PROYECTO EJECUCIÓN

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS

JULIO 2023

BERROZPE ULLATE GREGORIO - 16021932V

Firmado digitalmente por BERROZPE ULLATE GREGORIO - 16021932V
Fecha: 2023.12.20 15:37:46 +01'00'

MEMORIA

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 SITUACIÓN ACTUAL 4

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5

3.1 ACCESO A LA OBRA Y ACTUACIONES PREVIAS 7

3.2 ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS. 9

3.3 DEPÓSITO DE RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS (Elemento 1 de planos). 9

3.4 DEPÓSITO DE FANGOS TAMIZADOS (Elemento 2 de planos). 11

3.5 DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS (Elemento 3 de planos). 12

3.6 ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS (Elemento 4 de planos). 14

3.7 DEPÓSITO DE FANGOS ESPESADOS (Elemento 5 de planos). 15

3.8 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS (Elemento 6 de planos). 15

3.9 DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA (Elemento 7 de planos). 19

3.10 SISTEMA DE DESODORIZACIÓN DE LA LÍNEA DE FANGOS (Elemento 8 de planos). 20

3.11 BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES (Elemento 9 de planos). 22

3.12 BASCULA PESAJE CAMIONES (Elemento 10 de planos). 22

3.13 NUEVO EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES (Elemento 11 de planos). 25

3.14 NUEVO ALMACÉN (Elemento 12 de planos). 26

3.15 NUEVO TRANSFORMADOR (Elemento 13 de planos). 26

3.16 GALERIA DE SERVICIOS (Elemento 14 de planos). 26

3.17 EDIFICIO DE ASEOS (Elemento 15 de planos). 27

3.18 CANALIZACIÓN DE MOSQUERA (Elemento 16 de planos). 27

3.19 SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA DE TAMICES Y CENTRIFUGAS Y DESODORIZACIÓN (Elemento 17 de planos). 28

3.20 TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA (Elemento 18 de planos). 28

3.21 NUEVO EDIFICIO DE LABORATORIO (Elemento 19 de planos). 29

3.22 NUEVA PLANTA PILOTO (Elemento 23 de planos). 29

3.23 URBANIZACIÓN. 29
3.24 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 30
3.25 ACTUACIONES ADICIONALES 30
3.26 ACTUACIONES EN EL ENTORNO DE LA DEPURADORA. 30
4 MODIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN O ACTIVIDAD. 31
5 FASES DE EJECUCIÓN. 31
6 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 33
7 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 34
8 PRESUPUESTO 37

MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN

La Ley Foral 10/88, de 29 de diciembre, de Saneamiento de las Aguas Residuales de Navarra se inicia con el siguiente preámbulo:

"Mediante la presente Ley Foral se pretende garantizar la defensa y restauración del medio ambiente de los cauces fluviales que discurren por el territorio de la Comunidad Foral, así como la efectiva implantación de los servicios de depuración de aguas residuales en cuanto a infraestructura local, a fin de complementar la capacidad regeneradora de los ríos donde ésta no es suficiente para asegurar los niveles de calidad exigibles.

Por ello, se considera imprescindible establecer un Plan Director de infraestructuras y servicios, comprensivo de todo el territorio de Navarra, que formule el esquema y las directrices básicas del saneamiento, determinando los niveles de calidad que se deben alcanzar, los ámbitos temporales y espaciales en los que se ejecutarán las obras precisas y ordenando las actuaciones de las diferentes Administraciones competentes en la materia.....".

El primer Plan Director de Saneamiento de los Ríos fue aprobado por el Gobierno de Navarra el 9 de febrero de 1989, realizándose una primera actualización en 1991 y una segunda, aprobada por el Gobierno de Navarra en 1996. La aprobación de la Directiva 2000/60/CE, Marco del Agua, así como el "Plan Nacional de calidad de las aguas: saneamiento y depuración (2007-2015)", hicieron necesaria la aprobación previa en la Comunidad Foral de una actualización de las inversiones y de la planificación económico-financiera del Plan Director que se llevó a efecto mediante Acuerdo del Gobierno de Navarra de 18 de septiembre de 2006. Por último, la previsible aprobación de los Planes de Demarcación Hidrográficas de las Cuencas del Ebro y del Cantábrico Oriental para el periodo temporal comprendido entre los años 2015 y 2021, así como la necesidad de reformular el esquema económico-financiero del Plan Director de Saneamiento, basado en la autofinanciación del mismo con cargo a la recaudación del canon de saneamiento, ha conllevado una nueva actualización del Plan Director, que fue aprobada por Acuerdo del Gobierno de Navarra de 11 de junio de 2015.

En el año 2017 se redactó el anteproyecto de la mejora de la línea de fangos de Tudela, con el fin de obtener la autorización de obras por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro, sobre todo en lo referente a la inundabilidad de la zona anexa a la EDAR, zona prevista para la construcción de los nuevos elementos de la depuradora.

En dicho anteproyecto previo se incluían datos del año 2016 en cuanto al volumen de lodos.

El 8 de mayo de 2019 el Gobierno de Navarra aprobó el Plan Director del Ciclo Integral del Agua de Uso Urbano para 2019-2030, donde en su Línea de Acción 7 contempla la mejora del saneamiento en alta subdividida en dos subapartados: tratamiento de aguas y tratamiento de lodos. Dentro del subapartado de tratamiento de aguas y en el ámbito del fondo de reposición y reparaciones extraordinarias se encuentra prevista la obra para la Mejora de la línea de fango en la EDAR de Tudela.

La Sociedad Pública NILSA "Navarra de Infraestructuras Locales, S.A.", fue creada por el Gobierno de Navarra con el fin de coordinar y dirigir las actuaciones inherentes a la ejecución de las obras previstas en el citado Plan Director.

En virtud del Acuerdo Municipal del Ayuntamiento de Tudela para el establecimiento de un régimen de cooperación con el Departamento de Administración Local del Gobierno de Navarra, corresponde a NILSA la redacción del presente proyecto técnico.

El proyecto tiene como objeto la definición y valoración de las obras a realizar para llevar a cabo la reforma de la depuradora de Tudela.

2 SITUACIÓN ACTUAL

La Depuradora de Aguas residuales de Tudela se puso en funcionamiento en octubre de 2001. La instalación consta de un tratamiento de doble etapa de filtros percoladores con su correspondiente decantación primaria, intermedia y final, previamente dispone de un pretratamiento.

Los lodos generados en la propia planta se tratan en una Digestión Aerobia Termófila Autosostenida (ATAD). A su vez, en la planta se tratan los lodos de otras depuradoras de menor tamaño. Para ello, la línea de fangos consta de los siguientes elementos:

- Depósito de fangos propios de 165 m^3.
- 2 ATAD de 350 m3 cada uno.
- Un depósito de fangos digeridos de 394 m3.
- Sala de centrífugas con dos centrífugas.
- Silo.

Tanto los lodos generados en la planta como los provenientes de plantas menores son tratados en los dos tanques ATAD construidos en el año 2001.

A lo largo de este tiempo se han ido realizando diferentes mejoras en el tratamiento, pero no se ha ampliado el volumen de tanques. En la actualidad la suma del lodo tratado en el actual sistema ATAD da unos tiempos de retención muy bajos que hacen necesaria una mejora en el tratamiento.

La instalación eléctrica de la planta, presenta varios problemas que afectan a su funcionamiento.

- El cuadro de control de la EDAR se encuentra en un anexo en el edificio de centrifugado, lo que afecta seriamente a su durabilidad por la presencia de sulfhídrico.
- El transformador existente se encuentra en zona inundable, y no tiene capacidad suficiente para la futura demanda de la EDAR.
- Existen elementos de la línea de agua que requieren una mejora.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la mejora del tratamiento de fangos de Tudela, se va a implantar un sistema de digestión anaerobia termófila, que tratará los fangos propios y los procedentes de otras plantas de Navarra.

El proyecto actual desarrolla una primera fase del sistema de digestión, como es la acumulación, espesado y centrifugado de fangos, dejando para una segunda fase la digestión, generación de biogás, etc.

Además, se va a realizar una remodelación de la instalación eléctrica de toda la planta, tanto para las nuevas instalaciones de tratamiento de fangos, como de los diferentes elementos de la línea de agua, con un nuevo centro de control y centro de transformación fuera de la zona inundable de la EDAR.

Para la comunicación de las diferentes instalaciones eléctricas se ha proyectado una galería de servicios que comunique el nuevo centro de control con el edificio de centrifugado, además de un anillo perimetral a la planta con canalización.

La línea de fangos proyectada dispondrá de dos flujos: fangos propios y fangos externos.

Fangos Propios

Se ha diseñado la realización del espesado y centrifugado del total de los fangos generados en la planta y que se calcula en 70.972 tmh/año con un 4,5% de materia seca.

El esquema será el siguiente:

- Bombeo de fango mixto desde cámara seca de los decantadores primarios a nuevo tamiz.
- Tamizado junto a depósito de fangos propios y almacenamiento en depósito de fangos propios.
- Bombeo de depósito de fangos propios a nuevo espesador de fangos.
- Espesado del fango y bombeo de espesador de fangos a depósito de fangos espesados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Para la realización de esta línea serán necesarios los siguientes elementos que procederán de una remodelación:

- Depósito de fangos propios (Existente a remodelar).
- Edificio de deshidratación de fangos (Existente a remodelar) y nuevo edificio adosado para ampliación.
- Bombeo a espesador de fangos (Edificio de centrífugas actuales a remodelar).
- Espesador de fangos propios (ATAD existente a remodelar).
- Depósito de fangos propios espesados. (Existente de fangos digeridos a remodelar).

Fangos Externos

Se ha calculado para realizar el espesado y centrifugado del total de los fangos externos en la planta. Inicialmente llegará a la planta fangos líquidos (3% de sequedad), en un futuro y cuando se construya la planta centralizada también llegarán fangos deshidratados (25 % de sequedad), el resumen de los fangos externos que se recibirán es:

- Líquidos: 71.848 tmh/año con un 3% de materia seca
- Deshidratados: 27.115 tmh/año con un 25% de materia seca (en un futuro)

La línea de fangos externos líquidos tendrá el siguiente esquema:

- Descarga desde camión de transporte a depósito de recepción de fangos externos, a través de bombeo o directamente desde el camión.
- Bombeo de depósito de recepción de fangos a tamizado.
- Almacenamiento en depósito de fangos externos tamizados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Toda esta actuación, se realizará en las parcelas anexas situadas al este de la depuradora existente.

La instalación contará con un sistema de desodorización de los diferentes elementos.

Además, se dispone de un sistema de regulación y el tratamiento del rebose de la centrífuga. Posteriormente a este depósito, el rebose se tratará antes de su incorporación a línea de agua de la EDAR. Esta incorporación se realizará en la carga a los decantadores primarios.

Otras mejoras de la planta incluidas en el presente proyecto son:

- Báscula de pesaje con su edificio, para la el pesaje e identificación de camiones mediante matrícula.
- Nuevo almacén.
- Nueva planta piloto.
- Nuevo edificio de aseos en la zona de carga y descarga de los fangos.
- Nuevo edificio laboratorio.

3.1 ACCESO A LA OBRA Y ACTUACIONES PREVIAS

Para la reforma de la EDAR se han adquirido las parcelas 87 y 86 del polígono 29 de Tudela.

La parcela 87 se encuentra más al norte y está separada de la 86 por un camino de comunicación. Existe una plantación de olivos, con una caseta de apeos de labranza y que limita la norte con una acequia de riego.

La parcela 86 es una finca de recreo que posee una edificación y otras dos casetas de apeos, así como una piscina. Se encuentra vallada y tiene varios frutales.

Al sur de estas parcelas se encuentra la acequia de Mosquera. El proyecto contempla su canalización con marco de hormigón armado de 2,00x1,50 m.

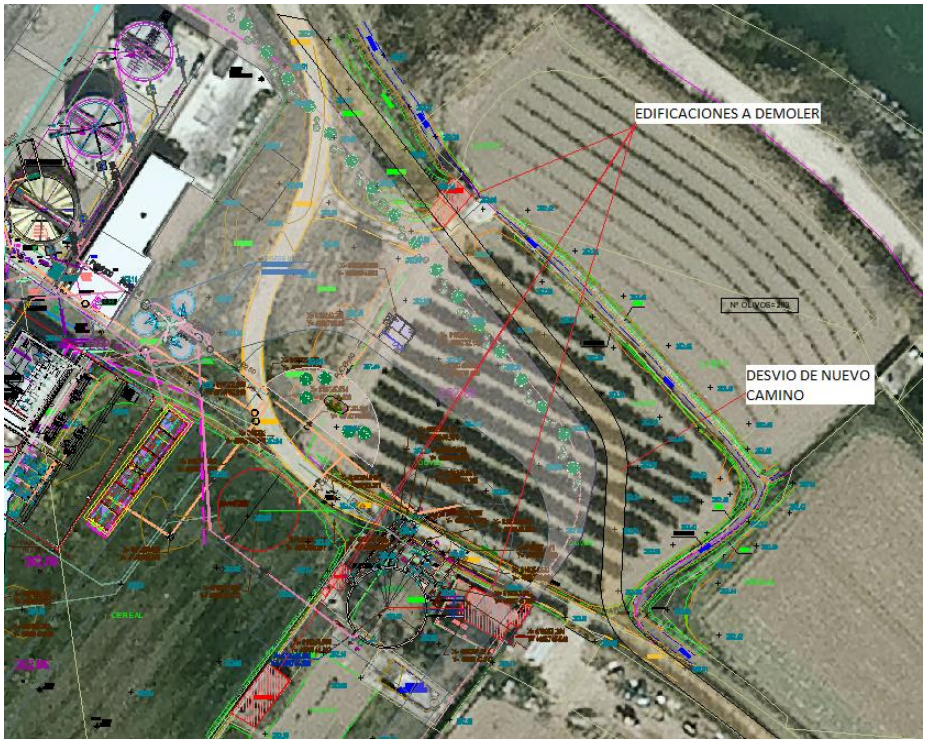
Previo al comienzo de las obras se deberá realizar la demolición de las 4 edificaciones existentes descritas, así como el apeo del arbolado, destoconado y el desbroce.

Las 4 casetas se encuentran en estado de ruina debiendo tenerse en cuenta la gestión de residuos de los diferentes materiales, en especial con la presencia de fibrocemento.

Una vez demolidas las casetas, se deberá realizar la canalización del canal Mosquera y se realizará un acceso provisional por encima del mismo para poder acceder a la zona de obras de la ampliación.

En el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de varias parcelas, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes.

A continuación, se deberá desviar el camino existente entre las dos parcelas descritas, paralelo a la acequia existente y perimetral al futuro vallado de la depuradora.



En la zona se encuentra la canalización de la impulsión de Fontellas, que deberá ser desviada perimetralmente e interiormente junto al futuro vallado de la EDAR.

3.2 ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS.

Entre los decantadores primarios de la planta, existe una arqueta profunda donde se encuentran 3 bombas para el bombeo de los fangos mixtos de los 2 decantadores primarios, de la línea de agua.

Estas bombas, sirven en la actualidad, para bombear el fango hasta el depósito de fangos propios, encontrándose una de ellas desmontada.

En el depósito de fangos propios, se ha proyectado la ejecución de un nuevo tamiz por encima de la cota de entrada actual, lo que supone una sobreelevación del bombeo anterior y que obliga a sustituir las 3 bombas descritas anteriormente, por otras de mayor capacidad.

Estas bombas servirán para dos posibles actuaciones:

- El bombeo de los fangos mixtos desde los decantadores primarios, hasta el nuevo tamiz del depósito de fangos propios descrito más adelante.
- Para el bombeo de los fangos desde los decantadores primarios, hasta el depósito de descarga de fangos externos.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades:	3
- Tipo:	Vertical en seco, CONCERTOR N6020.181 18-08-1AZ-D
- Caudal unitario 50 Hz:	20 l/s
- Altura manométrica:	8,85 m.c.a.
- Control:	Temporización

3.3 DEPÓSITO DE RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS (Elemento 1 de planos).

Se proyecta un depósito circular de hormigón armado con un diámetro interior de 13,50 m, una altura de 5,70 metros, 30 cm de espesor de muros y 35 cm en solera, con una capacidad de 744 m3. Para garantizar la estanqueidad se colocará una junta Supercast entre los alzados y la solera.

La cubierta se ha proyectado con PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con una pasarela central de hormigón armado de 1,20 m interior y que sirve para el acceso y su inspección y para el acceso al agitador.

Para la protección del hormigón se ha proyectado una lámina de polietileno de 2 mm bajo la pasarela y en los alzados del depósito.

La cubierta tendrá una salida embridada de DN 150 mm para la desodorización y un registro de 1,20 x 1,00 m del mismo material, para la extracción del agitador.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m de Huber en el depósito. Este acceso servirá para la entrada de minicargadoras al interior del depósito.

Los elementos mecánicos en el interior del depósito serán los siguientes:

Agitador y su sistema de Izado.

- Nº unidades:	1
- Tipo:	Agitador Sumergible Flygt SR 4670.412
- Potencia:	13 KW.
- Instalación:	Sobre guías.
- Sistema de izado.	Xylem de acero inoxidable para carga hasta 320 kg.

Para la descarga de los fangos externos desde el camión, se ha proyectado una arqueta de descarga de hormigón armado de 2,00 x 1,75 m y 2,55 m de profundidad, con 25 cm de espesor de muro y de solera. La arqueta estará equipada con dos bombas sumergibles y tuberías independientes de conexión con el depósito.

La arqueta de descarga de fangos, dispondrá de un aliviadero conectado con la red de aliviados de los fangos externos, lo cuales acaban bombeándose a la arqueta de carga de los decantadores primarios, para el supuesto que se vacíe el camión y las bombas estén en parada.

Como alternativa a esta descarga, se han diseñado dos enchufes con racor para carga directa de fango con el motor del camión. Bajo cada enchufe se ha proyectado una arqueta que recoja los posibles escurridos durante la carga y los desagüe a la arqueta anterior.

Las bombas de la arqueta de carga tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2

- Tipo:	Sumergible, Flygt, Concertor N6020.181 18-08-1AZ-W
- Caudal unitario 50 Hz:	20,83 l/s
- Altura manométrica:	7,32 m.c.a.
- Control:	Nivel arqueta + Sonda de presión de depósito.

Para el bombeo de los fangos de este tanque al depósito de fangos tamizados, se ha proyectado una cámara de llaves de hormigón armado, adosada al depósito, de 5,90 x 4,95 con solera y alzados de 25 cm de espesor.

La arqueta estará equipada con dos bombas, para elevar el agua desde el depósito hasta el tamiz previo a la descarga en el depósito de fangos tamizados. Además, tendrá un caudalímetro y un sensor de presión para el control del nivel del depósito, y el posible vaciado del depósito y su desagüe al colector de aliviado de fangos externos, descrito anteriormente.

El sistema permitirá también poder bombear directamente desde la arqueta de descarga de fangos hasta el tamiz del depósito de fangos tamizados, sin tener que pasar por el depósito de descarga, mediante apertura y cierre de válvulas manuales.

Las bombas del transporte de fangos del depósito de fangos de descarga al tamiz del depósito de fangos tamizados tendrán las siguientes características:

- Nº unidades:	2
- Tipo:	Centrífuga, Concertor N6020.181 18-08-1AZ-D.
- Caudal unitario 50 Hz:	15 l/s
- Altura manométrica:	7,03 m.c.a.
- Control:	Tamices de entrada a depósito de fangos tamizados.

Todo el piecerío será de acero inoxidable AISI 304 y la valvulería recubierta con epoxi y tornillería de acero inoxidable.

Las barandillas tendrán rodapié y serán de aluminio.

3.4 DEPÓSITO DE FANGOS TAMIZADOS (Elemento 2 de planos).

Se proyecta un depósito circular con las mismas características que el depósito de descarga de fangos pudiendo acumular los mismos 744 m3. El depósito dispondrá también de la misma cubierta y agitador.

Adosado al depósito, se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación de dos tamices y acceso mediante escaleras.

Un tamiz servirá para el tamizado de la línea de fangos externos y otro para el de los fangos de la línea de fangos propios. Si bien, se dispondrá de un sistema de valvulería manual, para poder usar los dos tamices por ambas líneas de fango.

El depósito dispone de una cámara de llaves adosada, con la valvulería necesaria para la instalación del sensor de presión, el desagüe de los fangos al colector de reboses, la salida de los fangos a la caseta de centrifugación y la futura salida para la digestión a realizar en la 2ª fase.

Los tamices tendrán las siguientes características:

- Nº unidades:	2
- Tipo:	Tamiz Huber Ro3.1 Ro1 1000/6 3800.
- Potencia:	1,5 KW.
- Caudal unitario 50 Hz:	15 l/s al 3%.
- Luz de paso:	6 mm.
- Control:	Cuadro propio.

Agitador y su sistema de Izado.

- Nº unidades:	1
-Tipo:	Agitador Sumergible Flygt SR 4670.412
- Potencia:	13 KW.
- Instalación:	Sobre guías.
- Sistema de izado.	Xylem de acero inoxidable para carga hasta 320 kg.

Los residuos serán recogidos en sendos contenedores en la parte inferior.

3.5 DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS (Elemento 3 de planos).

El depósito de fangos propios es un tanque existente de 165 m^3 de capacidad, de hormigón armado, de 7,25 m de diámetro y 4,50 m de altura interior, con una cubierta de PRFV y una pasarela de hormigón armado que sirve de acceso a la misma y al agitador sumergible Flygt SR 4640 de Xylem y que en este momento está desmontado.

Se ha proyectado una arqueta, interceptando la tubería bombeo decantador-depósito existente de fangos propios. En la arqueta se instalará piecerío con 2 válvulas de compuerta para poder desviar los fangos a la línea de fangos externos o a la de fangos propios.

Se va a proceder a anular la entrada existente para pasar la entrada por un tamiz previo. El tamiz tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Tamiz Huber Ro3.1 Ro1 1000/6 3800.
- Potencia: 1,5 KW.
- Caudal unitario 50 Hz: 15 l/s al 3%.
- Luz de paso: 6 mm.
- Control: Cuadro propio.

Adosado al depósito se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación del tamiz y acceso mediante escaleras.

Se ha proyectado la ejecución de un acceso inferior de hombre de Ø 800 mm estanco, para las labores de limpieza y mantenimiento. Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del hormigón y se recubrirá con lamina de polietileno de 2 mm.

El agitador será sustituido por uno de las mismas características, y se instalará un sistema de izado.

<u>Agitador y su sistema de Izado.</u>

- Nº unidades: 1
- Tipo: Agitador Sumergible Flygt SR 4640
- Potencia: 2,5 KW.
- Instalación: Sobre guías existentes.
- Sistema de izado. Xylem de acero inoxidable para carga hasta 150 kg.

Se mantendrá la arqueta existente y valvulería de salida de fangos existente.

Se adaptará la cubierta para realizar una salida al motor de extracción para la desodorización.

3.6 ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS (Elemento 4 de planos).

Para la realización del espesador de fangos propios, se va a reutilizar el deposito del ATAD sur existente. Este depósito, está realizado de hormigón armado, revestido exteriormente con poliuretano y chapa e interiormente con lámina de polipropileno. Posee un diámetro interior 9,25 m y una altura interior de 6,20 m.

Para la conversión a espesador, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,48 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, y se realizará una solera interior de hormigón con las pendientes para las rasquetas de fondo del espesador.

Se realizará una salida de fangos por el fondo que se bombeará al depósito de fangos espesados, mediante una nueva bomba y una nueva salida para el desagüe de fondo, manteniendo la arqueta y valvulería existente.

La bomba para la conexión con el depósito de fangos espesados tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: KRONOA SB40 32.0L
- Caudal unitario: 3,1 m^3/h(20Hz)-7,80 m^3/h(50Hz)- 10,1 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 KW
- Control: Manualmente en función de caudalímetros.

En la tubería de impulsión de esta bomba, se instalará un caudalímetro y un sensor de sólidos. La entrada de fangos al espesador estará dotado también de un caudalímetro y sensor de sólidos.

El agua clarificada se llevará a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Se instalará el espesador mecánico, con la pasarela de hormigón armado en U donde se ubicará el motor, para su inspección y mantenimiento. El espesador mecánico tendrá las siguientes características:

- Tipo: IDM Tipo DET 21N//Ø 9,25 m// INOX 304 L
- Potencia: 0,18 Kw

La cubierta se ha proyectado de PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con varias ventanas perimetrales para la inspección y mantenimiento. La cubierta dispondrá de una conexión con un motor para la desodorización.

Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del canal del espesador.

3.7 DEPÓSITO DE FANGOS ESPESADOS (Elemento 5 de planos).

En este caso se va a aprovechar el depósito de fangos digeridos existente del actual sistema. El depósito es de hormigón armado de 393 m3, con un diámetro interior de 11,20 y 4,50 m de altura, con una cubierta de PRFV y una viga central en U de hormigón armado para el acceso y mantenimiento del agitador, todo ello a mantener.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m de Huber en el depósito. Esta puerta servirá para el acceso de minicargadoras al interior del depósito y se realizará haciendo un corte mediante una cortadora con hilo de diamante, especial para cortes de hormigón armado y reforzando con hormigón armado.

Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del hormigón y se recubrirá con lamina de polietileno de 2 mm.

En la cubierta se instalará una salida para la conexión del motor de la desodorización.

3.8 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS (Elemento 6 de planos).

El edificio de deshidratación de fangos actual, es un edificio de estructura con pilares de hormigón armado, con bloque de hormigón y cubierta de estructura de acero laminar con dos salas:

- Una sala con dos centrífugas y dos máquinas de polielectrolito. Además, hay un foso donde se encuentras las bombas de la instalación.
- Otra sala anexa que es el centro de control de motores.
- En el exterior del edificio hay un silo donde se almacenan los fangos deshidratados.

Se proyecta un nuevo edificio anexo al existente de centrifugación actual y que se comunicará con el existente, modificando los accesos del mismo, y haciendo una remodelación del edificio existente.

Se eliminará el tabique de separación de las dos salas, y se hará un foso más grande donde se ubicarán tanto las dos bombas del bombeo depósito de fangos propios-espesador, como de los bombeos de los fangos propios y externos a las centrífugas. Se han proyectado dos bombas, una para cada centrífuga y se ha dejado hueco para una tercera, en previsión de una futura ampliación.

En la cámara de llaves saldrá la tubería al espesador y entrarán 3 una procedente de los fangos espesados (fangos propios), otra procedente de los fangos externos y una tercera en previsión para cuando se realice la entrada de los fangos digeridos.

El edificio existente se equipará con un puente grúa, para el izado e instalado de todas las bombas del foso.

El nuevo edificio adosado se ha proyectado de hormigón prefabricado con paneles y cubierta tipo sándwich, instalándose en el mismo una estructura en PRFV elevada para la instalación de 2 centrífugas, dejando hueco para una tercera.

En la misma sala se han instalado 2 máquinas para el preparado de polielectrolito con sus bombas de alimentación a las centrífugas, y se ha dejado hueco para una tercera, para una futura ampliación.

El edificio se equipará con un puente grúa de 20 Tn, para el mantenimiento y explotación de la máquina de polielectrolito, las centrífugas y las bombas de bombeo del fango centrifugado, junto con sus motores de desodorización.

Para la desodorización del edificio se han proyectado los motores de extracción de aire de las centrífugas y otro motor general para los dos edificios, garantizando de esta forma la calidad del aire de los dos edificios.

En cuanto al bombeo de las centrífugas al silo, se han proyectado con bomba por cada centrífuga, debiendo compartirse la segunda de ellas para la futura tercera centrífuga con un tornillo intermedio que alimentará de fango desde la centrifuga futura a la bomba a compartir.

El silo existente será desmontado y se montarán dos nuevos silos de 200 m3 cada uno.

De esta forma existirá una doble línea formada por los siguientes elementos: bombeo-centrífuga-máquina de preparado de poli y silo, capaz de bombear 57,2 m3/h de fango al 3% cada una, con su lavado de centrífugas y los motores de desodorización de cada una.

Se excluye de este proyecto la adquisición de las 2 centrifugas y los 2 silos de almacenamiento de fangos deshidratado, a modo de información las características generales de estos equipos son:

Centrífugas:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Andritz D7LL
- Caudal / sequedad (unitaria): 130 m^3/h (0.1%) -57,2 m^3/h (3 %) -28,6 (6%)
- Potencia: 162 Kw
- Control: Cuadro propio.

Silo:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Comes
- Capacidad (unitaria): 200 m3.
- Control: Manual.

Los elementos proyectados serán los siguientes:

Bombeo a centrífugas:

- Nº unidades: 2
- Tipo: KRONOA, Protech S50 280
- Caudal unitario: 25,11 m^3/h(20Hz)-62.78 m^3/h(50Hz)-81,61 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 11 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Equipo preparación de Polielectrolito:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Politech POLITOP 4.0 AP80
- Caudal unitario: 8.000 l/h.
- Rango de concentración: 0,05-0,6%.
- Potencia: 2,97 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Bombas de polielectrolito a Centrífugas.

- Nº unidades: 4 (2 por cada equipo)
- Tipo: KRONOA SB40-32.0L
- Caudal unitario: 3,1 m^3/h(20Hz)-7,80 m^3/h(50Hz)- 10,1 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Bombeo de fango deshidratado a silo:

- Nº unidades: 2 (1 por cada centrifuga)
- Tipo: Protech H50-145.2 a 12 bar
- Caudal unitario: 2,47 m^3/h(20Hz)-6,16 m^3/h(50Hz)-8,01 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 7,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Para el lavado de las centrífugas se ha proyectado un depósito de poliéster exterior de 3,50 m de diámetro interior y 4,05 m de altura, exterior al edificio y con una capacidad de 33,3 m^3. Este depósito se abastecerá de agua tratada, y eventualmente de agua potable de la red. El lavado dispondrá de 2 bombas, una para cada centrífuga y con las características siguientes:

Bombeo para lavado de centrífugas:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Multicelular vertical EVMSG 45 2-0/7,5
- Caudal unitario: 21-60 m3/h H=54-28,7 m.c.a.
- Potencia: 7,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Dentro del foso ampliado del edificio existente, deberán instalarse además de las bombas de bombeo a las centrífugas, 2 bombas para la impulsión de los fangos desde el depósito de fangos propios al espesador de fangos.

Estas bombas tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Protech SB40-32.0L

- Caudal unitario: 3,24 m^3/h(20Hz)-8,10 m^3/h(50Hz)- 11,34 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Para el control se instalará un caudalímetro y sensor de sólidos en cada línea de bombeo a centrífugas y en la línea de bombeo al espesador de fangos.

En cuanto a las tuberías serán de inoxidable AISI 304, salvo el piecerío de polielectrolito que será de pvc y la salida de las centrífugas que será de caucho.

3.9 DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA (Elemento 7 de planos).

Para evitar la sobrecarga de la línea de agua con la recirculación del rebose del edificio de centrifugación, se ha previsto una línea de tratamiento consistente en un depósito de regulación y su posterior tratamiento en otro elemento posterior.

Para la regulación se ha proyectado un depósito circular de 540 m^3, 14 m de diámetro y 3,50 m de altura, dejando los últimos 0,50 m para la decantación de la estruvita. Dispondrá un agitador de bajas revoluciones, con un variador de frecuencia para su regulación de las mismas y con las siguientes características:

<u>Agitador.</u>
- Nº unidades: 1
- Tipo: Agitador Rona SGR-12,5/16/3400/100/3500
- Potencia: 9,2 KW.
- Instalación: 16 rpm y turbina por encima de decantación.

El depósito dispondrá de sensor de presión y pHmetro para regular los aditivos necesarios para la precipitación. Durante el funcionamiento de las centrífugas el depósito funcionará como regulador acumulando el agua de rebose, con el agitador en movimiento y cuando paren las centrífugas y la entrada de agua al depósito funcionará como decantador, precipitando el fósforo en el fondo.

Adosado al depósito se ha proyectado una cámara de llaves con el sensor de presión y un bombeo, para el fósforo precipitado, al depósito de fangos tamizados. La bomba tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Vertical en seco, Flygt, Concertor N100-3150.
- Caudal unitario 50 Hz: 20 l/s
- Altura manométrica: 9,60 m.c.a.
- Control: Sensores de presión.

Para el bombeo del agua al depósito de tratamiento se ha colocado una bomba adosada con un caudalímetro. La bomba tiene las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: KRONOA, Protech S50 300-06
- Caudal unitario 50 Hz: 43 m^3/h
- Altura manométrica: <20 m.c.a.
- Control: Sensor de presión

3.10 SISTEMA DE DESODORIZACIÓN DE LA LÍNEA DE FANGOS (Elemento 8 de planos).

Se ha proyectado un sistema de desodorización con motor de extracción en cada elemento y transporte mediante 3 líneas de desodorización que depuran el aire en 3 filtros biológicos de desodorización de PRFV de 73,5 m^3, con un diámetro de 4,00 m y una altura total de 7,30 m y con relleno plástico.

El agua para la recirculación se extrae de la salida de la propia planta, aguas arriba al caudalímetro de salida y una bomba centrífuga INOX 304 Modelo 2CDX70/12 de Rona, para un caudal de 60l/min con un motor de 0,90 Kw de potencia.

Cada torre se ha proyectado con una bomba de recirculación de agua, con las siguientes características:

- Nº unidades: 3
- Tipo: Bomba magnética T MAG P160-PP de Mpumps
- Potencia: 7,50 Kw.

Una línea de desodorización extrae el aire de los depósitos de recepción de fangos externos y el de fangos tamizados y los transporta en una tubería de PVC Ø 315 y 200 mm hasta la torre 1. En cada depósito se instalará un extractor de las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV1020-2T
- Potencia: 0,65 KW.

La segunda línea de desodorización, extrae el aire de los depósitos de fangos frescos propios, los depósitos de fangos propios espesados, el espesador de fangos propios, del depósito de rebose de centrifuga y de los 2 silos de fango deshidratado transportándolo en tubería de PVC Ø 315 a la torre 2.

Las características de los extractores de esta línea serán las siguientes:

Depósito de fangos propios.
- Nº unidades: 1
- Tipo: SODECA CPV815-2T
- Potencia: 0,37 KW.

Espesador y Depósito de fangos propios espesados
- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV1020-4T
- Potencia: 0,25 KW.

Silos
- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV815-4T
- Potencia: 0,27 KW.

Depósito de rebose de centrífuga
- Nº unidades: 1
- Tipo: SODECA CPV1020-2T
- Potencia: 0,65 KW.

La tercera línea de desodorización, extrae el aire de las centrífugas, teniendo los extractores las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA PPV815 420 037
- Potencia: 0,37 KW.

Además, se ha proyectado una ventilación auxiliar en la cubierta del edificio de centrifugado con salida al exterior, formada por:

- Nº unidades: 4
- Tipo: SODECA HTMV-63-6T-0,75
- Potencia: 0,55 KW.

3.11 BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES (Elemento 9 de planos).

Para el rebose por alivio, o escurridos de los depósitos de descarga o tamizados, y la acometida del edifico de aseos de la línea de fangos, se han proyectado un bombeo de vaciado y reboses, que verterá a la arqueta de carga a los decantadores primarios.

El pozo de bombeo, se ha diseñado con unas dimensiones de 2,00 x 1,75 y una altura de 3,68. El bombeo estará equipado con una bomba que llevará los fangos a la línea de agua, vertiéndolos a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios. Adosado a este bombeo se construye una arqueta donde se alojará una válvula antirretorno.

La bomba tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Sumergible, Flygt, Concertor N100-3350
- Caudal unitario 50 Hz: 25 l/s
- Altura manométrica: 9,83 m.c.a.
- Control: Nivel arqueta.

Se ha previsto un aliviadero conectado con la entrada de la EDAR para el supuesto que no funcione la bomba.

3.12 BASCULA PESAJE CAMIONES (Elemento 10 de planos).

Para el control de la entrada y salida de los fangos de la planta, se ha proyectado a la entrada de la EDAR una báscula, con identificación de matrícula de entrada y salida.

Se ha proyectado el apeo y trasplante de los olivos existentes y la ejecución de un acceso en asfalto de 4,00 m de ancho, formado por 10 cm de MBC sobre 15 cm de zahorra artificial y 1,00 m de suelo seleccionado CBR>20.

Para aumentar la durabilidad y el mantenimiento de la báscula se ha proyectado una báscula elevada, para el pesaje de vehículos hasta 60 Tm de 18,00 x 3,00 m.

Adosado a la báscula se ha proyectado una estructura metálica con tramex, para poder transitar por encima y para su inspección.

Junto a la báscula se ha proyectado la construcción de una caseta prefabricada de 4,00x3,50 m, para la instalación de un ordenador con la instalación del software necesario para el control del pesaje.

El sistema tendrá un control de accesos y de pesaje independientes pero integrables en un sistema único, teniendo los siguientes elementos:

Control de accesos.

Se ubicará a la entrada, y servirá para autorizar vehículos y/o camiones que deban tener el acceso permitido. Los elementos principales serán:

- 1 cámaras OCR de lectura de matrículas para recoger la imagen e interpretarla, y enviarla al sistema de control de accesos situadas en la caseta.
- 1 báculo para el montaje de la cámara.
- 1 lazo para automatizar la salida del recinto.

Control de pesaje de camiones por lectura de matrícula.

Para cada sentido de la báscula se ha proyectado 1 báculo, 1 cámara OCR y un semáforo. Ya que la báscula se usará en doble dirección y es necesario el registro de la matrícula trasera, además de la cabeza tractora.

Además, se ha proyectado la instalación de un ordenador principal con monitor e impresora dentro de la caseta.

El sistema con su software permitirá la carga, descarga y el acceso de otros vehículos de la siguiente manera:

Protocolo de carga.

Paso 1:

- Camión que viene a cargar accede por la puerta principal y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso.

Paso 2:

- Camión accede a la báscula, el semáforo 1 está en rojo indicándole que permanezca dentro de la báscula.
- El sistema realiza el pesaje del TARA, muestra la información en la pantalla y posiciona el semáforo en verde. (5 segundos)
- Se registra en el sistema los datos.

Paso 3:

- Camión que viene a cargar realiza la tarea de carga en la zona específica.

Paso 4:

- Camión accede a la báscula, el semáforo le impide salir de ella.
- El sistema realiza el pesaje del BRUTO, muestra la información en la pantalla (1 Segundo).
- Si todo es correcto, se abre el semáforo que permite la salida del camión de la báscula (2 segundos).
- Se manda un aviso a la oficina.
- Se imprime automáticamente el albarán en la caseta.

Paso 5:

- Recoge el albarán de la caseta y el camión cargado sale de la báscula y se dirige a la salida, automáticamente por el lazo instalado se abre el portón.

Protocolo de descarga.

Paso 1:

- Camión que viene a descargar accede por la puerta y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso.

Paso 2:

- Camión accede a la báscula, el semáforo 1 en rojo le indica que debe permanecer dentro de la báscula.
- El sistema realiza el pesaje del BRUTO, muestra la información en la pantalla y posiciona el semáforo en verde. (5 segundos)
- Se registra en el sistema los datos.

Paso 3:

- Camión que viene a descargar realiza la tarea de descarga en la zona específica.

Paso 4:

- Camión accede a la báscula, el semáforo le impide salir de ella.
- El sistema realiza el pesaje del TARA, muestra la información en la pantalla (1 Segundo).
- Se informa que debe acceder a la caseta a entregar su albarán.
- Se genera un aviso en las oficinas.

Paso 5:

- Sale de la báscula y se dirige a la salida, automáticamente por el lazo instalado se abre el portón.

Protocolo de acceso de otros vehículos.

Paso 1:

- Vehículo que viene a realizar otras funciones accede al portón y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso siempre que el mismo figure en la lista blanca.

Paso 2:

- Vehículo que ha realizado otras funciones se aproxima al portón de salida y por medio del lazo se abre automáticamente permitiendo su salida.

Se ha proyectado la instalación de cámaras de video-vigilancia para poder realizar grabaciones que sirva de justificación ante cualquier reclamación.

3.13 NUEVO EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES (Elemento 11 de planos).

Se instalará un nuevo centro de control de motores alejado de la zona de centrifugación con el fin de que no le afecten sus gases corrosivos.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 17,11 m x 10,21 m. Su altura libre interior es de 3,10 m. Los paramentos exteriores son de bloque de termoarcilla de 30 cm. de espesor. Sobre estos muros se apoya una cubierta realizada sobre paneles prefabricados, coronados con una capa de compresión, y su correspondiente sistema de impermeabilización.

En el interior del edificio se disponen de cinco fosos de 80 cm de ancho sobre los que se disponen los diferentes cuatros eléctricos. Todos los cuadros están comunicados por un foso perimetral, que a su vez está conectado con el canal de servicios exterior.

3.14 NUEVO ALMACÉN (Elemento 12 de planos).

Se ha proyectado la ejecución de un nuevo almacén junto al almacén existente prefabricado, con acceso desde el vial existente.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 14,00 m x 8 m. Su altura libre interior es de 4,65 m. Los paramentos exteriores son de paneles de hormigón de 20 cm. de espesor, apoyados contra pilares de hormigón prefabricado. La cubierta está proyectada a un agua realizada sobre paneles tipo sandwich, que vierten a un canal en chapa.

Se ha proyectado una puerta corredera de 2 hojas de 3,00x3,45 y para la entrada de luz se han diseñado unos ventanales con U-glass y chapa perforada.

En el interior del edificio se dispone una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor.

3.15 NUEVO TRANSFORMADOR (Elemento 13 de planos).

Se colocará un nuevo centro de transformación de hormigón prefabricado marca ORMAZÁBAL, de dimensiones generales aproximadas 11,00x2,60x3,54 m (largo x fondo x alto). Se instalarán 2 transformadores y se deja espacio libre para una posible ampliación. (Ver detalles en proyecto de media tensión.)

Se ha proyectado el recubrimiento exterior del edificio de control de motores y el transformador con una chapa perforada.

3.16 GALERIA DE SERVICIOS (Elemento 14 de planos).

Para la comunicación del edificio de motores y el edificio de centrífugas se ha proyectado una galería de servicios abierta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,75x1,75 m, con muros de 0,25 m de espesor. Los cruces con los viales se realizarán con marco de hormigón armado prefabricado de 1,75 x 1,75. Además, se han proyectado varios pasos peatonales superiores con tramex.

Perimetralmente a la galería se ha proyectado una barandilla con rodapié de aluminio. Además, se han proyectado varios accesos mediante escalera.

En el interior de la galería se han proyectado 4 bandejas de 40 cm y otra de 30 cm de anchura, teniendo bandeja superior una tapa, para proteger al resto de las hojas y de la radiación solar.

Solo se ha previsto ocupar un lado de la pared, dejando para futuras ampliaciones el otro lado de la galería.

Los materiales de la bandeja y soportes serán los siguientes:

- Bandejas perforadas: Unex U23X
- Uniones: U23X
- Tornillos: DIN 603 ISO 8677 M8x20 U23X
- Soportes: 1 U/m, con soportes horizontales para cada bandeja.
- Eje de montaje: AISI 304.

3.17 EDIFICIO DE ASEOS (Elemento 15 de planos).

Para el uso de aseos por el personal en la zona este de la depuradora, se ha proyectado un edificio servicios y ducha, de dimensiones y características idénticas a la caseta de la báscula.

3.18 CANALIZACIÓN DE MOSQUERA (Elemento 16 de planos).

Como se ha descrito anteriormente, se ha proyectado la canalización del canal Mosquera con un marco de hormigón armado de 2,00 x 1,50 m y 30 cm de espesor de muros y solera.

Además, en el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de la parcela, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes. Las características de la compuerta serán:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Compuerta mural inoxidable con cierre a 4 lados de Orbinox.
- Dimensiones: 500x500 mm
- Husillo: ascendente.

3.19 SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA DE TAMICES Y CENTRIFUGAS Y DESODORIZACIÓN (Elemento 17 de planos).

El agua para limpiezas de tamices y centrífugas así como el refresco del agua de desodorización se extrae de la arqueta previa al caudalímetro del agua de salida de la EDAR.

Para la extraer el agua usado para limpieza de los tamices se coloca un grupo de presión SMART FLOW AP MVP 7-300/6-1 SM VV de Rona, para un caudal de 8,7 m3/h a 4-7 bar. Posterior al grupo de presión se coloca un filtro automático de malla de Filtromatic

El agua utilizada para la limpieza de las centrifugas se bombea a un depósito instalado junto al edificio de deshidratación de fangos mediante una bomba electromagnética centrífuga3D/I 50-160/7,5 de Rona para un caudal de 30-50 m3/h a 3-4 bar.

El equipo para la extracción del agua para refresco del agua de desodorización está descrito en el punto 3.10.

3.20 TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA (Elemento 18 de planos).

Para el tratamiento del rebose de centrífuga se va a realizar un SBR, donde se alternan en el mismo tanque un proceso de llenado, otro de aireación, otro de decantación y salida de agua a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Para ello se va a aprovechar el tanque ATAD norte existente. Para la conversión a SBR, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,50 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, dejando el desagüe de fondo para la descarga de fango y la entrada.

Además, se realizará una nueva entrada con cuello de cisne, procedente del bombeo del depósito de rebose y una salida con un tubo flexible regulable en altura, para poder definir la lámina de clarificado y con una válvula neumática para la regulación de los periodos de la descarga.

Para el sistema de aireación se instalará en el fondo unas parrillas de PVC con difusores y una soplante con las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Delta Hybrid soplante de tornillo D19S-G5

- Caudal: 687 m^3/h
- Potencia: 18,5 KW.

Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del SBR.

3.21 NUEVO EDIFICIO DE LABORATORIO (Elemento 19 de planos).

Se ha proyectado la ejecución de un edificio como laboratorio, junto al edificio de oficinas generales de la EDAR.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 25,31 m x 6,31 m. Su altura libre interior es de 2,75 m con un falso techo con lamas de aluminio prelacado. Los pilares de hormigón armado. La cubierta está proyectada a un agua con placas alveoladas y cubierta vegetal.

Se ha dividido el edificio en una zona de laboratorio propiamente dicha y otra de oficinas, existiendo unas puertas de garaje ventiladas para ambas.

3.22 NUEVA PLANTA PILOTO (Elemento 23 de planos).

La actual planta piloto se encuentra junto al depósito de fangos propios.

Se ha previsto su traslado al este de la EDAR. Se ha proyectado una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor y dimensiones 8 x 12 m. Además, se deberá realizar una acometida a la red de saneamiento.

3.23 URBANIZACIÓN.

En los nuevos viales, se ha previsto conseguir una explanada E-2 con aporte de 1,00 m de suelo seleccionado CBR>20, sobre la explanada deberá aportarse 25 cm de zahorra artificial huso ZA-40 y 10 de asfalto en 2 capas.

En la remodelación de la EDAR, el pavimento de hormigón a sustituir o ampliar consistirá en una losa de hormigón de 20 cm de espesor de hormigón HF-3,5. Al ser el pavimentado de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 o 5 cm de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros, según quedan definidas en los planos.

Las pendientes transversales del pavimento serán al menos del 1% para garantizar su desagüe.

Se retranquea el cerramiento en la zona de la EDAR mediante un entramado de malla de simple torsión y postes de acero galvanizado

Se trasplantarán los árboles afectados por la urbanización, a otros lugares de la planta.

3.24 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

De la instalación eléctrica actual, se realizará una mejora de la línea de agua y la mejora de la línea de fangos, dejando una ampliación para la segunda fase de digestión de fangos, e incluso para futuras ampliaciones de la línea de agua (ver proyecto eléctrico)

De esta forma las necesidades de la estación depuradora serán:

Estación Depuradora

- Línea de agua actual 400 KW
- Línea de fangos almacenamiento y centrifugado 750 KW
- Línea de fangos digestión anaerobia (estimados) 150 KW
- Línea de agua futura ampliación (estimada) 400 KW

3.25 ACTUACIONES ADICIONALES

Como actuaciones complementarias a las propias de la remodelación de la depuradora, se tiene previsto la mejora del asfaltado y los bordillos de la planta.

Se repondrán los bordillos retranqueándolos para mejorar el radio de giro de maniobra de los camiones.

Se repondrán los bordillos de la planta y se realizará un fresado y refuerzo del asfalto existente de todos los viales con 4 cm de un MBC de árido silíceo de rodadura.

3.26 ACTUACIONES EN EL ENTORNO DE LA DEPURADORA.

A continuación, se van a describir unas posibles actuaciones en el entorno de la Depuradora, que se acometerán si llegado el momento de realizar las obras se han obtenido los

terrenos necesarios. Estos terrenos corresponden a las actuaciones a realizar en la Fase II de este proyecto: Digestores Anaerobios, unidad de recepción de fangos deshidratados, upgrading, módulo de inyección, etc.

Lo que se pretende es realizar el cerramiento definitivo de la Fase II ya que de esta forma se facilita la urbanización del proyecto en general. Estas posibles actuaciones son:

- **Desvío de la acequia Norte de la Depuradora**. Este desvío se completa hasta el final del futuro cerramiento. El desvío se realizará en sección en forma de "U" de sección libre 80x80 cm. de hormigón armado con muros de 25 cm de espesor, su longitud es de unos 110 m. En su último tramo dispondrá de losa superior que posibilite el transito del desvío del camino perimetral de la Depuradora.
- **Desvío del camino perimetral de la Depuradora.** El actual camino perimetral de la Depuradora se desviará, para ello se anulará el actual camino, dándole continuidad, con la construcción de un pequeño tramo de camino, desde la mota del rio Ebro.
- **Acondicionamiento de las parcelas Norte.** Se acondicionarán todas las parcelas que lindan al Norte de la depuradora. Se demolerán las pequeñas construcciones que tienen, y además se realizara una explanación de todas ellas. El objetivo final es la construcción de una pantalla vegetal entre la mota y la depuradora. El proyecto de pantalla vegetal queda fuera del actual proyecto.
- **Instalación del vallado definitivo.** Se prevé la instalación del vallado definitivo de las dos fases del proyecto. Esta actuación facilita la actual y futura urbanización ya que permite replantar ciertos olivos, que formaran parte de la futura urbanización.

4 MODIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN O ACTIVIDAD.

En aplicación del artículo 26 de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental, la propuesta recogida en el presente proyecto se considera una modificación sustancial de la actividad autorizada.

En el anejo nº11 se presenta el proyecto de modificación sustancial de la actividad sujeta a autorización ambiental unificada de la EDAR de Tudela, Navarra.

5 FASES DE EJECUCIÓN.

Se deberá realizar la obra en dos fases diferenciadas para reducir al máximo la afección al personal de explotación de la EDAR. Se plantearán las siguientes fases:

Primeras fases de trabajo sin entrar en la depuradora actual. Acceso desde el camino de entrada a la EDAR.

- Se realizará los previsto en el punto 3.1 del apartado anterior, con la cubrición Mosquera y el acceso provisional, así como el desvío de la impulsión de Fontellas.
- Colocación del cerramiento definitivo en toda la actuación.
- Desbroce de la parcela donde están los depósitos. Se realizará la explanación de todos los viales, con suelo seleccionado CBR>20.
- Se ejecutarán los depósitos de recepción de fangos, de fangos externos tamizados, el colector de escurridos y rebose de fangos junto con su bombeo y el edificio de aseos (elementos en planos 1,2,9, 15).
- Retranque cerramiento realizando un cierre de obra por detrás de los elementos 8,6,7,12. Línea roja. Para poder actuar sobre ellos.
- Ejecutar elementos depósitos de desodorización con su estructura metálica, el nuevo edificio de deshidratación de fangos y los silos, el depósito de rebose de centrífuga, el nuevo almacén y la galería de servicios hasta el vial de la depuradora actual (elementos en planos 8,6,7,12, 14). Los elementos 7 y 12 no se ejecutarán simultáneamente, para dar acceso en todo momento al taller de la EDAR. Puntualmente para la ejecución del 7 y 12 se tendrá que ocupar el vial con la excavación del elemento.
- Se ejecutarán las tuberías de toda la zona fuera de la EDAR.
- Asfaltado de la zona nueva salvo la capa de rodadura que se ejecutará al final.

Segundas fases de ejecución dentro de la depuradora actual

- Nuevo edificio de control y el transformador (elemento en planos 11).
- Ejecución de la galería de servicios interior (elemento 14) y la reforma de la electricidad en la ampliación de la EDAR.
- Ejecución del cambio de bomba de fangos primarios EDAR (para poder bombear al depósito 2)

- Ejecución de una instalación provisional de bombeo junto a deposito 2, para el bombeo del fango hasta las nuevas centrifugas (tubería provisional de polietileno hasta edificio nuevas centrifugas)

- Remodelación de los actuales ATAD para convertirlos en espesador y SBR y la losa de hormigón con desagüe para la nueva planta piloto (elementos en planos 4,18, 13).

- Remodelación depósitos de fangos propios y de fangos propios espesados (elementos en planos 5 y 3).

- Remodelación edificio centrifugas actuales.

- Ejecución de la báscula, con su edificio y el sistema de pesaje e identificación de matrículas (elemento en planos 10).

- Reforma electricidad línea de agua EDAR.

- Desmontar laboratorio actual y ejecutar el nuevo Laboratorio, (elemento en plano 19). Durante unos meses no se dispondrá de laboratorio.

- Rematar urbanización EDAR actual y nueva ampliación.

- Asfaltado de la EDAR actual. Fresado de capa de rodadura y extendido de una capa de 4 cm de rodadura.

6 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo previsto para la ejecución de las obras de este proyecto es de 18 meses. Este plazo está supeditado a lo que en su día se establezca en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas.

7 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

I.- MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

1. Topografía.
2. Geología y geotécnia.
3. Estudio hidrogeológico.
4. Cálculos de bombeos e hidráulicos.
5. Precios unitarios.
6. Unidades de obra por importe de presupuesto.
7. Propiedades afectadas por el proyecto.
8. Estudio de afección al medio
9. Estudio de gestión de residuos.
10. Estudio de Seguridad y Salud Laboral.
11. Modificación sustancial de la licencia unificada.

II.- PLIEGO DE CONDICIONES

Consta de los siguientes capítulos:

1.- Objeto del Pliego y descripción de las obras
2.- Disposiciones técnicas generales aplicables
3.- Materiales, dispositivos e instalaciones y sus características
4.- Ejecución y control de las obras
5.- Medición y abono de las obras

III.- PLANOS

0.1 ____ SITUACIÓN _____ ÍNDICE
0.2 ____ ACTUACIONES DEL PROYECTO____ ORTOFOTO
0.3 ____ DEPURADORA _____ PLANTA DE TUBERÍAS EXISTENTES
0.4 ____ DEPURADORA _____ PLANTA DE ACTUACIONES
0.5-0.6_ DEPURADORA _____ PLANTA DE TOPOGRAFÍA
0.7 ____ DEPURADORA _____ PLANTA DE REPLANTEO
0.8 ____ DEPURADORA _____ PLANTA DE TUBERÍAS
0.9 ____ DEPURADORA _____PLANTA DE TUBERÍAS DESODORIZACIÓN
0.10____ DEPURADORA _____ PLANTA DE URBANIZACIÓN
0.11____ DEPURADORA _____ PLANTA DE RIEGO, ABASTECIMIENTO Y AIRE
0.12____ DEPURADORA _____ SECCIÓN EDAR
0.13-0.15_ DEPURADORA _____ DETALLES
0.16____ DEPURADORA _____ DESVÍO DE CAMINO Y ACEQUIA

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

S1.S2. SEÑALES PLANTA Y CARTELES

IV.- PRESUPUESTOS

- Mediciones.
- Cuadro de Precios nº 1 y nº 2.
- Presupuesto General.

AUTORES DEL PROYECTO

En el presente Proyecto han intervenido las siguientes personas:

Diseño:

- GREGORIO BERROZPE ULLATE - Ingeniero de Caminos
- ALBERTO SANCHEZ POSTIGO - Ingeniero de Caminos.
- EVA GARCIA LOPEZ - Ingeniera Técnica de O.P.
- JAVIER ORDOÑEZ TRES - Ingeniero Técnico de O.P.
- BEATRIZ NIETO PIRIZ - Ingeniera Técnica de O.P.
- JON GARCÍA - Ingeniero Civil
-CRISTINA SOLCHAGA MUÑOZ – Delineante

Ofimática:

- Mª ESTHER DE LA HOZ RUIZ - (Ofimática)

8 PRESUPUESTO

Según el siguiente detalle:

- Presupuesto de Ejecución Material:	8.061.360,84 €
10% Gastos Generales:	806.136,08 €
6% Beneficio Industrial:	483.681,65 €
- Total Ejecución por Contrata (sin IVA)	**9.351.178,57 €**

Pamplona, julio de 2023

Autor del Proyecto:

Fdo.: Gregorio Berrozpe Ullate
Ingeniero de Caminos

ANEJOS A LA MEMORIA

TOPOGRAFÍA

ANEJO TOPOGRÁFICO DEL:

“PROYECTO DE RENOVACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE TUDELA (NAVARRA)”

[CARTODENA S.L.]

C/MERINDAD DE SANGÜESA 23, 2ºB
31600 BURLADA (NAVARRA)
Tfno:660062924
María Victoria Ciriza Ederra
INGENIERO SUPERIOR AGRÓNOMO
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

ANEJO TOPOGRÁFICO DEL:

"PROYECTO DE RENOVACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE TUDELA (NAVARRA)"

ÍNDICE

1. OBJETO Y NATURALEZA DEL TRABAJO

2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

3. EQUIPOS DE TRABAJO

3.1. Descripción de los equipos

3.2. Certificado de Calibración de los equipos

4. CÁLCULO DE LAS POLIGONALES

4.1. Poligonal P191

4.2. Poligonal P205

5. LISTADO DE BASES TOPOGRÁFICAS

6. RESEÑA DE BASES TOPOGRÁFICAS

7. PLANO DE BASES TOPOGRÁFICAS

1. OBJETO Y NATURALEZA DEL TRABAJO

El objeto del presente trabajo es realizar el levantamiento topográfico necesario para la renovación y ampliación de la EDAR de Tudela, Navarra. La topografía se ha ido ejecutando en fases. En una primera fase, se levantó la finca de cereal colindante a la EDAR para situar un nuevo tratamiento de fangos; más adelante se incluyó la parcela de recreo límite con esta y a continuación una finca de Olivos situada al norte. Además, se tomó topografía del edificio de las centrifugas y de la arqueta de entrada a estas procedente del tanque de digeridos y, por último, se levantó una zona de gravas y vial a la entrada de la EDAR.

2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Los trabajos han sido realizados atendiendo a las directrices de la dirección de proyecto, en coordenadas UTM (ETRS89) y como referencia altimétrica el modelo de Geoide EGM08-REDNAP.

Las lecturas de GPS han sido tomadas mediante las correcciones diferenciales en tiempo real que emite la RED de estaciones de referencia GNSS del Gobierno de Navarra (con la actualización continua de los cambios realizados por el departamento de topografía).

Metodología de los trabajos

En primer lugar, se procedió a colocar una red de bases topográficas en la zona de actuación para la toma de datos y la futura realización de la obra. Se fijaron las bases de partida y orientación en sitios estratégicos donde poder obtener buena recepción de GPS y se procedió a su lectura en varios días y en diferente hora del día para conseguir la máxima precisión.

A continuación, se materializó mediante hitos FENOS y clavos GEOPUNT las bases que forman las poligonales. Se realizaron dos poligonales, una cerrada (P191) y otra abierta (P205). La poligonal P191 rodea la parcela de cereal donde se va a construir los nuevos tratamientos de fangos y el límite situado al este de la EDAR, y la poligonal P205 se desarrolló para la toma de datos de la arqueta de reparto y el edificio de las centrífugas.

Las observaciones de las bases se realizaron aplicando la regla de BESSEL; batiendo una referencia con cuatro lecturas simultáneas y sacando la media de ellas.

Para controlar la refracción, las observaciones se hicieron de forma simultánea y en tiempo real.

El levantamiento topográfico se ejecutó partir de las bases calculadas y compensadas en las poligonales. Además, se utilizaron las bases radiadas y auxiliares que fueron necesarias para la correcta lectura de los puntos.

Los errores obtenidos son inferiores a 1/50.000 en "X e Y" y a 1√K en cota y se recogen en el apartado 4 (Cálculos de las Poligonales).

La zona topografiada abarca: toda la parcela de cereal colindante al este con la EDAR, la parcela de recreo, incluyendo todos sus frutales, la parcela de olivos que linda al norte con las anteriores, el edificio de las centrífugas, con su valvulería y el detalle de su arqueta de entrada, la arqueta de reparto, la arqueta de purga situada entre los decantadores, la zona de gravas y el vial a la entrada de la EDAR y los canales de riego existentes en la zona.

Además, se incluye una amplia cobertura fotográfica mediante cámara digital, resaltando todos los detalles que pueden ayudar a la correcta definición del proyecto.

Entrega de los trabajos

Se hace entrega del plano cartográfico en formato AutoCAD y en digital, a escala 1/250, con detalle a 1/100. En él se incluyen todas las redes encontradas (el bombeo de Fontellas, el tubo de aireación y los colectores e instalaciones que se encuentran en la zona de actuación), los puntos singulares, las líneas de rotura, los detalles, las curvas de nivel cada 0.5 m y la triangulación del terreno en 3D. El dibujo está organizado en capas jerarquizadas. Entre las capas más significativas encontramos, la capa de triángulos diferenciales 3D, la de curvas y curvas maestras, la capa de detalles, la de cotas hidráulicas, la de cotas de terreno, la de puntos, la capa de bases, la capa que contiene la localización de las fotos etc.

Así mismo, en el plano se incluye, el cuadro de bases que contiene las coordenadas, cota, tipo de materialización y el K de Anamorfosis (KUTM + Reducción al elipsoide).

Se hace entrega también de las fotos en formato .JPG, numeradas correlativamente.

3. EQUIPOS DE TRABAJO

3.1. Descripción de los equipos

- Equipos topográficos:
  - GPS:
    - Modelo "LEICA VIVA Controladora CS15" con ANTENA GS14 configurada para recibir los datos de las constelaciones: GPS, GLONAS y GALILEO.
    - Modelo "Zeno 5 LEICA" (GPS/GIS) Dispositivo de mano con capacidad de almacenamiento de cartografía 1:5.000, Visor de imágenes etc.
  - ESTACIONES TOTALES:
    - Estación robotizada, modelo "LEICA TCRP 1201+". Medición por control remoto (controlador RX1200). Distanciómetro láser con tres modos de medición (IR, LR y LO), con precisiones de 1 mm + 1.5 ppm y 2 mm + 2 ppm. Movimientos automáticos motorizados. Reconocimiento automático del Prisma.
    - Estación "LEICA TC 1800".
    - Tres estaciones "PENTAX".
  - Nivel óptico de precisión "PENTAX Automática AL-M2c".
- Equipos de oficina con los correspondientes softwares (AUTODESK CIVIL 2020, AUTOCAD 2011, MDT, ARGIS, LEICA INFINIT Y PAQUETE OFFICE)
- Dron MAVICPRO y carnet de piloto de RPAs.

De los equipos topográficos citados anteriormente los utilizados en el presente proyecto han sido:

- **GPS Modelo "LEICA VIVA Controladora CS15" con ANTENA GS14**
- **ESTACIÓN TOTAL robotizada "LEICA TCRP 1201+".**

3.2. Certificados de calibración de los equipos

GPS "LEICA VIVA Controladora CS15" con ANTENA GS14

- when it has to be right

Leica Geosystems

Leica Geosystems
Certificado de Calibración Blue

Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Centro de Servicio Técnico autorizado.

Producto	GS14 3.75G & UHF Performance	**Nº de Certificado**	287313-15032021
Nº Artículo	807528	**Fecha Inspección**	15.03.2021
Nº Serie	287313	**Nº de pedido**	3269820
Nº de Equipo	5944085	**Nº de PO**	.
Emitido por	Servicio Técnico Autorizado Leica Geosystems, s.l. ALCOBENDAS (Madrid) España	**Solicitado por**	MARÍA VICTORIA CIRIZA CARTODENA SL
		Cliente	MARÍA VICTORIA CIRIZA CARTODENA SL

Conformidad

El Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Centro de Servicio Técnico autorizado, corresponde con el Certificado O de Inspección del Fabricante, de acuerdo con la DIN 55 350 Parte 18-4.2.1.

Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testeado y cumple con las especificaciones del producto. El equipo patrón utilizado para el test tiene trazabilidad con los estándares nacionales o con procedimientos reconocidos. Así lo establece nuestro Sistema de Calidad, auditado y certificado ISO 9001.

Leica Geosystems, s.l.

15.03.2021

Javier Navarro
Operations manager

Javier Carbonero Maman
Manager Technical Services

Nº de Certificado 287313-15032021
Nº Artículo 807528

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad, sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
9435 Heerbrugg
Switzerland
Teléfono +41 71 / 727 31 31
www.leica-geosystems.com

ESTACIÓN TOTAL robotizada "LEICA TCRP 1201+"

GLOBALGEOSYSTEMS

Certificado de Verificación y Control
Emitido por laboratorio de Global Geosystems

Cliente	CARTODENA, S.L. 31600 – Burlada (Navarra)	**Nº de Certificado**	2021-N-052
		Fecha Inspección	01.03.2021
Producto	TCRP1201+ R400	**Nº Serie**	264137
Nº Artículo	754322	**Nº Equipo**	3795794

Identificación de patrones

Ángulos: Colimador de ejes Leica modelo 381546 Nº 0009945 con certificado CEM número 180320001.

Distancias: Línea base con centrado forzoso, 1 reflector y 1 diana de puntería con certificado CEM número 180320002.

Los certificados de nuestros patrones pueden ser descargados en el siguiente link: http://www.global-geosystems.com/wp-content/uploads/2017/11/CEM_BILBAO.pdf

Incertidumbre asociada a los patrones e instrumento objeto

La incertidumbre asociada con el patrón e instrumento al que hace referencia este certificado está calculada por un factor de cobertura K=2, aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95%. La incertidumbre se ha determinado conforme al documento EAL-R2 (1996) cuya designación actual es EA-4/02.

Procedimientos de verificación

Patrones: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems PGG-PT-001

Instrumento: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems PGG-TPS-002

Condiciones ambientales

Temperatura durante la revisión 22ºC +/- 3ºC.
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

Cálculo de resultados

Los resultados aquí obtenidos pueden resultar por debajo de las precisiones marcadas en las características técnicas dadas por el fabricante debido a las condiciones ideales en las que se realizan las mediciones. Los valores de salida en los resultados se marcarán en el valor de la tolerancia.

GLOBAL Geosystems, S.L.
CIF B70140499
Calle Butrón, 1
48.160 – Derio Vizcaya
Teléfono 944678203

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.

Rúa da Xesta, 77 A
15.895 // Milladoiro // Ames
T: +34 902 922 564
info@global-geosystems.com
www.global-geosystems.com

- when it has to be right

Leica Geosystems

Authorised Leica Geosystems Service Partner

Global Geosystems, S.L. - CIF: B-70.140.499 - Inscrita en el Registro Mercantil de Santiago de Compostela, Tomo 226 - Folio 49 - Hoja SC-42486 - Inscripción 2ª

GLOBALGEOSYSTEMS

Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testeado y cumple con las especificaciones del producto detalladas a continuación.

✓ Valido — Los resultados del ensayo están dentro de la especificación del producto.
☐ No Valido — Los resultados del ensayo no están dentro de la especificación del producto.

Mediciones

Error de entrada:

	M1
Desviación Hz (Gon)	0.0018
Desviación V (Gon)	0.0015
Desviación D1 (mm)	0.3
Desviación D2 (mm)	0.6

Error de salida:

	M1	M2	M3	M4	M5
Desviación Hz (Gon)	0.0003	0.0004	0.0001	0.0002	0.0001
Desviación V (Gon)	0.0001	0.0003	0	0.0004	0.0005
Desviación D1 (mm)	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4
Desviación D2 (mm)	0.5	0.6	0.4	0.7	0.6

Resultados:

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Desviación Hz (Gon)	0.0018	0.0003	0.0003	0.0004
Desviación V (Gon)	0.0015	0.0003	0.0003	0.0006
Desviación distancia (mm)				
Distanciómetro Infrarrojo	0.3	1 mm + 1,5 ppm	1	0.2
Distanciómetro Láser	0.6	2 mm + 2 ppm	2	0.3

Notas

Terminología
V: valor ángulo vertical.
Hz: valor ángulo horizontal.
D1: distancia conocida y certificada por el CEM (Distanciómetro Infrarrojo).
D2: distancia conocida y certificada por el CEM (Distanciómetro Láser).
Mx: número de medida realizada.

Global Geosystems S.L. 01.03.2021

Saray González
Técnico

GLOBAL Geosystems, S.L.
CIF B70140439
Calle Buroi, 1
48.160 – Derio Vizcaya
Teléfono 944678203

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.
Página 2/2

Rúa da Xesta, 77 A
15.895 // Milladoiro // Ames
T: +34 902 922 564
info@global-geosystems.com
www.global-geosystems.com

- when it has to be right

Leica Geosystems

■ Authorised Leica Geosystems Service Partner

Global Geosystems, S.L. - CIF: B-70.140.439 - inscrita en el Registro Mercantil de Santiago de Compostela, Tomo 226 - Folio 49 - Hoja SC-42408 - Inscripción 2ª

4. CÁLCULO DE LAS POLIGONALES

A continuación, se recogen las poligonales realizadas para el levantamiento topográfico incluyendo los cálculos detallados, exponiendo el tipo de compensación, errores relativos, errores en coordenadas y errores en cota.

4.1 Poligonal P191

CARTODENA S.L. Fichero: TUD-P191.XYZ

C A L C U L O D E P O L I G O N A L E S

TUDELA
DEPURADORA P191 (cerrada)
2019-07-31

		BASE	X	Y
	Coord. de salida	ECA-191	618126.161	656692.327
	Coord. de llegada	ECA-191	618126.161	656692.327
Proy. U.T.M.(ETRS89)	Diferencias		0.000	-0.000

	AZIMUTES		DISTANC.	PARCIALES		COMPENSAD.		COORDENADAS		
EJES	OBSERV.	COMPENS.	REDUCIDA	U.T.M.	INCR. X	INCR. Y	INCR. X	INCR. Y	X	Y	BASE
ECA-191>ECA-190		264.1761							617923.282	656564.362	ECA-190
ECA-191>EA-192	38.7163	38.7161	61.406	61.389	+35.074	+50.382	+35.074	+50.382	618161.235	656742.709	EA-192
EA-192>ECA-193	37.9103	37.9098	59.369	59.353	+33.292	+49.137	+33.291	+49.137	618194.527	656791.846	ECA-193
ECA-193>ECA-194	35.9787	35.9779	51.654	51.640	+27.655	+43.610	+27.655	+43.610	618222.181	656835.457	ECA-194
ECA-194>ECA-195	190.5467	190.5457	73.753	73.733	+10.910	-72.921	+10.909	-72.921	618233.090	656762.536	ECA-195
ECA-195>EA-196	262.9343	262.9331	59.008	58.992	-49.272	-32.440	-49.272	-32.440	618183.818	656730.096	EA-196
EA-196>ECA-191	263.0821	263.0807	68.945	68.926	-57.657	-37.769	-57.657	-37.769	618126.161	656692.327	ECA-191
ECA-191>ECA-190	264.1776	264.1761		ΣX=	0.002	ΣY=	-0.001		617923.282	656564.362	ECA-190

Error azimutal = +0.0015
Tolerancia = 0.0030

Long. T.	Error X	Error Y
374.032	+0.002	-0.001

Ajuste azimutal, 1/D

Error TOTAL = 0.002 Compensación Bowditch-Compass
Tolerancia = 0.015
Error relativ.= 1 :203500

CARTODENA S.L.

C O M P E N S A C I O N D E D E S N I V E L E S

TUDELA
DEPURADORA P191 (cerrada)
2019-07-31

		BASE	Z
	Altit.de salida	ECA-191	253.290
	Altit.de llegada	ECA-191	253.290
Cotas TRIGONOMETRICAS	Diferencia		0.000

	DESNIVELES		PROMEDIOS		COMPENSADOS		COTAS	BASE
EJES	DIRECTO	INVERSO	+	-	+	-	M.	
							253.290	ECA-191
ECA-191>EA-192								
	-0.630	+0.624		-0.627		-0.627	252.663	EA-192
EA-192>ECA-193								
	+0.371	-0.376	+0.374		+0.374		253.037	ECA-193
ECA-193>ECA-194								
	+0.286	-0.288	+0.287		+0.287		253.324	ECA-194
ECA-194>ECA-195								
	-0.404	+0.400		-0.402		-0.402	252.922	ECA-195
ECA-195>EA-196								
	-0.843	+0.836		-0.840		-0.840	252.082	EA-196
EA-196>ECA-191								
	+1.205	-1.211	+1.208		+1.208		253.290	ECA-191

Suma de desniv. = +0.000 Comp. direct. proporcional a las DISTANCIAS
Error en cota = +0.000
Tolerancia = 0.009 Error Kilométrico = 1 √K

4.2 Poligonal P205

CARTODENA S.L. Fichero: TUD-P205.XYZ

C A L C U L O D E P O L I G O N A L E S

TUDELA
DEPURADORA P205
2020-05-04

		BASE	X	Y
	Coord. de salida	ECA-193	618194.527	656791.846
.	Coord. de llegada	ECA-205	618152.783	656773.817
Proy. U.T.M.(ETRS89)	Diferencias		-41.744	-18.029

	AZIMUTES		DISTANC.	PARCIALES		COMPENSAD.		COORDENADAS		
EJES	OBSERV.	COMPENS.	REDUCIDA	U.T.M.	INCR. X	INCR. Y	INCR. X	INCR. Y	X	Y	BASE
ECA-193>ECA-191		238.3194							618126.161	656692.327	ECA-191
ECA-193>ECA-204	338.7116	338.7119	63.970	63.952	-52.489	+36.536	-52.488	+36.536	618142.038	656828.382	ECA-204
ECA-204>ECA-205	187.6220	187.6225	55.628	55.613	+10.745	-54.565	+10.745	-54.565	618152.783	656773.817	ECA-205
ECA-205>ECA-194	53.7643	53.7650			ΣX=	-41.744	ΣY=	-18.029	618222.181	656835.457	ECA-194

Error azimutal = -0.0006
Tolerancia = 0.0030

Long. T. Error X Error Y
119.566 -0.000 -0.000

Ajuste azimutal, 1/D

Error TOTAL = 0.001
Tolerancia = 0.005
Error relativ.= 1 :218100

Compensación Bowditch-Compass

CARTODENA S.L.

C O M P E N S A C I O N D E D E S N I V E L E S

TUDELA
DEPURADORA P205
2020-05-04

		BASE	Z
	Altit.de salida	ECA-193	253.037
	Altit.de llegada	ECA-205	254.535
Cotas TRIGONOMETRICAS	Diferencia		1.498

	DESNIVELES		PROMEDIOS		COMPENSADOS		COTAS	BASE
EJES	DIRECTO	INVERSO	+	-	+	-	M.	
							253.037	ECA-193
ECA-193>ECA-204								
	+0.053	-0.054	+0.054		+0.054		253.091	ECA-204
ECA-204>ECA-205								
	+1.444	-1.445	+1.444		+1.444		254.535	ECA-205

Suma de desniv. = +1.498 Comp. direct. proporcional a las DISTANCIAS
Error en cota = -0.000
Tolerancia = 0.005 Error Kilométrico = 1 √K

5. LISTADO DE BASES TOPOGRÁFICAS

PROYECTO:	PROYECTO DE RENOVACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE TUDELA (NAVARRA)"
PROPIEDAD	NILSA
AUTOR:	CARTODENA

PROYECCIÓN:	UTM ETRS89	**REF. ALTIMÉTRICA:**	Geoide EGM08-REDNAP.

BASE	X	Y	Z
ECA-190	617923.282	4656564.362	256.983
ECA-191	618126.161	4656692.327	253.290
ECA-193	618194.527	4656791.846	253.037
ECA-194	618222.181	4656835.457	253.324
ECA-195	618233.091	4656762.536	252.922
ECA-201	618054.427	4656665.877	253.490
ECA-202	618054.007	4656612.861	252.135
ECA-203	618101.768	4656648.567	252.227
ECA-204	618142.038	4656828.382	253.091
ECA-205	618152.783	4656773.817	254.535

K anamf. = 0.999724

NOTA: LAS BASES TIENEN DADA LA COTA EN LA PARTE ALTA DEL METAL

6. RESEÑA DE BASES TOPOGRÁFICAS

ECA-190	BASE TOPOGRÁFICA	Clavo GEOPUNT

ECA-191	BASE TOPOGRÁFICA	Clavo GEOPUNT

ECA-193	BASE TOPOGRÁFICA	Clavo GEOPUNT

ECA-194	BASE TOPOGRÁFICA	Clavo GEOPUNT

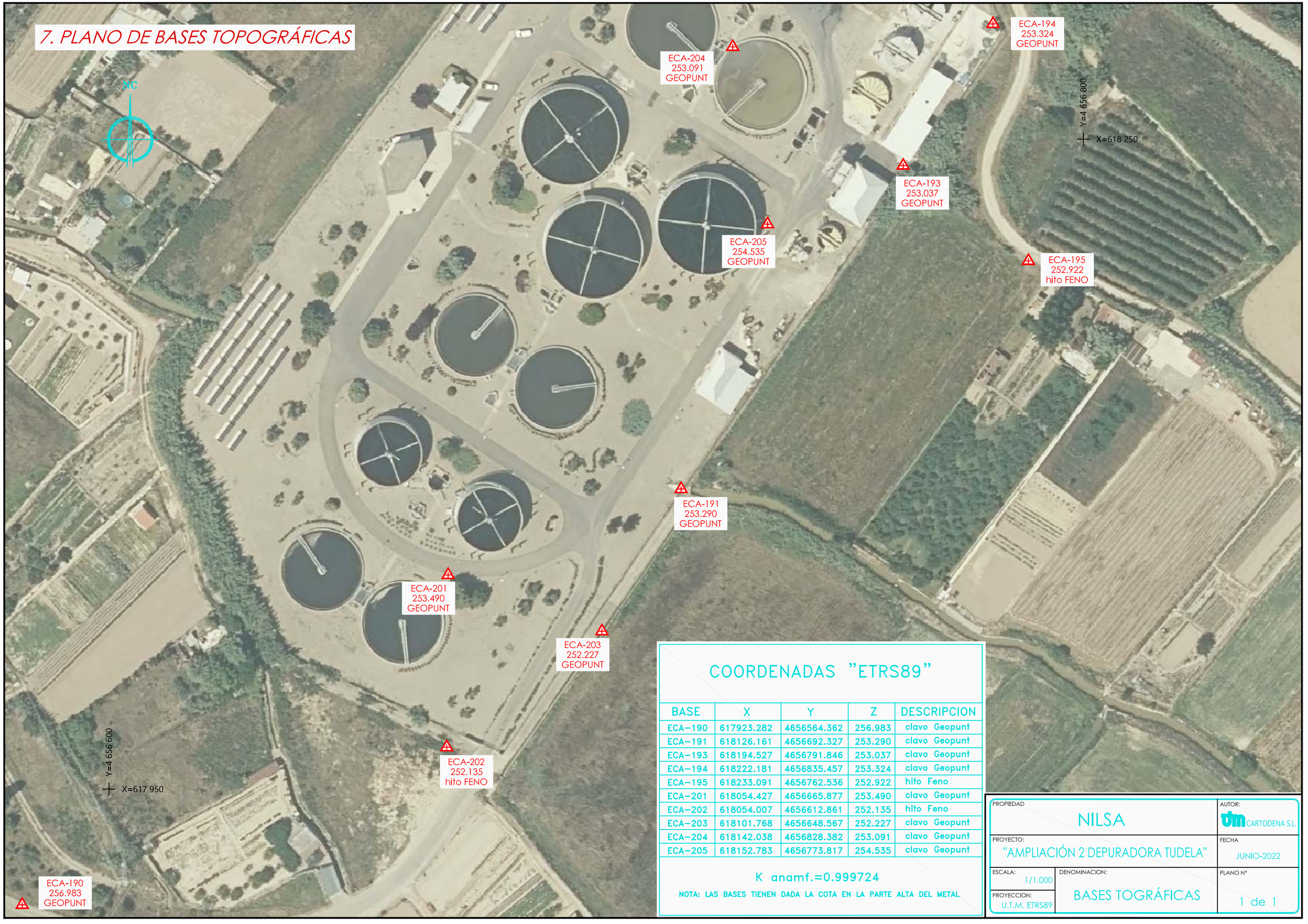
ECA-195	BASE TOPOGRÁFICA	Hito FENO

ECA-201	BASE TOPOGRÁFICA	Clavo GEOPUNT

ECA-202	BASE TOPOGRÁFICA	Hito FENO

ECA-203	BASE TOPOGRÁFICA	Clavo GEOPUNT

7. PLANO DE BASES TOPOGRÁFICAS



COORDENADAS "ETRS89"

BASE	X	Y	Z	DESCRIPCION
ECA-190	617923.282	4656564.362	256.983	clavo Geopunt
ECA-191	618126.161	4656692.327	253.290	clavo Geopunt
ECA-193	618194.527	4656791.846	253.037	clavo Geopunt
ECA-194	618222.181	4656835.457	253.324	clavo Geopunt
ECA-195	618233.091	4656762.536	252.922	hito Feno
ECA-201	618054.427	4656665.877	253.490	clavo Geopunt
ECA-202	618054.007	4656612.861	252.135	hito Feno
ECA-203	618101.768	4656648.567	252.227	clavo Geopunt
ECA-204	618142.038	4656828.382	253.091	clavo Geopunt
ECA-205	618152.783	4656773.817	254.535	clavo Geopunt

K anamf.=0.999724

NOTA: LAS BASES TIENEN DADA LA COTA EN LA PARTE ALTA DEL METAL

PROPIEDAD: NILSA		AUTOR: CARTODENA S.L.
PROYECTO: "AMPLIACIÓN 2 DEPURADORA TUDELA"		FECHA: JUNIO-2022
ESCALA: 1/1.000	DENOMINACION: BASES TOGRÁFICAS	PLANO Nº: 1 de 1
PROYECCION: U.T.M. ETRS89		

ANEJOS A LA MEMORIA

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 2

GEOLOGÍA - GEOTECNIA

1. GEOLOGÍA - GEOTECNIA

A continuación se reproduce al completo el Estudio Geotécnico (Segunda Fase) Depuradora de Aguas Residuales Tudela (Navarra) de marzo de 1999 realizado por DM IBERIA, S.A. por encargo de NILSA.

NILSA

ESTUDIO GEOTÉCNICO (SEGUNDA FASE) DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES TUDELA (NAVARRA)

1 de marzo de 1999

n/Ref.. 51038-002

NILSA
ENTRADA
N.º 236/99
FECHA 02 MAR. 1999

DMIBERIA SA
CONSULTORES EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Pedro Muguruza, 8-2ºA, 28036 MADRID

ÍNDICE

Página

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 2

3. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 4

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 5

4.1 ASPECTOS SUPERFICIALES 5

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO 6

4.2.1 Nivel freático 6

4.2.2 Terrenos 6

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 10

5.1 RESUMEN 10

5.2 PREPARACIÓN DEL SOLAR 11

5.2.1 Desbroce y limpieza 11

5.2.2 Rellenos 12

5.3 DECANTADORES 13

5.4 FILTROS PERCOLADORES 15

5.5 ESTACIÓN DE BOMBEO 17

5.6 EDIFICIOS DE CONTROL Y DE FANGOS 18

5.7 OTROS EQUIPOS Y TUBERÍAS 18

DM

NILSA
ESTUDIO GEOTÉCNICO (SEGUNDA FASE)
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
TUDELA (NAVARRA)

1. INTRODUCCIÓN

En este informe, se presentan los resultados del estudio geotécnico de segunda fase del solar donde NILSA va a construir la nueva Depuradora de Aguas Residuales de Tudela.

La parcela tiene una superficie de unas 4 hectáreas y se encuentra a unos 2 km al Este de Tudela, en la margen derecha del Ebro y aguas arriba de la presa del canal de Tauste. En la Figura 1 se muestra la situación del emplazamiento.

Cuando el proyecto de la depuradora se encontraba en fase de diseño básico (año 1997), nuestra empresa realizó un primer estudio geotécnico, cuyos resultados se presentaron en el informe, de fecha 29 de julio de 1997, titulado "Estudio Geotécnico (Primera Fase), Depuradora de Aguas Residuales. Tudela (Navarra)".

En dicho estudio se obtuvieron los datos generales del subsuelo, con objeto de utilizarlos a la hora de tomar decisiones sobre los criterios del proyecto, como cotas de los fondos de las unidades o tipo de cimentación previsible. También se definió la investigación de campo y alcance del estudio que habría que realizar en una segunda fase, una vez que estuvieran definidas la posición y características de las distintas estructuras. La oferta para esta segunda fase se les presentó en noviembre de 1998.

Con esta segunda fase del estudio se han confirmado las características generales del subsuelo, con variaciones puntuales, así como las conclusiones y recomendaciones que se presentaron en el informe de primera fase.

Asesoría Técnica y Control S.A. es la empresa que está elaborando el proyecto de la depuradora.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La parcela ocupa un área de unos 300 × 140 m². El terreno es prácticamente horizontal, con cotas comprendidas entre la 252 y 253.

La explanación general de la planta se hará a la cota 253,5, excepto en las zonas donde se construirán los Filtros Percoladores, que irán sobre una plataforma a la cota 254,5. Tras el desbroce y limpieza del solar hará falta un relleno de 1,0 a 1,5 m de espesor en gran parte de la planta. En las ubicaciones de los filtros, el espesor total de relleno será de 2,0 a 2,5 m.

Las estructuras principales de la Depuradora serán las siguientes:

- Seis decantadores semienterrados, que estructuralmente tienen tres zonas diferenciadas, con distinta carga cada una de ellas:

    - la exterior, formada por la pared y la zapata de apoyo que tendrá una anchura aproximada de 4 m;

    - la central, con un diámetro de unos 3 m, con la estructura de giro de las paletas y la entrada de agua;

    - la intermedia, una solera unida de forma flexible a las otras dos partes.

  Tanto la pared y la zapata como la solera estarán divididas en cuatro partes, unidas entre sí por juntas.

  Sus dimensiones, cotas de apoyo y cargas son las siguientes:

    - dos decantadores primarios, de 28 m de diámetro interior. La cota media de apoyo será aproximadamente la 249,9. La zona central estará apoyada a la 248,15. Transmitirán al terreno, con la carga de operación, una presión variable entre 4,5 y 8,5 t/m², dependiendo de la zona.

DM IBERIA

- dos decantadores intermedios y dos finales, de 25 m de diámetro interior. La cota media de apoyo será aproximadamente la 250,4. La zona central estará apoyada a la 248,8. Transmitirán al terreno, con la carga de operación, una presión de 4 a 8 t/m^2, dependiendo de la zona.

– Cinco filtros percoladores apoyados sobre plataformas a la cota 254,5 y con unas características parecidas a las de los decantadores, en cuanto a zonas con distintas cargas se refiere.

  Los tres filtros de 1ª etapa tendrán 30 m de diámetro interior y los de 2ª etapa 20 m. Todos los filtros transmitirán al terreno presiones similares, que variarán entre 3,75 y 7,0 t/m^2 según la zona. Estas presiones serán las máximas en operación.

– Estación de bombeo, de forma rectangular con lados de 19 y 6 m de longitud y unos 9 m de profundidad. Su fondo estará aproximadamente a la cota 245.

– Edificio de control, de dos plantas y cargas ligeras, probablemente menores de 30 t por pilar.

– Edificio de fangos, de una planta.

– Estructuras auxiliares, como arquetas de reparto y zonas de bombas.

De acuerdo con la información de que disponemos, las estructuras, equipos y conexiones tienen requisitos estándares en cuanto a asientos totales y diferenciales admisibles. Es decir, no habrá estructuras ni equipos especialmente sensibles a los asientos, y además, los distintos elementos y sus conexiones podrán admitir ciertas deformaciones.

La situación en planta de las principales estructuras se muestra en la Figura 2.

DM IBERIA

3. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objeto y alcance de esta segunda fase del estudio, coinciden, en general, con los indicados en el informe de la primera fase. Básicamente se trata de confirmar todos los datos obtenidos en la fase anterior y al mismo tiempo obtener una información más detallada en los emplazamientos de las diferentes estructuras.

Específicamente, se ha obtenido la información siguiente:

- Geometría de los suelos aluviales en el emplazamiento, así como profundidad a que aparece el sustrato rocoso.

- Profundidad del nivel freático en la época de la investigación de campo.

- Características principales de los suelos: identificación, compresibilidad y velocidad de consolidación, orden de magnitud de la permeabilidad y parámetros resistentes.

- Recomendaciones para la preparación del solar: criterios acerca del desbroce y limpieza, y sobre la puesta en obra y compactación adecuada de los rellenos.

- Recomendaciones para la ejecución de las excavaciones de los decantadores. Estimación de los asientos que tendrán una vez cargados y tiempo en que se producirán.

- Estimación de los asientos de los filtros percoladores, cimentados directamente sin mejora previa. Reducción del asentamiento que se conseguiría con una precarga de tierras; dimensiones de la precarga y tiempo de actuación.

- Recomendaciones para la hipotética cimentación profunda de los filtros: tipo, longitud y carga admisible de los pilotes.

- Recomendaciones para la construcción de la estación de bombeo. Coeficientes de empuje del terreno sobre sus muros enterrados.

DM

– Recomendaciones para la cimentación de otras estructuras y equipos.

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

4.1 ASPECTOS SUPERFICIALES

En la época de la investigación de campo, el emplazamiento se encontraba en la fase previa al comienzo de las obras, y ya se había comenzado la construcción del emisario que llevará el agua hasta la depuradora.

El emplazamiento se encuentra situado en la llanura aluvial del río Ebro. La zona es casi horizontal, con un desnivel máximo inferior al metro. A unos 50 m al norte de la parcela, discurre el Ebro. La cota normal de la lámina de agua, aguas arriba de la presa del canal de Tauste, es alrededor de 250,7. Para proteger toda la zona de las crecidas, existe una mota de relleno a lo largo de la orilla del río, cuya cota de coronación es aproximadamente la 255,4.

Las diversas parcelas que componen el solar han estado dedicadas a labores agrícolas (maizales, huertas y algunos árboles frutales) que ya están abandonadas. Estas labores habrán removido la parte superficial del terreno en un espesor estimado de unos 40 cm, lo que hará difícil el tráfico de maquinaria de neumáticos sobre la mayor parte de la superficie en épocas lluviosas. También hay que hacer notar que la horizontalidad del terreno implica unas condiciones de drenaje superficial malas.

La zona sur del emplazamiento está cruzada por la acequia del Río Mosquera y por una derivación de ella. La primera afecta al relleno que hay que construir para los filtros de segunda etapa y la segunda atraviesa los emplazamientos de los decantadores finales.

Por el límite norte del solar pasaba otra acequia, uno de cuyos tramos era de hormigón, pero que ya había sido demolido en la época de la investigación de campo. Distribuidos por toda la zona existen otras pequeñas obras de riego, un camino en dirección este-oeste, caminos secundarios, muretes, y alguna pequeña construcción.

DM

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

4.2.1 Nivel freático

En la época de la investigación de campo el nivel freático se encontraba entre 2,3 y 1,9 m de profundidad, a la cota media aproximada 250,3. En la época en que se realizó la investigación de campo para el estudio de primera fase (junio 1997) el nivel freático se localizó a la cota media 250,4, es decir, prácticamente la misma cota.

Este nivel parece que está directamente relacionado con la lámina de agua en el río Ebro, con una gradiente muy pequeño desde él hacia tierra. Como el nivel mínimo del río está condicionado por la presa del canal de Tauste, parece muy improbable que el nivel freático pueda bajar de manera apreciable, pero sí podrá subir en épocas de crecidas del río o avenidas.

4.2.2 Terrenos

Para la investigación del subsuelo de la parcela se han perforado 13 sondeos mecánicos a los que hay que añadir los 4 perforados en la fase anterior del estudio. Se han alcanzado profundidades comprendidas entre 6,4 y 15,0 m. La situación de los puntos reconocidos se muestra en la Figura 2. Los estratos reconocidos en los sondeos perforados en esta ocasión y sus espesores son similares a los encontrados en la investigación de la primera fase.

En las Figuras 3, 4, 5 y 6 se presentan cortes representativos del subsuelo, que se han preparado interpretando y simplificando razonablemente los datos obtenidos en los sondeos. En el Apéndice, se incluyen los registros detallados de los sondeos perforados en esta fase, así como los resultados de los ensayos de laboratorio realizados.

El subsuelo está formado por suelos aluviales cuaternarios sobre un sustrato rocoso de marga miocena. La marga se ha encontrado entre 9,0 y 10,4 m de profundidad; en 6 sondeos se ha terminado la perforación en la capa de gravas, sin alcanzar la marga.

Desde un punto de vista geotécnico, los suelos aluviales los podemos dividir en cuatro niveles. Los tres primeros son suelos de grano fino y el cuarto de grava. Los niveles 2 y 3 se corresponden con lo que en el estudio anterior se describió como nivel 2. En esta ocasión, al disponer de mayor información, se ha considerado conveniente detallarlos por separado, aunque se ha mantenido una única descripción en los perfiles, ya que el nivel 3 no aparece en toda la parcela.

A continuación se describen los diferentes niveles de suelos aluviales. Para los valores medios que se indican se han tenido en cuenta también los resultados de ensayos del estudio de 1ª fase.

1° Nivel. Esta capa llega aproximadamente hasta el nivel freático. Tiene un espesor variable entre 1,7 y 2,5 m. Es de color marrón y está formada por limo con contenido variable de arena, firme a muy firme y arena limosa, medianamente densa. Los valores medios de identificación de este nivel son los siguientes:

- contenido de finos* = 56%
- densidad seca = 1,76 g/cm^3
- humedad natural = 15,7%
- límite líquido = 24
- índice de plasticidad = 5

Este nivel está claramente preconsolidado, probablemente debido a un proceso de desecación cíclica. El valor de la presión de preconsolidación es mayor de 2,0 kg/cm^2 (la sobreconsolidación** también es mayor de 2,0 kg/cm^2). También se ha comprobado que consolida muy rápidamente, con un valor medio del coeficiente de consolidación (c_v) mayor de 9.000 cm^2/día. En la Tabla A3 del Apéndice se presentan los otros parámetros que definen la compresibilidad del estrato. La resistencia media al corte sin drenaje (C_u) es de 0,96 kg/cm^2 y su resistencia en efectivas, obtenida en el estudio de 1ª fase, está representada por un ángulo de rozamiento interno $\phi' = 33^o$ y una cohesión efectiva c' = 0,20 kg/cm^2.

---

* finos = material que pasa por el tamiz 200 ASTM

** sobreconsolidación = diferencia entre la presión de preconsolidación y la efectiva a la profundidad de la muestra

2° Nivel. Su techo coincide prácticamente con el nivel freático y tiene un espesor entre 1,1 y 3,9 m. Es de color marrón y está constituido por limo con contenido variable de arena y con resistencia en general moderadamente firme. En las zonas donde no aparece el nivel 3, se apoya directamente sobre el estrato de grava. En los sondeos S-10 y S-15 existen, intercaladas en la base de este estrato una capa de arena con algo a bastante limo, de 1,3 y 0,4 m respectivamente. En algún otro sondeo también se ha encontrado alguna veta de arena intercalada.

Los valores medios de identificación son los siguientes:

- contenido de finos = 70%
- densidad seca = 1,68 g/cm^3
- humedad natural = 22,5%
- límite líquido = 22
- índice de plasticidad = 6

Este nivel está algo preconsolidado aunque menos que el anterior. Además hay una dispersión relativamente grande en los resultados de ensayos de laboratorio. Pero, lo importante es que la sobreconsolidación es en general, superior a 0,5 kg/cm^2. El coeficiente de consolidación medio (c_v) es de 2.460 cm^2/día. El coeficiente de permeabilidad vertical puede ser del orden de 10^{-6} cm/s. Las vetas de arena detectadas en los sondeos son pocas, por lo que no influirán en que la permeabilidad sea mucho mayor. El valor medio de C_u es igual a 0,32 kg/cm^2. En la Tabla A3 del Apéndice se presentan los parámetros que definen la compresibilidad del estrato.

3° Nivel. Se encuentra a continuación del anterior y su espesor oscila entre 2,0 y 3,9 m. Esta capa no se ha encontrado en todo el solar. Se la ha reconocido en los emplazamientos de los decantadores primarios y filtros de primera etapa y en uno de los sondeos hechos en los decantadores finales. Es una arcilla de color marrón y la resistencia, en general, moderadamente firme a firme. En el sondeo S-11, debajo de este estrato aparece una capa de limo arcilloso del nivel 2. Los valores medios de identificación son los siguientes:

DM IBERIA

- contenido de finos = 94%
- densidad seca = 1,57 g/cm^3
- humedad natural = 27,1%
- límite líquido = 33
- índice de plasticidad = 13

La preconsolidación y sobreconsolidación de este estrato son similares a las del 2° nivel. En cambio el coeficiente de consolidación medio c_v es menor, 430 cm^2/día. El coeficiente de permeabilidad vertical debe ser del orden de 10^{-7} a 10^{-8} cm/s. El valor medio de C_u es de 0,30 kg/cm^2. En la Tabla A3 del Apéndice aparecen las características de compresibilidad de la capa.

4° Nivel. Formado por grava marrón y gris con contenido variable de arena y algo a indicios de limo o arcilla, densa a muy densa. Aparece a cotas variables entre la 247,6 y 244,6 m. Esta capa no se ha atravesado totalmente en varios sondeos. En los que sí se ha atravesado, el espesor reconocido varía entre 2,1 y 4,9 m.

Puede considerarse que su compresibilidad es muy pequeña con relación a los otros tres niveles que la preceden, su permeabilidad muy alta (probablemente 10^{-1} cm/s) y su ángulo de rozamiento interno $\phi' > 45^o$. Sus valores medios de identificación son los siguientes:

- contenido de finos = 11%
- densidad seca = 1,93 g/cm^3
- humedad natural = 12,3%

A techo de esta capa aparece puntualmente un nivel de arena. Este nivel se ha localizado en los sondeos S-5, S-6 y S-8.

El sustrato rocoso está formado hasta la profundidad máxima reconocida, por marga de colores variados, pero en general marrón rojizo y gris. Es una roca blanda, de estratificación subhorizontal, que a efectos prácticos tiene un comportamiento similar a una arcilla dura muy preconsolidada. Este estrato es muy impermeable. La cota a la que se ha encontrado la marga varía entre la 242,2 y la 243,3. Tiene un valor de C_u del orden de 4 kg/cm^2.

DM IBERIA

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 RESUMEN

En líneas generales, se han confirmado las conclusiones y recomendaciones que se presentaron en el informe de primera fase. Únicamente hay algunas modificaciones en función de las variaciones puntuales encontradas en las condiciones del subsuelo y de las características finales del proyecto.

La mayor parte de las excavaciones para los decantadores quedarán ligeramente bajo la cota del nivel freático, salvo en la zona central, donde se penetrará más de 2 m bajo él. Hay que prever, sobre todo para las excavaciones de la zona central de los decantadores, y quizás también para la de algún otro equipo y tramos de tubería, que será necesario disponer en obra de medios para agotar el agua que afluya a las excavaciones. Las excavaciones más profundas localizadas (zonas centrales y zanjas), se tendrán que realizar protegiéndolas con entibaciones verticales.

Los equipos que vayan a estar total o parcialmente enterrados en el terreno natural y que puedan quedar en vacío durante el proceso de operación de la depuradora, deben proyectarse para que soporten la subpresión, teniendo en cuenta la posible elevación del nivel freático en épocas de crecidas o avenidas. Aunque no disponemos de datos concretos al respecto, es muy posible que en esas ocasiones, el nivel freático pueda quedar próximo a la superficie actual del terreno.

Bajo todos estos equipos semienterrados es conveniente colocar una capa de grava sin finos de unos 50 cm de espesor, separada del terreno natural por un geotextil. Esta capa puede servir como plataforma de trabajo y también como subdrenaje, si es necesario.

En los apartados siguientes se indican los asientos que se ha estimado que se producirán bajo las principales estructuras. Debe tenerse en cuenta que, debido a las variaciones que existirán en el terreno respecto de los puntos investigados y otras imprecisiones de las técnicas geotécnicas, los asientos reales pueden estar comprendidos entre el 70 y 130% de los calculados.

Creemos que los asientos que tendrán los decantadores serán aceptables para ese tipo de instalación. Los asientos que se producirán bajo los filtros sin mejora previa del subsuelo serían probablemente excesivos, por lo que se recomienda una precarga del terreno, o bien proyectar una cimentación profunda.

La excavación de la estación de bombeo alcanzará el estrato de gravas, por lo que será conveniente construir sus paredes como muros pantalla empotrados en el estrato de marga, con objeto de tener un recinto estanco.

Todas las conexiones entre equipos y juntas estancas deben ser suficientemente flexibles para que soporten las deformaciones debidas a los asientos.

Los edificios ligeros pueden cimentarse directamente, sustituyendo bajo las bases de las zapatas el terreno natural por 1 m de grava limpia bien compactada.

Durante la obra, es conveniente contar con asistencia geotécnica, así como controlar los asientos de la precarga, tal como se indica en un apartado posterior.

5.2 PREPARACIÓN DEL SOLAR

5.2.1 Desbroce y limpieza

Deben demolerse las construcciones existentes y sus cimentaciones, retirar los pequeños rellenos, como el del camino que atraviesa el emplazamiento en la zona de los decantadores primarios, sanear las trazas de las acequias y retirar los tocones de los árboles. Las sobreexcavaciones que se produzcan con estas operaciones, deben rellenarse con material granular compactado.

También debe desbrozarse todo el solar, retirando la vegetación y las raíces así como un espesor medio de tierra de unos 25 cm. El desbroce debe realizarse procurando evitar sobreexcavaciones innecesarias y teniendo cuidado de no remoldear la superficie resultante del terreno, lo que podría producirse en días lluviosos o por el tráfico de maquinaria de neumáticos.

DM

Una vez que se haya efectuado el desbroce, la superficie resultante se debe recompactar mediante unas 4 pasadas de rodillo vibrante que tenga un peso estático mínimo de unas 10 toneladas y extender a la mayor brevedad una primera tongada de material granular de préstamo. Si durante estas operaciones, o bien anteriormente, durante el desbroce, se detecta la existencia de algún blandón o zona alterada, siempre que se encuentre fuera del emplazamiento de los decantadores, el terreno alterado se sobreexcavará, rellenando dicha sobreexcavación con material granular, compactado siguiendo las recomendaciones que se dan a continuación.

5.2.2 Rellenos

La explanación general prevista para la planta es la 253,5, aunque en alguna zona se llega a la 254,0 y los filtros se construirán sobre una plataforma a la cota 254,5.

El relleno general tendrá un espesor variable entre 1 y 1,5 m. En los filtros de 1ª etapa, el espesor total de relleno será de unos 2 m y de unos 2,5 m en los de 2ª etapa.

Para la construcción de los rellenos se recomienda utilizar un material granular tipo zahorra, a ser posible con un contenido de finos inferior al 10%, ya que cuanto menor sea este contenido, menos sensible es al contenido de humedad, con lo que la puesta en obra y compactación serán más fáciles.

El material que se utilice debe compactarse, bajo las ubicaciones de los filtros y de otras estructuras que queden apoyadas sobre el relleno, como mínimo al 95% de la densidad seca máxima obtenida en ensayos de compactación Proctor Modificado, realizados sobre material del mismo tipo. En zonas de viales o superficies sobre las que no vayan estructuras, es suficiente obtener una compactación del 90% del Proctor Modificado.

En caso de que se coloque relleno en la ubicación de los decantadores, lo que puede depender de la planificación de la obra (ya que si se coloca habría que excavarlo con posterioridad), no se necesitaría controlar la compactación en esas zonas.

El control de la compactación podrá ser por "producto". El control en obra debe llevarse a cabo con suficiente flexibilidad como para poder realizar los ensayos Proctor Modificado

DM IBERIA

de referencia y de densidad "in situ" requeridos por la supervisión, y de acuerdo con el ritmo real de ejecución del relleno. Si se usa un equipo nuclear, debe calibrarse específicamente para la zahorra y sus resultados han de contrastarse realizando un ensayo de densidad "in situ" por el método de arena cada 4 ó 5 puntos de control. Aunque en un control por "producto" es responsabilidad del Contratista la elección del procedimiento concreto de compactación (espesor de tongada, tipo de maquinaria de compactación, condiciones de humedad, número de pasadas, etc), se recomienda colocar la zahorra en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con una humedad de un 2-3% alrededor del valor óptimo y compactar cada tongada con un rodillo vibrante pesado (mayor de 10 t) hasta conseguir la densidad especificada. Durante los días lluviosos será muy difícil o imposible la compactación adecuada de la zahorra.

Los asientos que experimentará el terreno natural debido al peso del relleno serán pequeños, inferiores a 2 cm, y se producirán prácticamente durante la propia construcción del relleno.

Se estima que el ángulo de rozamiento interno de una zahorra bien compactada y con menos del 10% de finos será del orden o mayor que 42º.

5.3 DECANTADORES

Los tres grupos de decantadores irán enterrados entre 2 y 3 m en el terreno natural.

Los decantadores primarios se apoyarán aproximadamente a la cota 249,9, excepto en la parte central, donde, en un diámetro de unos 3 m, se apoyarán a la cota 248,15.

Los decantadores intermedios y finales irán apoyados a la cota 250,4 y en su parte central a la 248,8.

Dado que la cota estimada del nivel freático está alrededor de la 250,3, la excavación general de todos los decantadores, teniendo en cuenta la sobreexcavación necesaria para colocar una capa de grava sin finos, va a estar algo por debajo del nivel freático (entre 0,5 y 1,0 m). En la zona central de los decantadores, la excavación llegará hasta 2,0 a 2,7 m bajo el nivel freático.

En estas condiciones, creemos que no existirán problemas para la excavación general de los decantadores, tanto en cuanto a la afluencia de agua a la excavación como en cuanto a la posibilidad de sifonamiento del fondo. Aunque la afluencia de agua será muy pequeña, el fondo debe construirse con una ligera pendiente, de forma que el agua se acumule en un punto para facilitar su evacuación. Los taludes temporales de las excavaciones pueden hacerse con una inclinación 3(H):2(V). La excavación debe efectuarse de forma que la superficie final se altere lo menos posible, evitando la circulación de maquinaria por el fondo y excavando el último metro en retirada. Una vez que esté terminada, se debe colocar una lámina de geotextil y extender una capa de grava sin finos de al menos 50 cm de espesor, compactada mediante 6 pasadas de rodillo vibrante. Esta capa, además de servir como plataforma de trabajo, puede servir como subdrenaje (en cuyo caso tendría que ser de grava limpia), para aliviar la subpresión, mediante dispositivos de bombeo automático o válvulas, en las ocasiones en que los decantadores estén vacíos, sobre todo si este momento coincide con épocas de crecida del río Ebro que conlleven una elevación del nivel freático.

En la zona central de los decantadores, la profundidad a la que hay que llegar con la excavación es aún mayor de lo indicado, debido a que se necesita colocar en el fondo la tubería de entrada proveniente de la arqueta de reparto, lo que, según la información que nos han facilitado, implica una excavación de algo más de un metro de profundidad por debajo de la cota en el centro del decantador. El fondo de esta excavación adicional quedará aproximadamente 0,5 m por encima del estrato de grava, por lo que se puede producir una afluencia importante de agua, y además existe el peligro de levantamiento del fondo de la excavación. En todo caso el fondo debe diseñarse para soportar la subpresión y en el cálculo de las paredes debe tenerse en cuenta el empuje hidrostático debido a condiciones de crecida del río.

Con objeto de rebajar el nivel freático en esta zona central y así paliar los problemas mencionados, durante la obra convendría perforar en las proximidades del centro de cada decantador al menos un pozo que atraviese totalmente el estrato de grava y que permita extraer un caudal de hasta unos 15 l/s. Esta recomendación se confirmará en obra, a la vista del comportamiento real del terreno. Es posible, incluso, que resulte conveniente aumentar el número de pozos temporales a 2 ó 3, ya que por un coste relativamente pequeño se puede facilitar mucho la ejecución de las excavaciones y de la estructura de los decantadores.

DM

Toda la excavación de la zona central de cada decantador, así como cualquier otra que haya que realizar en los emplazamientos de los decantadores por debajo de la cota general de excavación, debe hacerse con elementos verticales de entibación.

Se han estimado los asientos de los decantadores con las cargas y cotas de apoyo indicadas en el apartado de Características del Proyecto. Los asientos calculados son aceptables: para el centro de los distintos decantadores varían entre 1,5 y 3,0 cm y para la periferia son inferiores a 2 cm. Los asientos se producirán en un plazo aproximado de un mes al llenar el equipo.

5.4 FILTROS PERCOLADORES

Los dos grupos de filtros irán apoyados sobre plataformas a la cota 254,5, que se deben construir con material granular bien compactado.

Para el cálculo de asientos se ha considerado como valor medio de la sobreconsolidación en los niveles 2 y 3, 0,5 kg/cm^2.

Se ha estimado que los asientos de los filtros de 1ª etapa (30 m de diámetro interior) serían de unos 6 a 9 cm en el centro y de 3 a 5 cm en la periferia.

Los asientos estimados para los filtros de 2ª etapa (20 m de diámetro interior) serían de 4 a 7 cm en el centro y de 2 a 4 cm en los bordes.

Probablemente la magnitud de los asientos estimados es excesiva para este tipo de estructuras. Para reducir los asientos que se producirán bajo los filtros puede mejorarse el terreno antes de su construcción mediante la colocación de una precarga de tierras con las siguientes características:

- altura de 3 m a partir de la cota final de explanación, con un diámetro en coronación igual al diámetro interior del correspondiente filtro. Las tierras se deben colocar en capas cuyo espesor no sea mayor de 1 m y no es necesario compactarlas. El material que se utilice puede ser de cualquier tipo, por ejemplo el procedente de las excavaciones de los decantadores.

DM IBERIA

- con objeto de controlar la evolución real de los asientos a lo largo del tiempo, se deben instalar sobre la plataforma de apoyo de cada filtro, antes de comenzar la colocación de la precarga, como mínimo 5 placas para medición de asientos y controlarlas, mediante medidas topográficas, unas 2 veces por semana desde el comienzo de la colocación de la precarga.

Se estima que la precarga tendrá que permanecer unos 2 meses en el emplazamiento de los filtros de 1ª etapa y entre 1 y 1,5 meses en los de 2ª etapa. En todo caso, el momento de retirar las precargas debe decidirse a la vista de la evolución de los asientos medidos. Si se adopta esta solución les agradeceríamos que nos mantuvieran informados de las mediciones de asientos según se vayan obteniendo.

Los asientos estimados que se producirán bajo la actuación de las precargas serán de unos 8 cm en los filtros de 1ª etapa y unos 6 cm en los de 2ª etapa.

Los asientos de los filtros, tras la mejora conseguida con las precargas, serán del orden de 2 cm en el centro e inferiores a 1,5 cm a lo largo de la periferia y se producirán rápidamente después del primer llenado.

En el caso de que, aún siendo excesivos los asientos estimados para los filtros, la mejora del terreno mediante precarga no se pueda llevar a cabo por otros condicionantes de la obra, habría que utilizar una cimentación mediante pilotes apoyados en el estrato de grava o en la marga subyacente.

Se considera que el tipo de pilote más adecuado es el de gran diámetro, excavado con entubación provisional y hormigonado "in situ".

La carga admisible dependerá de las condiciones de apoyo del pilote:

- Si queda empotrado en el estrato de grava unos 2 m y bajo la punta hay un espesor de grava de un metro, puede considerarse una carga admisible por punta de 166 t/m^2.

DM

- Si se apoya en la marga o el espesor del estrato de grava no permite cumplir las condiciones anteriores, puede considerarse una carga admisible por punta de 90 t/m^2. Los pilotes apoyados en marga deben quedar empotrados en este estrato dos diámetros.

El espesor del estrato de grava en el emplazamiento de los filtros de 1ª etapa es pequeño, por lo que los hipotéticos pilotes deberían apoyarse en la marga y tendrían una longitud aproximada, desde la superficie de la plataforma de apoyo de los filtros, de unos 14 m. En los filtros de 2ª etapa, la longitud de los pilotes sería de unos 10 m si se apoyan en la grava y de unos 14 m apoyados en la marga.

5.5 ESTACIÓN DE BOMBEO

Esta obra, de forma rectangular y con lados de unos 19 y 6 m de longitud, tendrá que excavarse hasta aproximadamente la cota 245, es decir que su fondo alcanzará en el estrato de grava.

En nuestra opinión, antes de efectuar la excavación, deben construirse muros pantallas perimetrales que alcancen el estrato de marga y se empotren en él unos 2,5 m. La marga se ha encontrado a la cota 243,3 en el sondeo S-12, realizado en el emplazamiento de la estación de bombeo.

De esta forma se evitan todos los problemas de afluencia de agua a la excavación y de posible sifonamiento del fondo. Los muros pantalla pueden ser las paredes finales de la estación. Dada la longitud de los lados será necesaria la colocación de puntales intermedios.

Los muros pantalla deberán construirse con juntas estancas y la losa de fondo debe diseñarse para que soporte la subpresión.

Para el diseño de los muros pantalla, además de la presión hidrostática en el trasdós, pueden considerarse los siguientes valores para los coeficientes de empuje:

	Activo	Al Reposo	Pasivo
Suelos finos (estratos encima de la grava)	0,28	0,40	1,50
Grava	0,17	0,25	2,30
Marga	0	2,00	*

* Como valor del empuje pasivo de la marga puede adoptarse un valor constante a 4,0 kg/cm^2

Los valores de los coeficientes de empuje pasivo incluyen ya un factor de seguridad mayor de 2,5

5.6 EDIFICIOS DE CONTROL Y DE FANGOS

Suponemos que la cimentación de estos edificios se hará mediante zapatas aisladas o corridas y que el edificio de fangos tendrá una losa o solera en toda su superficie.

Como el espesor del relleno en el emplazamiento de ambos edificios será de alrededor de un metro, las zapatas irán apoyadas en el terreno natural o muy próximas a él. Con el objeto de evitar asientos diferenciales excesivos entre zapatas próximas, debido a diferencias en las características de los suelos, se recomienda sobreexcavar bajo cada zapata un espesor de 1 m con un sobreancho de 50 cm y rellenar con grava sin finos, compactada en tongadas de unos 20 cm. En estas condiciones se puede utilizar como presión admisible de cimentación 2,5 kg/cm^2. Los asientos totales que sufrirán las zapatas serán inferiores a 2 cm.

5.7 OTROS EQUIPOS Y TUBERÍAS

Aunque no disponemos de datos concretos, suponemos que el resto de los equipos, arquetas de reparto, bombas, etc. con cargas pequeñas todos ellos, irán apoyados sobre el relleno o bien las excavaciones que haya que efectuar para su construcción serán de menor profundidad que las necesarias para los decantadores.

Para equipos apoyados sobre el relleno, siempre que esté compactado adecuadamente, siguiendo las recomendaciones dadas con anterioridad, puede utilizarse como presión

DM

admisible 1,5 kg/cm^2 y los asientos que se producirán serán inferiores a 2 cm.

En los equipos enterrados o semienterrados, como tuberías, arquetas de reparto, etc. debe analizarse la conveniencia de realizar las excavaciones utilizando elementos de entibación vertical, con objeto de evitar que los taludes de las excavaciones afecten a las ubicaciones de otros equipos o a zonas amplias de la planta, con la consiguiente necesidad de realizar posteriormente rellenos bien compactados.

Madrid 1 de marzo de 1999

DM Iberia, S.A.

Manuel Velasco

Luis Pedraza

P.A.

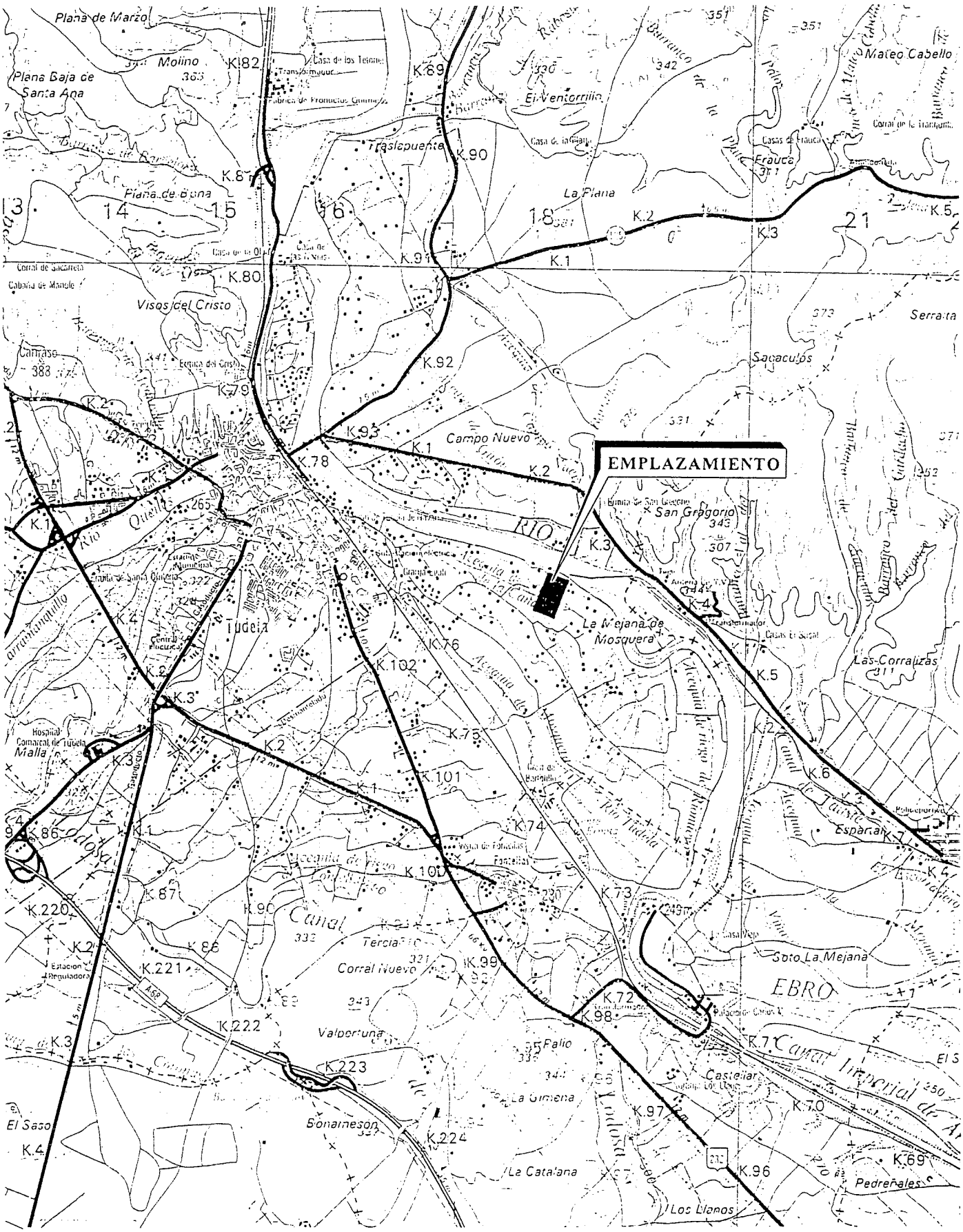
Patricia Cabal

MV/LP/PC/mvm

* * * * * * * *

Se adjuntan las figuras siguientes, que junto al Apéndice completan este informe.

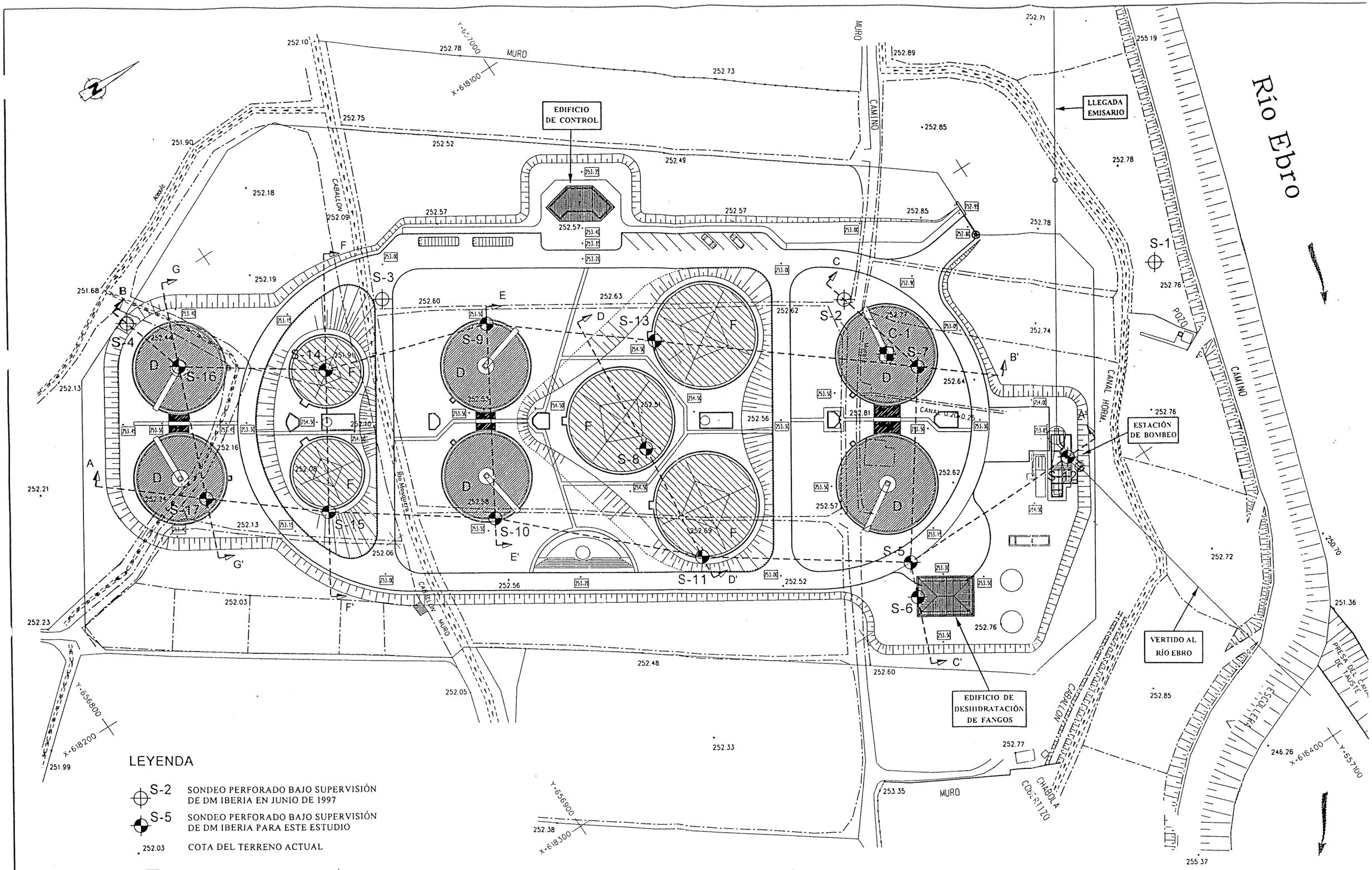
Figura 1	-	Plano de Situación
Figura 2	-	Planta General
Figura 3	-	Corte del Terreno. Perfil A-A'
Figura 4	-	Corte del Terreno. Perfil B-B'
Figura 5	-	Cortes del Terreno. Perfiles C-C' y D-D'
Figura 6	-	Cortes del Terreno. Perfiles E-E', F-F' y G-G'



PLANO DE SITUACIÓN

ESCALA 1 : 50.000

FIGURA 1



LEYENDA

- S-2 — SONDEO PERFORADO BAJO SUPERVISIÓN DE DM IBERIA EN JUNIO DE 1997
- S-5 — SONDEO PERFORADO BAJO SUPERVISIÓN DE DM IBERIA PARA ESTE ESTUDIO
- 252.03 — COTA DEL TERRENO ACTUAL
- 253.50 — COTA PREVISTA DE EXPLANACIÓN
- D — DECANTADORES
- F — FILTROS PERCOLADORES
- A A' — CORTES DEL TERRENO

NOTA

1. Los cortes del terreno se presentan en las Figuras 3, 4, 5 y 6

REFERENCIA

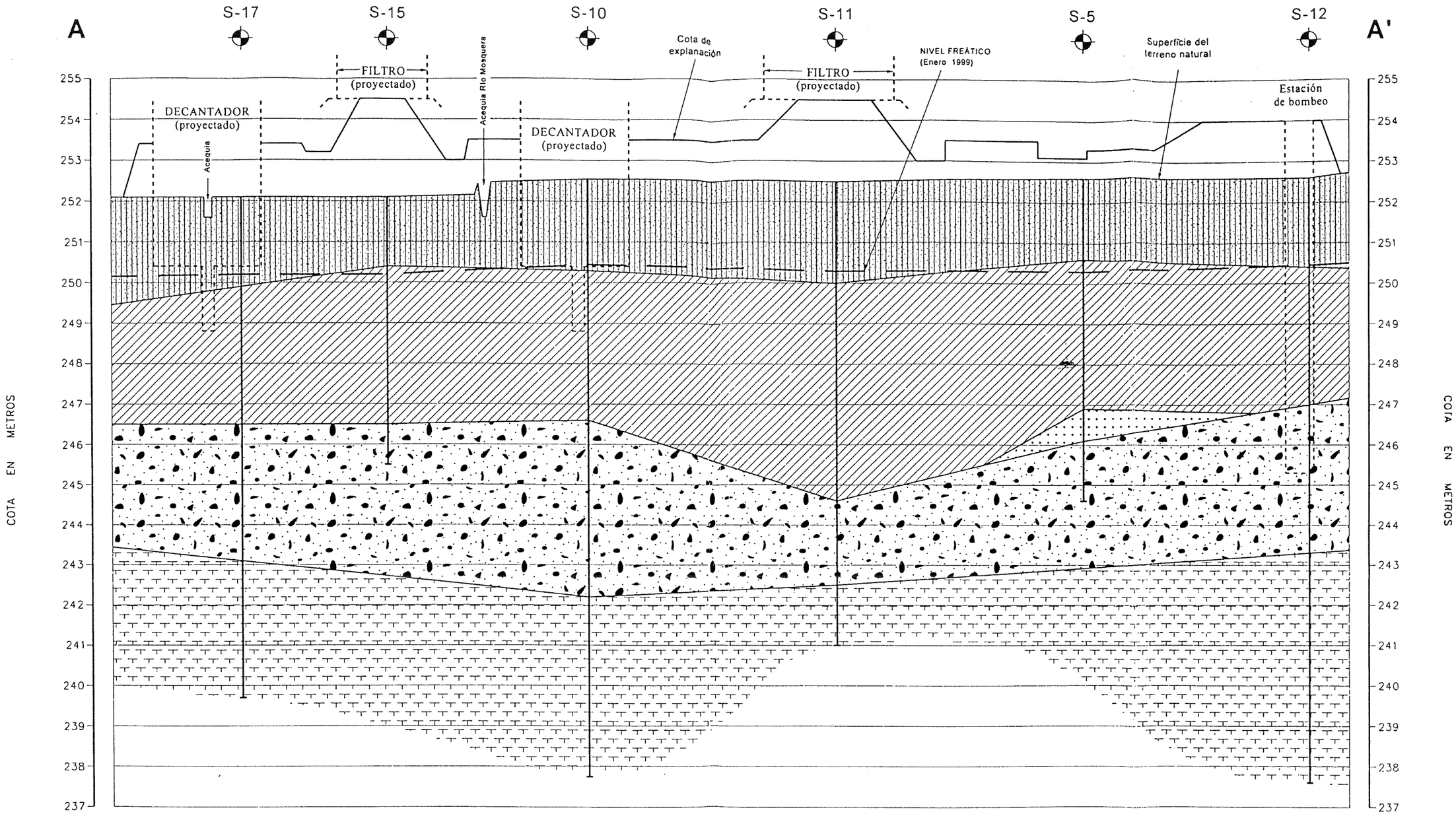
Plano nº 02, facilitado por ATC, titulado " PLANTAS GENERALES. PLANTA DE LA URBANIZACIÓN Y CONJUNTO DE LAS OBRAS ", de escala 1:1.000 y fecha DICIEMBRE-98.

PLANTA GENERAL

ESCALA 1:1.000

FIGURA 2

DM IBERIA



LEYENDA

- LIMO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA E INDICIOS DE GRAVA (FIRME A MUY FIRME) Y ARENA LIMOSA MARRÓN (MEDIANAMENTE DENSA)
- LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME) Y ARCILLA LIMOSA MARRÓN CLARO CON INDICIOS DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME)
- ARENA MARRÓN CON BASTANTE GRAVA E INDICIOS DE LIMO (DENSA)
- GRAVA MARRÓN Y GRIS CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA Y LIMO (DENSA A MUY DENSA)
- MARGA GRIS Y MARRÓN ROJIZO

NOTAS

1. La situación en planta de este corte se presenta en la Figura 2.
2. Las condiciones reales del terreno se conocen sólo en los puntos investigados. El corte es una interpretación razonable basada en los datos disponibles.

REFERENCIAS

1. Plano nº 04 facilitado por ATC, titulado "LÍNEA PIEZOMÉTRICA", de fecha DICIEMBRE-98.
2. Plano nº 02 facilitado por ATC, titulado "PLANTAS GENERALES. PLANTA DE LA URBANIZACIÓN Y CONJUNTO DE LAS OBRAS", de escala 1:1.000 y fecha DICIEMBRE-98.

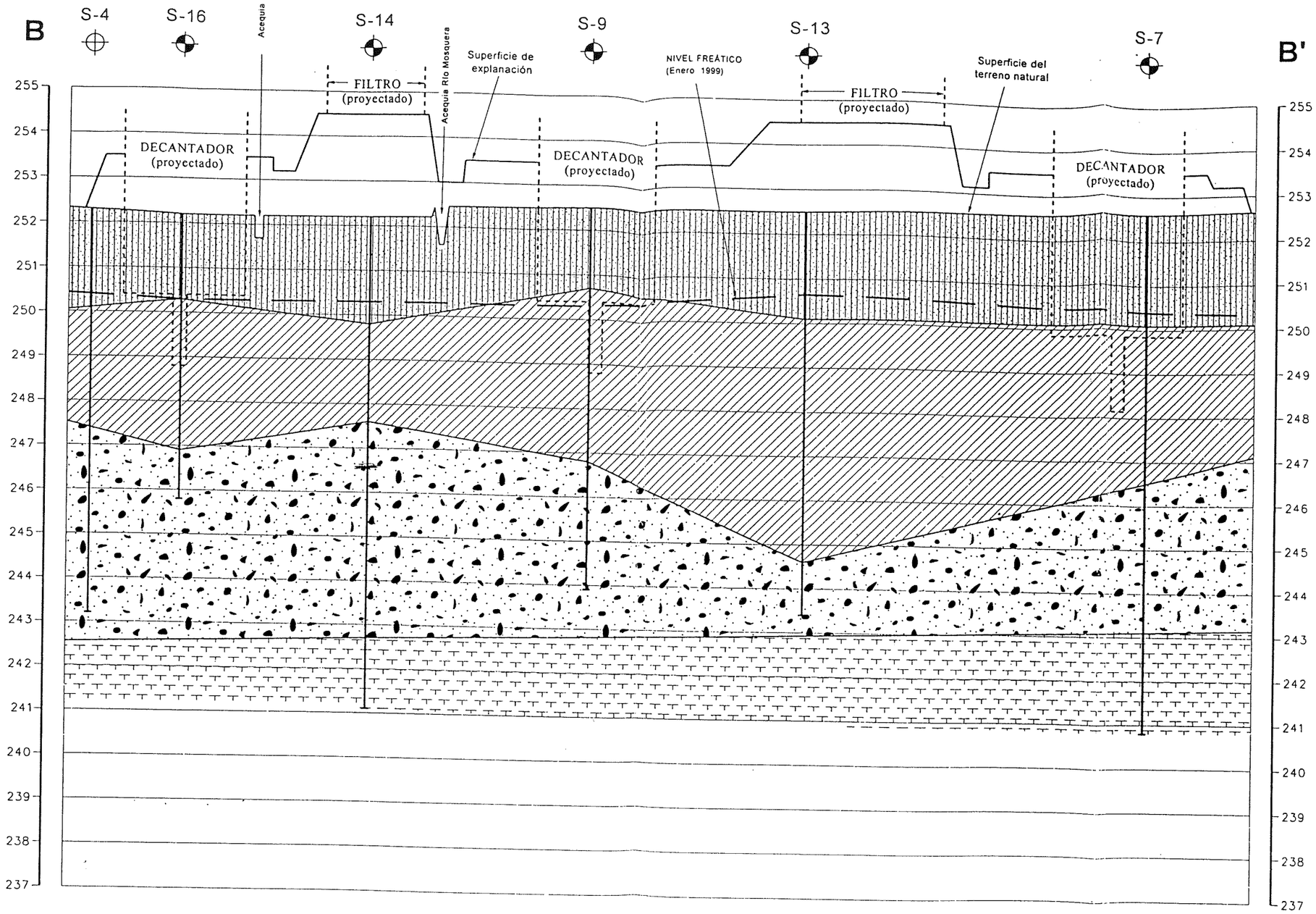
CORTE DEL TERRENO

PERFIL A–A'

ESCALAS H= 1:1.000
V= 1:100

FIGURA 3

DM



LEYENDA

- LIMO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA E INDICIOS DE GRAVA (FIRME A MUY FIRME) Y ARENA LIMOSA MARRÓN (MEDIANAMENTE DENSA)
- LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME) Y ARCILLA LIMOSA MARRÓN CLARO CON INDICIOS DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME)
- GRAVA MARRÓN Y GRIS CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA Y LIMO (DENSA A MUY DENSA)
- MARGA GRIS Y MARRÓN ROJIZO

NOTAS

1. La situación en planta de este corte se presenta en la Figura 2.
2. Las condiciones reales del terreno se conocen sólo en los puntos investigados. El corte es una interpretación razonable basada en los datos disponibles.

REFERENCIAS

1. Plano nº 04 facilitado por ATC, titulado "LÍNEA PIEZOMÉTRICA", de fecha DICIEMBRE-98.
2. Plano nº 02 facilitado por ATC, titulado "PLANTAS GENERALES. PLANTA DE LA URBANIZACIÓN Y CONJUNTO DE LAS OBRAS", de escala 1:1.000 y fecha DICIEMBRE-98.

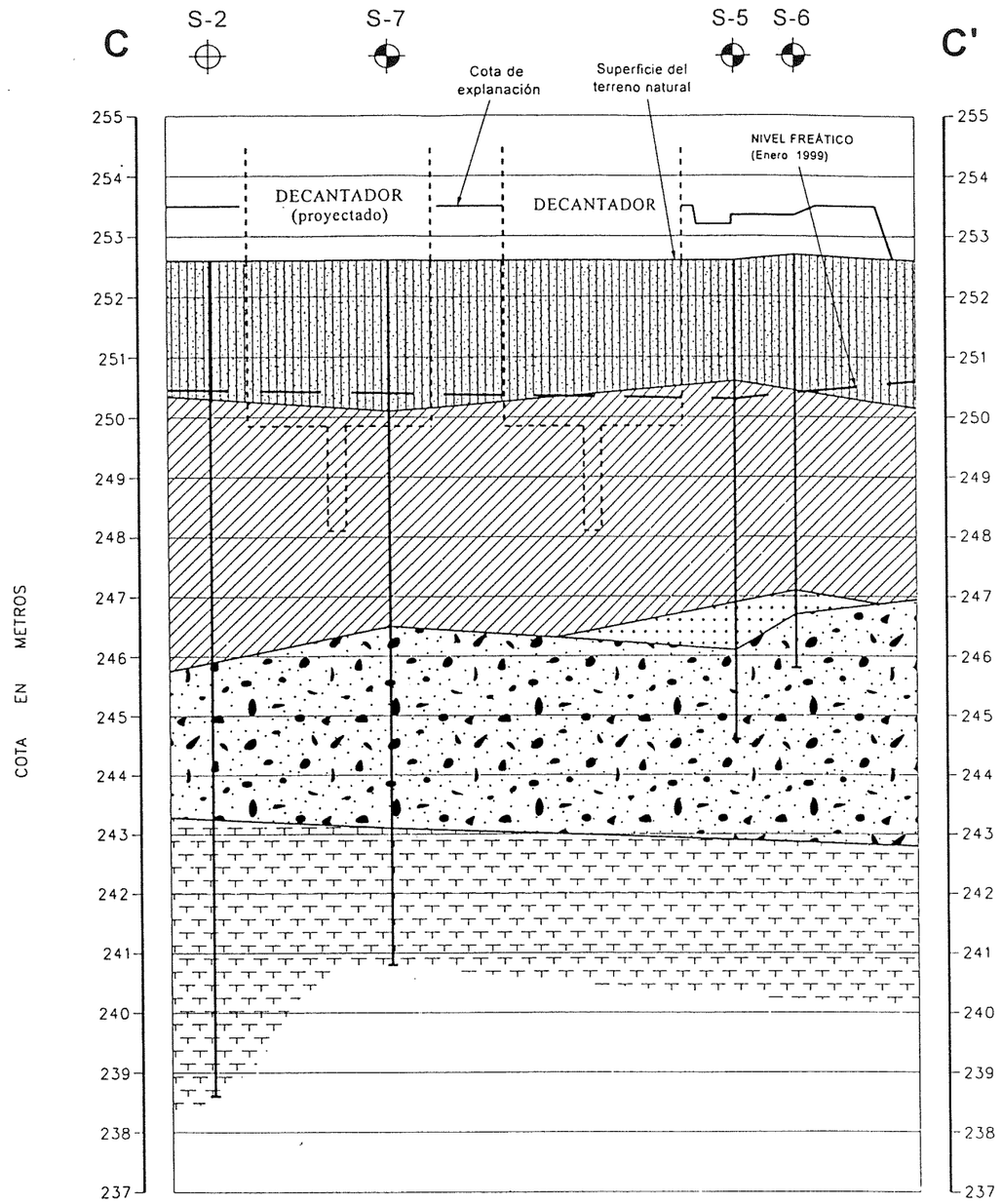
CORTE DEL TERRENO

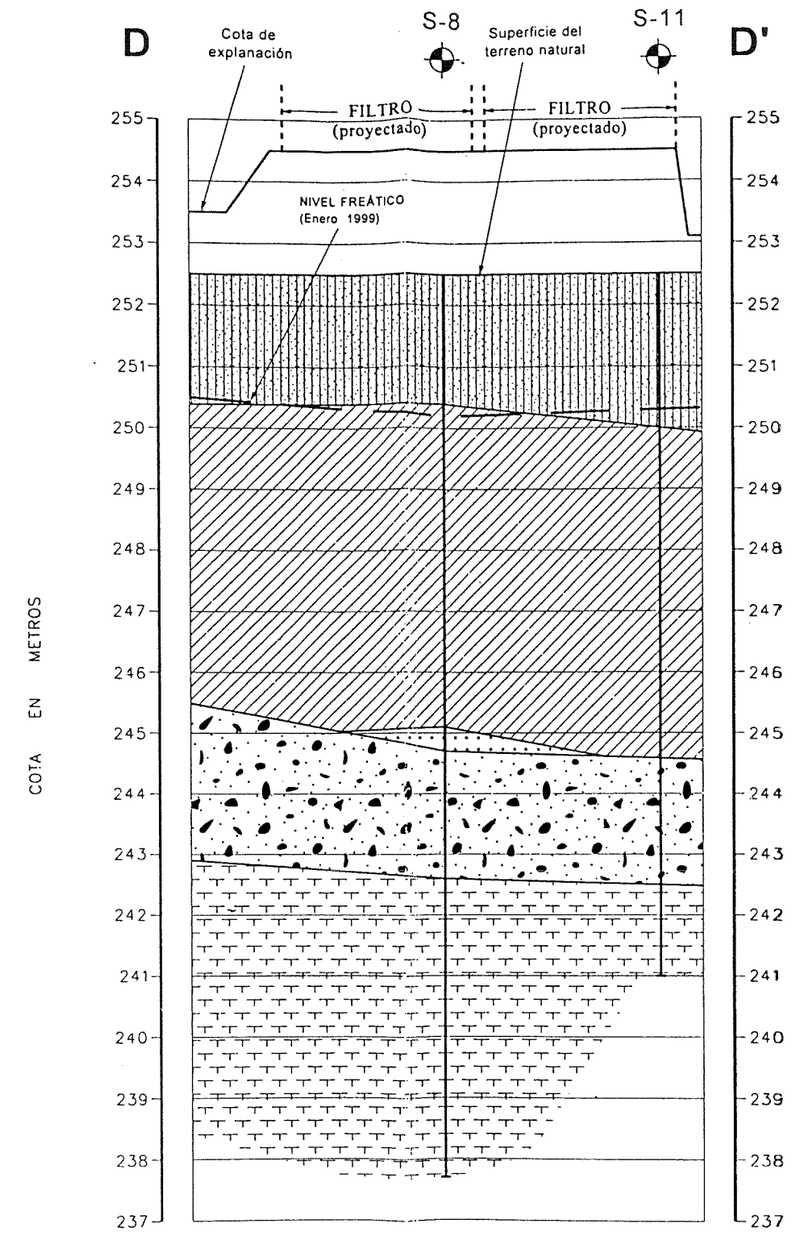
PERFIL B–B'

ESCALAS H= 1:1.000
V= 1:100

FIGURA 4

DM





LEYENDA

- LIMO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA E INDICIOS DE GRAVA (FIRME A MUY FIRME) Y ARENA LIMOSA MARRÓN (MEDIANAMENTE DENSA)
- LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME) Y ARCILLA LIMOSA MARRÓN CLARO CON INDICIOS DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME)
- ARENA MARRÓN CON BASTANTE GRAVA E INDICIOS DE LIMO (DENSA)
- GRAVA MARRÓN Y GRIS CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA Y LIMO (DENSA A MUY DENSA)
- MARGA GRIS Y MARRÓN ROJIZO

NOTAS

1. La situación en planta de este corte se presenta en la Figura 2.
2. Las condiciones reales del terreno se conocen sólo en los puntos investigados. El corte es una interpretación razonable basada en los datos disponibles.

REFERENCIAS

1. Plano nº 04 facilitado por ATC, titulado "LÍNEA PIEZOMÉTRICA", de fecha DICIEMBRE-98.
2. Plano nº 02 facilitado por ATC, titulado "PLANTAS GENERALES. PLANTA DE LA URBANIZACIÓN Y CONJUNTO DE LAS OBRAS", de escala 1:1.000 y fecha DICIEMBRE-98.

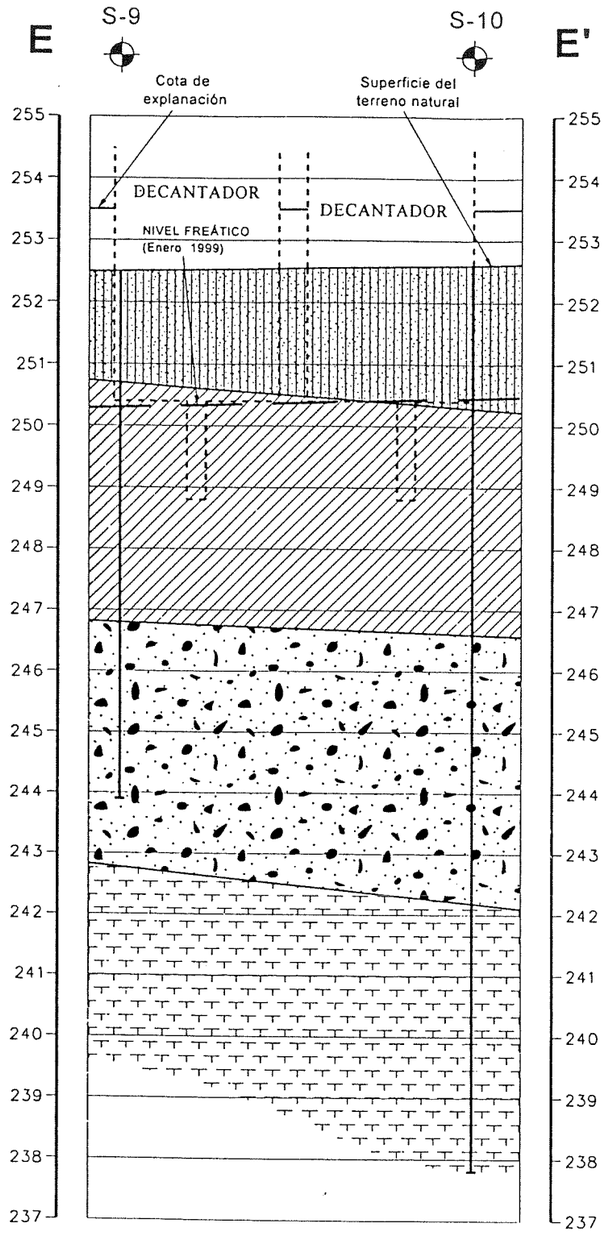
CORTES DEL TERRENO

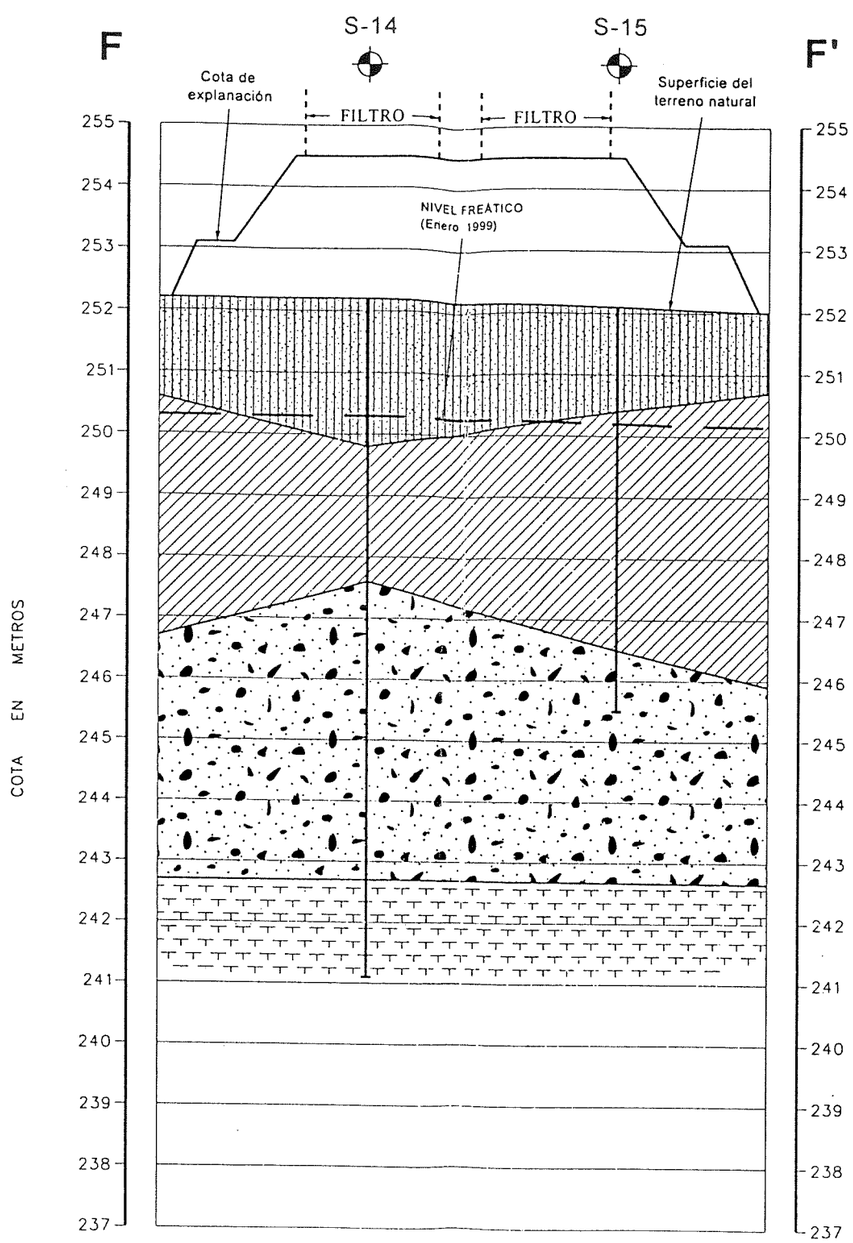
PERFILES C–C' Y D–D'

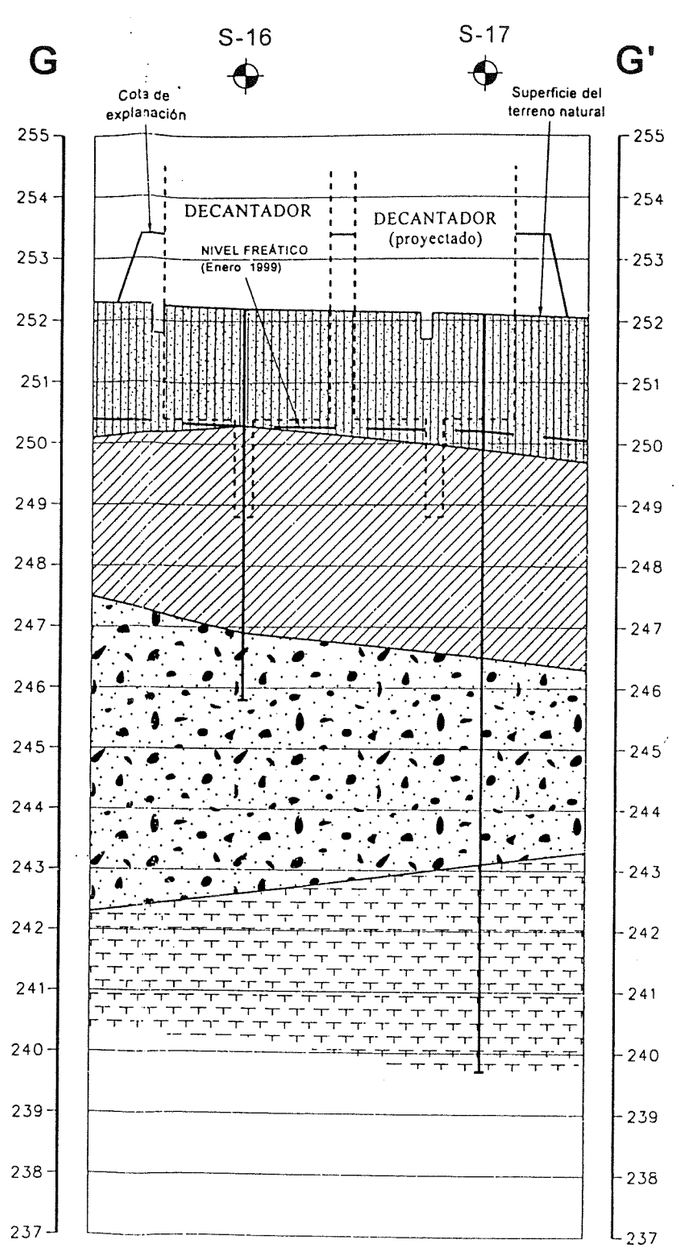
ESCALAS H= 1:1.000
V= 1:100

FIGURA 5

DM IBERIA







LEYENDA

- LIMO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA E INDICIOS DE GRAVA (FIRME A MUY FIRME) Y ARENA LIMOSA MARRÓN (MEDIANAMENTE DENSA)
- LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME) Y ARCILLA LIMOSA MARRÓN CLARO CON INDICIOS DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME A FIRME)
- GRAVA MARRÓN Y GRIS CON CONTENIDO VARIABLE DE ARENA Y LIMO (DENSA A MUY DENSA)
- MARGA GRIS Y MARRÓN ROJIZO

NOTAS

1. La situación en planta de este corte se presenta en la Figura 2.
2. Las condiciones reales del terreno se conocen sólo en los puntos investigados. El corte es una interpretación razonable basada en los datos disponibles.

REFERENCIAS

1. Plano nº 04 facilitado por ATC, titulado "LÍNEA PIEZOMÉTRICA", de fecha DICIEMBRE-98.
2. Plano nº 02 facilitado por ATC, titulado "PLANTAS GENERALES. PLANTA DE LA URBANIZACIÓN Y CONJUNTO DE LAS OBRAS", de escala 1:1.000 y fecha DICIEMBRE-98.

CORTES DEL TERRENO

PERFILES E–E', F–F' Y G–G'

ESCALAS H= 1:1.000
V= 1:100

FIGURA 6

DM IBERIA

APÉNDICE A
RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

DM IBERIA

APÉNDICE A

RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Para la investigación del subsuelo en el emplazamiento de la futura depuradora de aguas, se han perforado 13 sondeos (S-5 a S-17) y se ha excavado una calicata. En la primera fase de investigación se habían perforado otros cuatro sondeos (S-1 a S-4). La situación en planta de todos los puntos investigados se muestra en la Figura 2 del cuerpo del informe.

En esta fase se han perforado 137 m de sondeo, tomado 67 muestras inalteradas, 4 testigos parafinados y se han realizado 16 ensayos SPT así como 5 ensayos de permeabilidad "in situ" tipo Lefranc.

La ejecución material de los sondeos ha estado a cargo de la empresa ENTECSA, que ha utilizado dos máquinas de sondeos sobre camión. Existieron problemas de acceso a dos de los sondeos (concretamente S-7 y S-13) debido a las lluvias, pero se solucionaron con la ayuda de una retroexcavadora facilitada por la empresa que está construyendo el emisario a Tudela. La excavación de la calicata la realizó una retroexcavadora facilitada por la misma constructora.

La perforación de los sondeos se efectuó entre los días 21 de diciembre de 1998 y 22 de enero de 1999. La calicata se excavó el 29 de enero de 1999.

Todo el reconocimiento de campo ha sido supervisado y dirigido a pie de máquina por dos geólogos de DM Iberia, que han descrito los suelos reconocidos en los sondeos y dirigido la toma de muestras. Las muestras se trajeron a nuestro laboratorio de Madrid donde de nuevo se examinaron y clasificaron por el ingeniero responsable del estudio, el cual había realizado también una visita al emplazamiento durante la campaña, así como supervisado la excavación de la calicata.

Los sondeos han tenido profundidades comprendidas entre 6,4 y 15,0 m. En siete de ellos se ha alcanzado el sustrato terciario margoso, mientras que el resto se han terminado en la capa de grava que aparece en todo el emplazamiento. La calicata se excavó hasta una profundidad de 4,8 m.

Toda la investigación se replanteó topográficamente y las coordenadas y cotas nos han sido facilitadas por NILSA.

Los datos obtenidos en los sondeos y calicata, tales como descripción de los suelos y su clasificación, número de golpes necesarios para hincar 30 cm el tomamuestras y la cuchara del SPT, etc. se presentan en los Registros de Sondeos y Calicata, Figuras A1A a A1N. La Clave del Registro se presenta en la Figura A2, el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos en la Figura A3 y la Clave Empleada para la Descripción de Suelos en la Figura A4.

Las muestras se han extraído con un tomamuestras diseño de "Dames & Moore" (tipos "U" y "TW"), hincado, bien por golpes, bien por presión, según el tipo de terreno. Este tomamuestras permite obtener buenas muestras de suelos blandos e incluso de arenas, y su diámetro coincide con el de las células de nuestros equipos de ensayos de laboratorio.

Las dos máquinas de perforación utilizadas disponían de golpeo automático, con el que la energía aplicada es del orden de un 40% a 50% mayor que con el golpeo manual tradicional (para el cual se desarrollaron en el pasado las correlaciones geotécnicas empíricas basadas en el número de golpes, N). En consecuencia, los valores de N registrados con golpeo automático son menores, y han de corregirse ($N \approx 1,4$ a $1,5\ N_{automático}$).

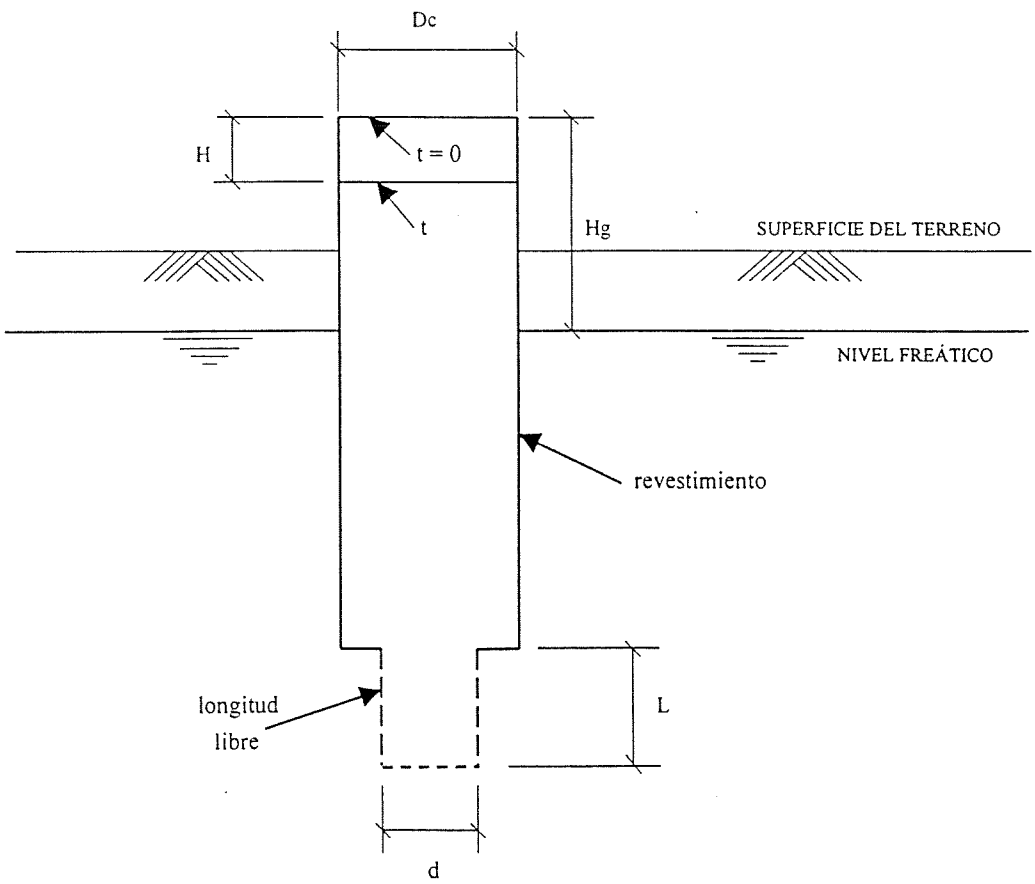
En siete sondeos (S-5, S-7, S-8, S-10, S-12, S-15 y S-16) se instaló tubería piezométrica de PVC una vez terminada la perforación, para la medida del nivel freático. En el resto de los sondeos también se ha medido el nivel freático, pues se han mantenido abiertos en una profundidad suficiente para poder hacer las medidas. La profundidad del agua, junto con la fecha de toma del último dato, se indican en los correspondientes registros de sondeos.

Ensayos Lefranc

Para disponer de una estimación aproximada de la permeabilidad de los suelos marrones limosos, se han efectuado ensayos tipo Lefranc en los sondeos S-6, S-7, S-12, S-15 y S-16. En estos ensayos, el revestimiento metálico se introduce hasta una determinada profundidad y por debajo se perforan unos 40 o 50 cm. Luego se llena de agua todo el sondeo hasta la parte superior de la tubería de revestimiento y a continuación se mide el descenso del nivel (H) dentro del revestimiento, a lo largo del tiempo (t). Una vez terminado cada ensayo se midió de nuevo la longitud libre con objeto de comprobar si el sondeo se había cerrado total o parcialmente. En dos de los sondeos la longitud libre se redujo a la mitad, mientras en los otros tres sondeos se mantuvo abierta o se redujo muy poco.

DM

La figura siguiente muestra el esquema de estos ensayos:



siendo:

D_c = diámetro interior de la tubería de revestimiento

d = diámetro de perforación del tramo que se ensaya

H_g = altura del agua dentro de la tubería respecto al nivel freático, al comenzar el ensayo

El coeficiente de permeabilidad (k) se puede estimar aproximadamente con la ecuación siguiente:

$$k = \frac{D_c^2}{8Lt} \ln\left(\frac{2L}{d}\right) \ln\left(\frac{Hg}{Hg - H}\right)$$

Los datos y los resultados obtenidos en los cinco ensayos de permeabilidad se presentan en la Tabla A1.

DM IBERIA

TABLA A1

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD IN SITU

Sondeo	Intervalo de profundidad ensayada	Descripción del suelo en el intervalo	Dc (cm)	d (cm)	Nivel Freático (m)	Hg (cm)	H (cm)	t (s)	K (cm/s)
S-6	2,50 - 3,00	Limo arenoso	9,3	8,26	2,25	285	172	3.600	1×10^{-4}
S-7	2,60 - 3,10	Limo arcilloso con bastante arena	9,3	8,26	2,20	270	57	3.600	4×10^{-5}
S-12	2,40 - 2,90	Limo arcilloso con bastante arena	11,8	11,2	2,15	215	48	3.600	5×10^{-5}
S-15	2,60 - 2,80	Limo arcilloso con bastante arena	9,3	8,6	1,90	240	40	3.600	4×10^{-5}
S-16	2,50 - 3,10	Limo arcilloso con bastante arena	9,3	8,26	1,95	255	203	3.600	2×10^{-4}

El valor medio del coeficiente de permeabilidad deducido es de 8×10^{-5} cm/s, muy parecido al obtenido en el anterior estudio.

Estos resultados deben considerarse únicamente como orientativos, ya que los ensayos tipo Lefranc se hacen en condiciones relativamente poco controladas. Probablemente los valores del coeficiente de permeabilidad obtenidos sean algo mayores que los reales.

ENSAYOS DE LABORATORIO

General

En nuestro laboratorio se han efectuado, con muestras representativas de los distintos materiales reconocidos en los sondeos, ensayos de identificación, edométricos, permeabilidad y triaxiales rápidos.

El tomamuestras con el que se han obtenido las muestras lleva diez anillos (cada uno de 1 pulgada de altura y 2,5 pulgadas de diámetro). Un anillo puede colocarse directamente, sin ninguna manipulación del suelo, en el aparato edométrico, para la realización de un ensayo de consolidación. Los ensayos de permeabilidad y triaxiales se hacen con probetas correspondientes a seis anillos; es decir, de 6 pulgadas de altura y 2,5 de diámetro.

Ensayos de identificación

Han consistido en la determinación de la humedad, densidad seca, límites de Atterberg, granulometría por tamizado y contenido de finos (material que pasa por el tamiz 200 de la serie ASTM). Los resultados obtenidos se han tabulado en la parte izquierda de los Registros de Sondeos, a excepción de las granulometrías, que se muestran en la Figura A5.

En la Tabla A2 se presentan los valores medios de los resultados de identificación de los materiales encontrados en el emplazamiento de la futura depuradora. Estos valores están obtenidos incluyendo los resultados de los ensayos hechos para la 1ª fase del estudio. Por una parte se diferencian los suelos aluviales, divididos a su vez en cuatro niveles (los tres superiores son suelos de grano fino y el cuarto de grava) y por otra parte, el sustrato terciario margoso.

TABLA A2
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN
(valores medios)

	Nivel	Densidad natural (g/cm^3)	Densidad seca (g/cm^3)	Humedad (%)	Finos (%)	Límite líquido	Índice de plasticidad
Suelos aluviales	1	2,03	1,76	15,7	56	24	5
	2	2,05	1,68	22,5	70	22	6
	3	1,99	1,57	27,1	94	33	13
	4	2,15	1,93	12,3	11	-	-
Sustrato margoso		2,13	1,80	18,3	99	44	16

Ensayos de consolidación

Para determinar las características de compresibilidad de los distintos tipos de suelos del emplazamiento se han realizado 12 ensayos edométricos. Uno de ellos se ha realizado en la capa limosa (nivel 1), ocho en la capa limosa (nivel 2) y tres en la capa arcillosa (nivel 3).

En estos ensayos se han aplicado cargas verticales de hasta 60 kg/cm^2, con objeto de determinar con buena precisión la "rama virgen" y el valor de la presión de preconsolidación. Las curvas presión-consolidación se presentan en las Figuras A6A a A6G, y en la Tabla A3 los datos más importantes deducidos de estos ensayos edométricos.

TABLA A3
ENSAYOS EDOMÉTRICOS

Tipo de Suelo	Sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Finos (%)	C'_c	C'_r	p'_c (kg/cm^2)	c_v (cm^2/día)	
								0,5-1,0	1,0-2,0
Capa sobre nivel freático (Nivel 1)	S-13	1	1,35	60	0,063	0,004	5,0	6231	7320
Capa limosa (Nivel 2)	S-8	2	3,25	60	0,091	0,004	1,2	825	1797
	S-9	2	3,80	65	0,099	0,003	1,6	4204	7641
	S-10	2	2,75	51	0,074	0,004	1,8	1041	1326
	S-11	2	2,75	77	0,074	0,003	2,7	351	642
	S-11	5	7,30	79	0,114	0,009	1,5	580	714
	S-13	3	3,65	77	0,090	0,003	1,5	988	959
	S-14	3	4,25	74	0,085	0,003	1,1	--	1010
	S-17	2	2,85	74	0,076	0,005	3,7	3737	3652
Capa Arcillosa (Nivel 3)	S-6	3	3,90	92	0,107	0,012	1,4	201	198
	S-8	4	6,25	92	0,123	0,010	2,5	938	552
	S-11	4	5,85	99	0,128	0,018	3,6	173	310

Donde:

$C'_c = \frac{C_c}{1+e_o}$ = índice de compresión específica

$C'_r = \frac{C_r}{1+e_o}$ = índice de recompresión específica

p'_c = presión de preconsolidación

c_v = coeficiente de consolidación (intervalos de presión de 0,5 a 1,0 y de 1,0 a 2,0 kg/cm^2)

Con estos valores se puede deducir que el terreno que se encuentra aproximadamente por encima del nivel freático (nivel 1) está claramente preconsolidado. Las muestras ensayadas en las capas limosa y arcillosa (niveles 2 y 3), de peores características en cuanto a resistencia (en general moderadamente firmes), muestran una sobreconsolidación* que en general es superior a 0,5 kg/cm^2.

* Sobreconsolidación: diferencia entre la presión de preconsolidación deducida y la presión efectiva a la profundidad de la muestra.

A partir de los valores del coeficiente de consolidación (c_v) de cada intervalo de presión, puede calcularse de forma orientativa el coeficiente de permeabilidad vertical (k_v), mediante la fórmula:

$$k_v\ (cm/s) = \frac{c_v C'_{r,c}}{1989{,}8 \times p'_v} \times 10^{-5}$$

donde:

$C'_{r,c}$ = C'_c o C'_r según corresponda a un intervalo de presión por encima o por debajo de la presión de preconsolidación.

p'_v = valor medio de la presión del intervalo (igual a 0,75 y 1,50 kg/cm^2, en cada uno de los dos intervalos reflejados en la Tabla A3).

Según los resultados reflejados en la Tabla A3 correspondientes a las muestras obtenidas en los niveles 2 y 3, aplicando la formula anterior se obtienen, como media, los siguientes valores de k_v en cada uno de los intervalos de presión para los que se han estimado los valores de c_v:

		Nivel 2	**Nivel 3**
-Intervalo de 0,5 a 1,0 kg/cm^2	→	$k_v = 4 \times 10^{-8}$ cm/s	3×10^{-8} cm/s
-Intervalo de 1,0 a 2,0 kg/cm^2	→	$k_v = 2 \times 10^{-7}$ cm/s	4×10^{-8} cm/s

Hay que advertir que los valores de k_v deducidos de esta forma probablemente hay que considerarlos como un límite mínimo de la permeabilidad vertical. La fórmula anterior suele dar valores de k_v menores que los reales, principalmente debido a que los valores de c_v deducidos de los edómetros son también generalmente menores que los reales en el terreno.

Además, hay que resaltar que, así como en los ensayos "in situ" se obtienen estimaciones

indicativas de la permeabilidad efectiva*, con los ensayos edométricos, y también con los ensayos estándares de permeabilidad (ver apartado siguiente), se evalúa el coeficiente de permeabilidad **vertical**. En terrenos aluviales como el de la parcela es habitual que la permeabilidad no sea isótropa: en muchos casos, la permeabilidad horizontal es del orden de 10 veces mayor que la vertical, e incluso más, y por lo tanto la permeabilidad efectiva es mayor que la vertical.

Ensayos de permeabilidad

Se han realizado 5 ensayos de permeabilidad vertical en el aparato triaxial, sobre muestras de los limos marrones (nivel 2) con contenido de finos mayor de 60%. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla A4.

TABLA A4
ENSAYOS DE PERMEABILIDAD
(Limos marrones, nivel 2)

Sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Densidad seca (g/cm^3)	Humedad (%)	Finos (%)	Coeficiente de permeabilidad vertical k_v (cm/s)
S-6	2	2,95	1,74	17,3	61	$3,9 \cdot 10^{-7}$
S-7	2	2,95	1,72	21,3	68	$4,9 \cdot 10^{-7}$
S-8	2	3,25	1,68	21,9	75	$6,5 \cdot 10^{-7}$
S-12	2	3,55	1,66	22,7	95	$2,6 \cdot 10^{-7}$
S-16	2	2,85	1,67	21,8	67	$2,0 \cdot 10^{-6}$

El valor medio de las 5 determinaciones es $7,5 \times 10^{-7}$ cm/s, que es de igual magnitud que el obtenido en los ensayos hechos para el estudio de primera fase.

Teniendo en cuenta los distintos procedimientos utilizados para tratar de evaluar la permeabilidad de los limos marrones del emplazamiento (ensayos "in situ", a partir de los edométricos, y los estándares de permeabilidad), y considerando sus diferentes grados de fiabilidad, en nuestra opinión cabe suponer que el coeficiente de permeabilidad vertical es

* La permeabilidad efectiva es igual a la raíz cuadrada del producto de la vertical por la horizontal.

del orden de 10^{-6} cm/s; y el de permeabilidad efectiva entre 10^{-5} y 5×10^{-6} cm/s. En todo caso puede afirmarse que los limos marrones son difíciles de drenar mediante bombeo.

Ensayos de resistencia

Con el fin de evaluar la resistencia al corte sin drenaje (C_u) de los diferentes tipos de suelos se han realizado 8 ensayos triaxiales rápidos (sin consolidación ni drenaje). Los resultados se presentan a continuación en la Tabla A5.

TABLA A5
ENSAYOS TRIAXIALES RÁPIDOS

Tipo de suelo	Sondeo	Muestra	Profundidad (m)	Densidad seca (g/cm^3)	Humedad (%)	Finos (%)	Presión de célula (kg/cm^2)	C_u (kg/cm^2)
Capa sobre nivel freático (nivel 1)	S-11	1	1,35	1,85	14,1	57	0,30	1,14
	S-16	1	1,35	1,81	16,4	67	0,50	1,05
Capa limosa (nivel 2)	S-12	2	3,55	1,54	28,1	99	0,50	0,19
	S-16	2	2,85	1,67	21,8	67	0,50	0,24
Capa arcillosa (nivel 3)	S-5	3	4,25	1,50	29,4	98	0,50	0,24
	S-8	3	4,75	1,57	27,6	98	0,50	0,35
Marga	S-10	5	11,50	1,85	17,9	99	1,40	4,19
	S-11	6	11,30	1,84	17,7	100	1,50	4,35

Se adjuntan las figuras siguientes que completan este apéndice:

Figura A1A - Registro de Sondeo -Sondeo S-5
Figura A1B - Registro de Sondeo -Sondeo S-6
Figura A1C - Registro de Sondeo -Sondeo S-7
Figura A1D - Registro de Sondeo -Sondeo S-8
Figura A1E - Registro de Sondeo - Sondeo S-9
Figura A1F - Registro de Sondeo - Sondeo S-10
Figura A1G - Registro de Sondeo - Sondeo S-11
Figura A1H - Registro de Sondeo - Sondeo S-12
Figura A1I - Registro de Sondeo - Sondeo S-13
Figura A1J - Registro de Sondeo - Sondeo S-14

Figura A1K - Registro de Sondeo - Sondeo S-15
Figura A1L - Registro de Sondeo - Sondeo S-16
Figura A1M - Registro de Sondeo - Sondeo S-17
Figura A1N - Registro de Calicata - Calicata C-1
Figura A2 - Clave del Registro
Figura A3 - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
Figura A4 - Claves Empleadas para la Descripción de Suelos
Figura A5 - Curvas Granulométricas
Figura A6A - Ensayo de Consolidación
Figura A6B - Ensayos de Consolidación
Figura A6C - Ensayos de Consolidación
Figura A6D - Ensayos de Consolidación
Figura A6E - Ensayos de Consolidación
Figura A6F - Ensayos de Consolidación
Figura A6G - Ensayo de Consolidación

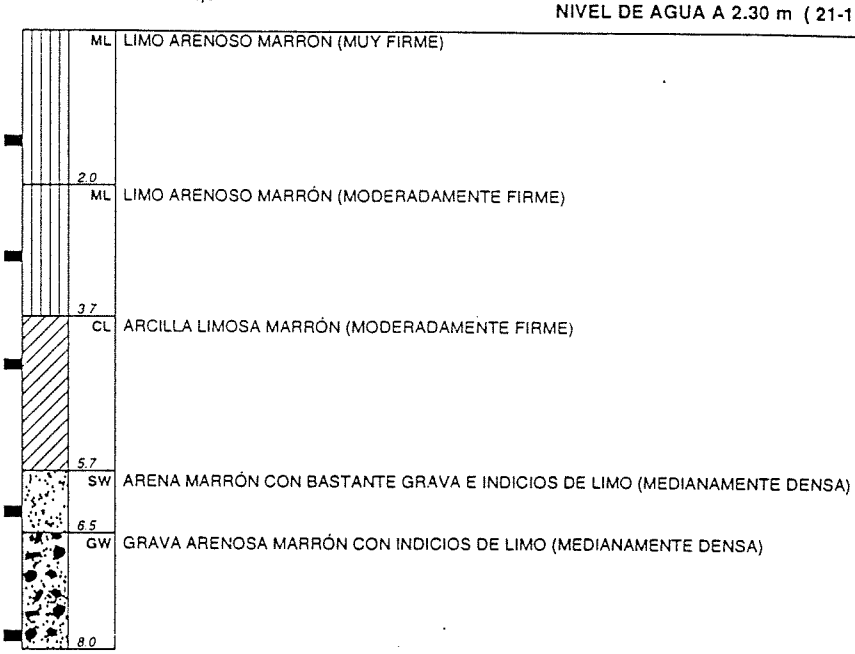
SONDEO S-5

X = 618.288,9
Y = 657.023,6

COTA = 252,6

FECHA : 21-12-98
22-12-98

NIVEL DE AGUA A 2.30 m (21-1-99)



ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	GOLPES/30 cm
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS				
						0			
						1			
15,1	1,70			54			U	1	12
						2			
23,3	1,67			65			U	2	P
						3			
29,4	1,50			98	T	4	TW	3	P
						5			
9,5	1,83			9	G	6	U	4	28
						7			
6,3	2,22			4	G	8	U	5	33

MÉTODO DE GOLPEO · AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1A

DM IBERIA

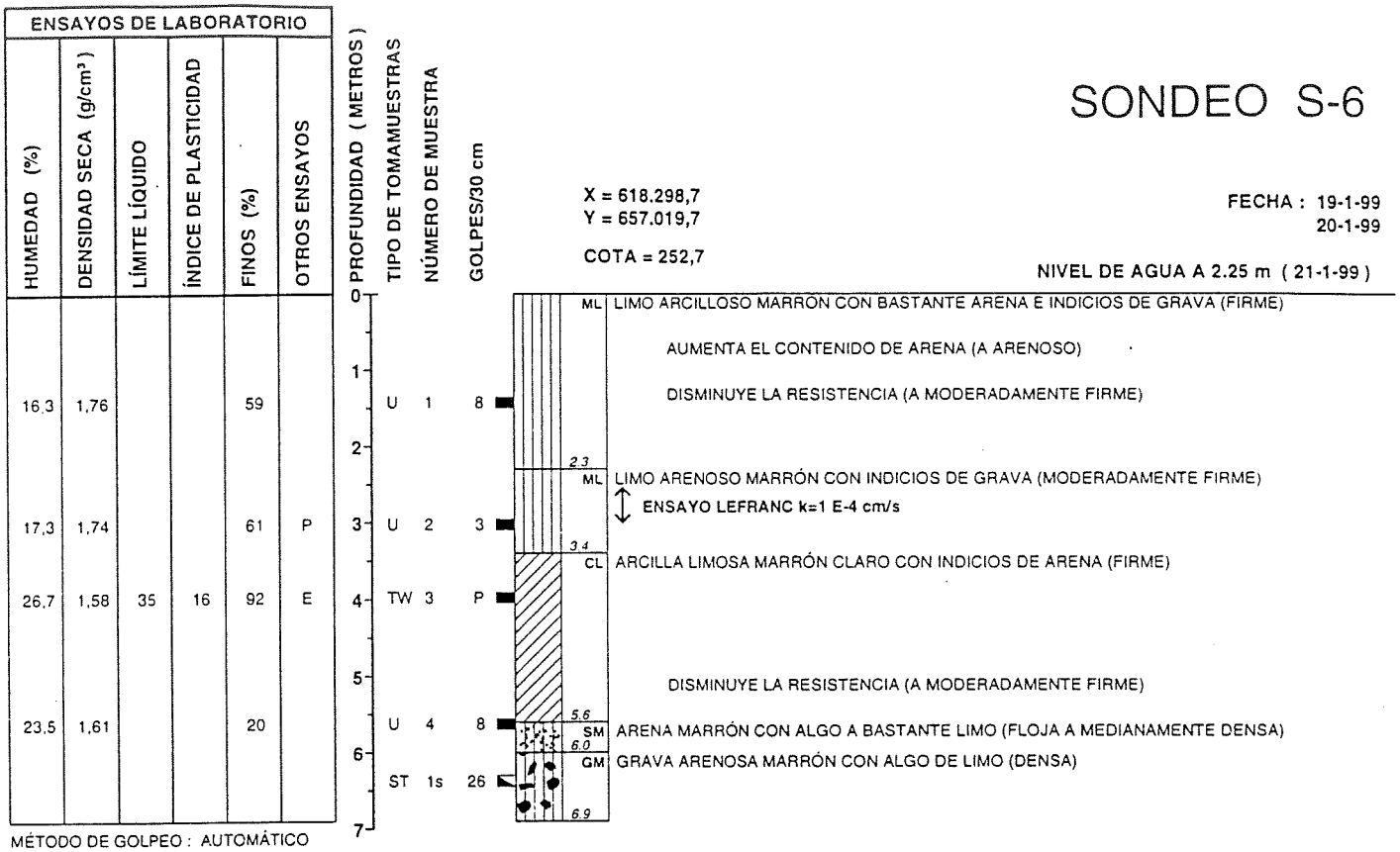
SONDEO S-6

X = 618.298,7
Y = 657.019,7

COTA = 252,7

FECHA : 19-1-99
20-1-99

NIVEL DE AGUA A 2.25 m (21-1-99)



REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1B

DM IBERIA

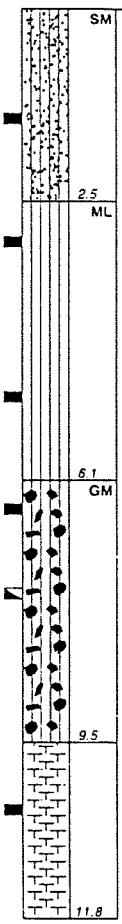
SONDEO S-7

X = 618.241,7
Y = 657.057,1

COTA = 252,6

FECHA : 12-1-99
15-1-99

NIVEL DE AGUA A 2.20 m (21-1-99)



ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	Ggolpes/30 cm	
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS					
						0				SM ARENA LIMOSA MARRON CON INDICIOS DE GRAVA (MEDIANAMENTE DENSA)
						1	U	1	P	
						2				2.5
21,3	1,72			68	P	3	U	2	P	ML LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (BLANDO A MODERADAMENTE FIRME)
										ENSAYO LEFRANC k=4 E-5 cm/s
						4				AUMENTA EL CONTENIDO DE ARENA (A ARENOSO)
25,1	1,65			58		5	U	3	1	
						6				VETA DE ARENA MARRÓN AMARILLENTO (10 cm)
10,0	1,96			29	G		U	4	78	6.1 GM GRAVA ARENOSA MARRÓN CON BASTANTE LIMO (MUY DENSA)
						7	ST	1s	39	
						8				
						9				9.5 MARGA ARCILLOSA MARRÓN ROJIZO VETEADO GRIS (DURA)
						10	U	5	R	
						11				EL COLOR CAMBIA A GRIS
										EL COLOR CAMBIA A MARRÓN ROJIZO
										11.8
						12				

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1C

DM

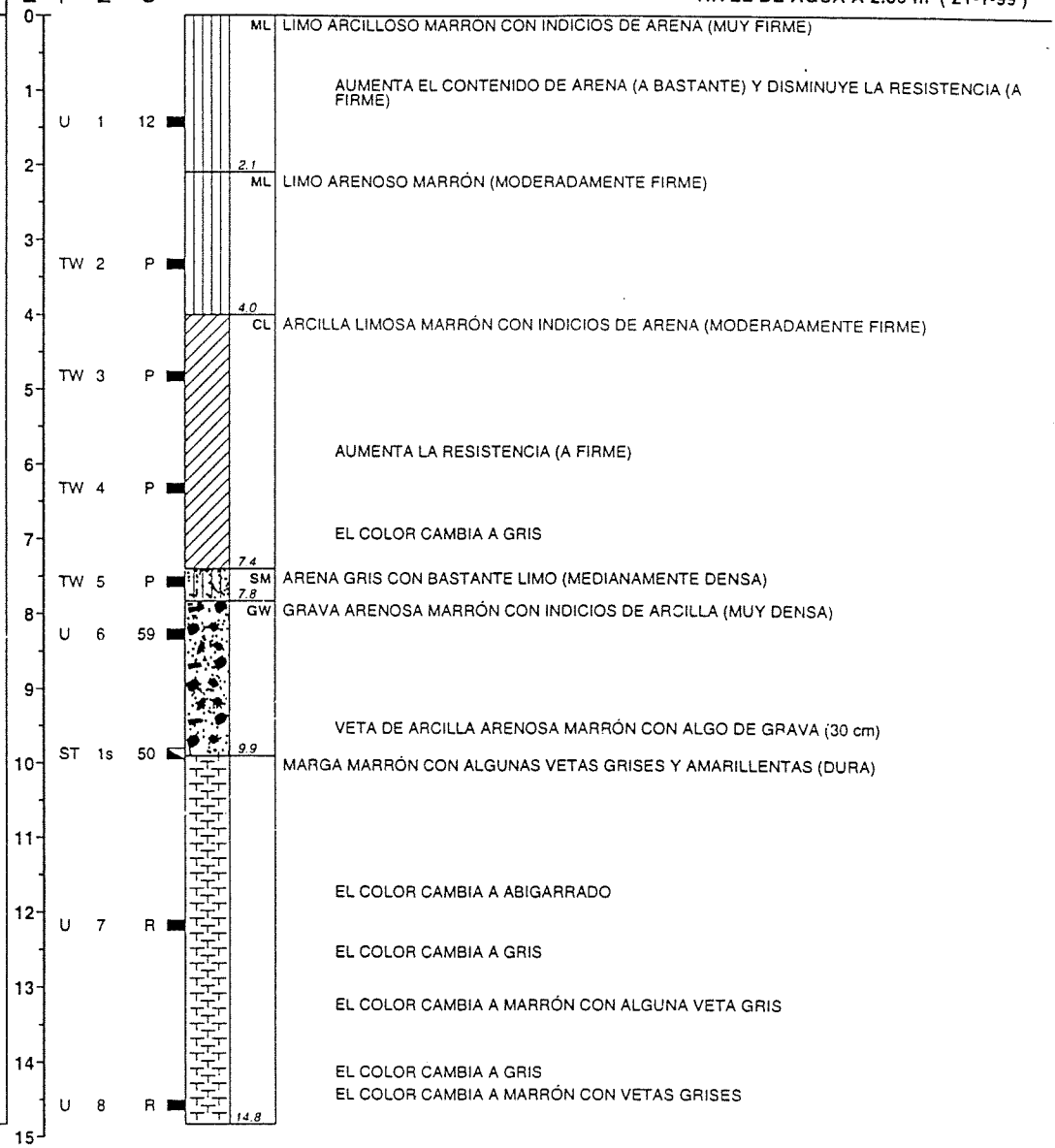
SONDEO S-8

X = 618.218,1
Y = 656.977,0

COTA = 252,5

FECHA : 22-12-98
29-12-98

NIVEL DE AGUA A 2.30 m (21-1-99)



ENSAYOS DE LABORATORIO					
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS
21,0	1,73	23	7	60	E
21,9	1,68			75	P
27,6	1,57			98	T
28,1	1,56	30	10	92	E
24,9	1,63			33	
6,0	1,95			4	G

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1D

DM

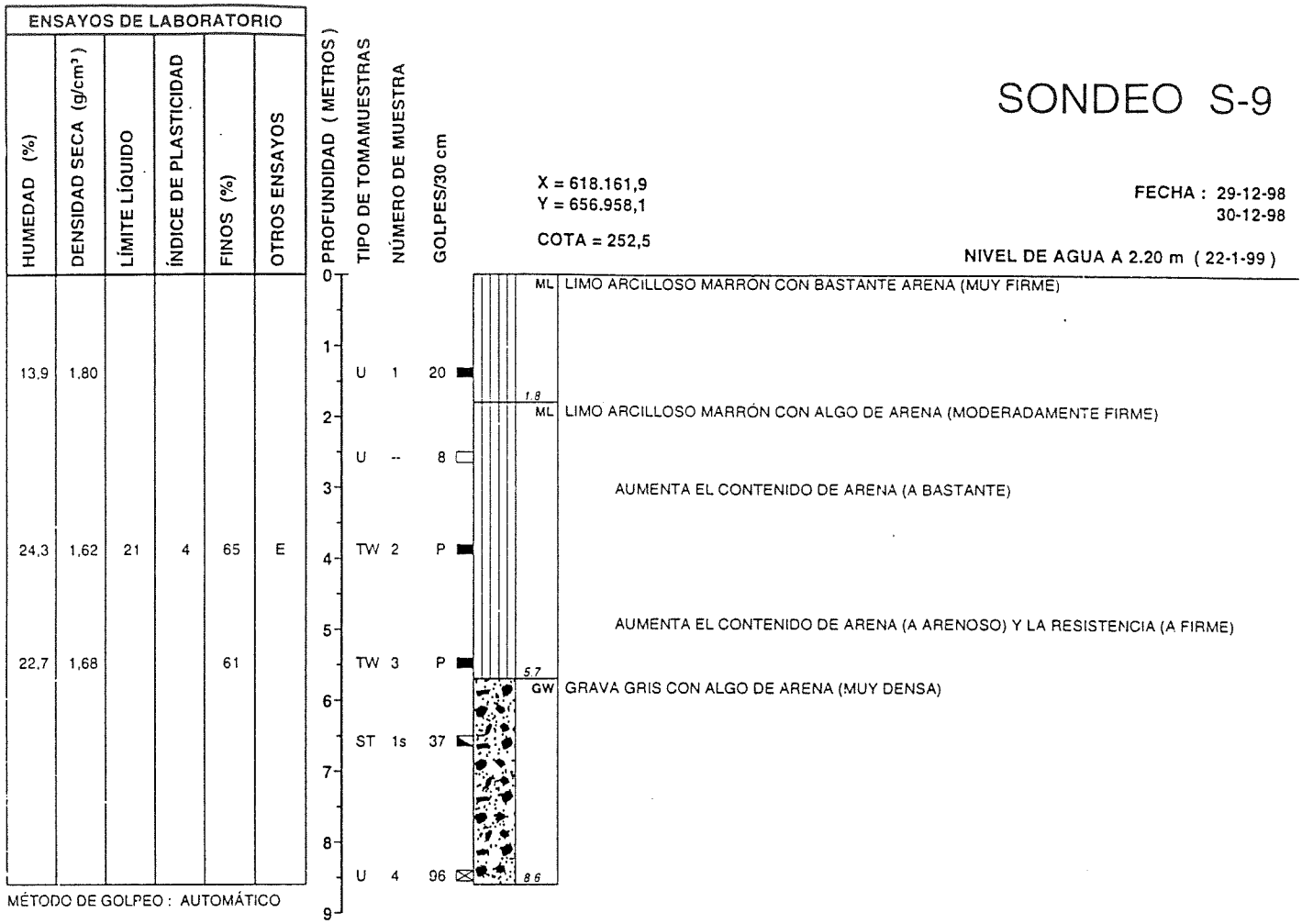
SONDEO S-9

X = 618.161,9
Y = 656.958,1

COTA = 252,5

FECHA : 29-12-98
30-12-98

NIVEL DE AGUA A 2.20 m (22-1-99)



REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1E

DM

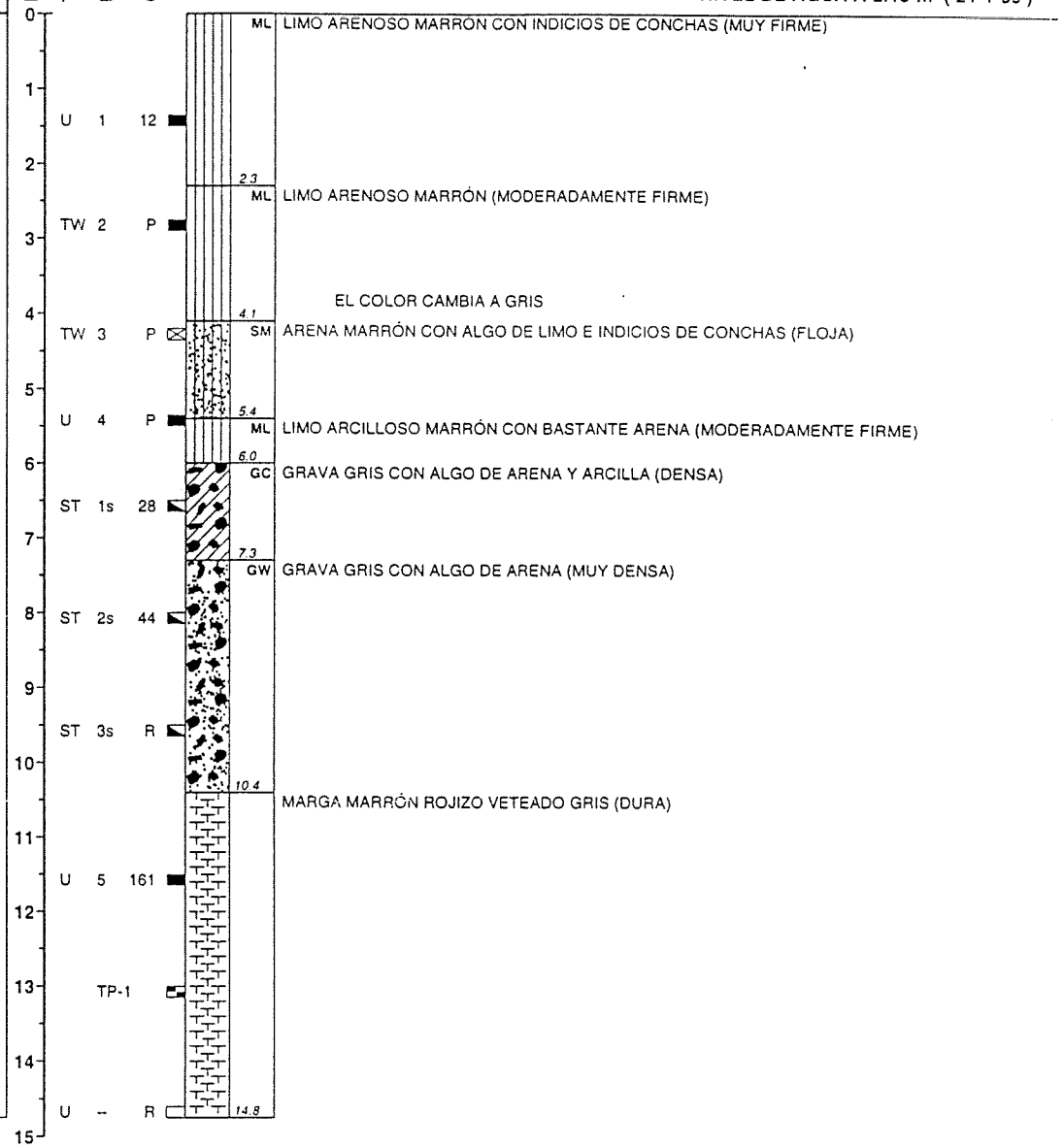
SONDEO S-10

X = 618.211,1
Y = 656.928,6

COTA = 252,6

FECHA : 30-12-98
12-1-99

NIVEL DE AGUA A 2.15 m (21-1-99)



ENSAYOS DE LABORATORIO					
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS
21,1	1,75			51	E
22,4	1,72			19	
17,9	1,85			99	T

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1F

DM

SONDEO S-11

X = 618.254,1
Y = 656.973,6

COTA = 252,5

FECHA : 15-1-99
19-1-99

NIVEL DE AGUA A 2.20 m (21-1-99)

ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	GOLPES/30 cm		
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS						
						0				ML	LIMO ARENOSO MARRON (MUY FIRME)
14,1	1,85			57	T	1	U	1	9		
						2				2.5	
23,0	1,70	23	5	77	E	3	TW	2	P	ML	LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)
											DISMINUYE EL CONTENIDO DE ARENA (A ALGO)
										3.8	
						4				CL	ARCILLA LIMOSA MARRÓN (MODERADAMENTE FIRME A FIRME)
							TW	3	P		EL COLOR CAMBIA A MARRÓN CLARO
						5					
28,0	1,56	40	18	99	E	6	U	4	12		
26,1	1,62									6.5	
						7				ML	LIMO ARCILLOSO GRIS CON BASTANTE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)
33,4	1,44	25	7	79	E		U	5	5		
31,4	1,47										VETA DE ARENA LIMOSA GRIS (20 cm)
										7.9	
						8				GM	GRAVA GRIS Y MARRÓN CON BASTANTE ARENA Y ALGO DE LIMO (MUY DENSA)
											VETA DE ARENA GRIS Y MARRÓN (20 cm)
						9	ST	1s	43		
										10.0	
						10					MARGA MARRÓN Y GRIS (DURA)
											EL COLOR CAMBIA A GRIS VETEADO MARRÓN
						11					
17,7	1,84	44	16	100	T		U	6	146	11.5	
						12					

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1G

DM

SONDEO S-12

X = 618.288,4
Y = 657.079,9

COTA = 252,6

FECHA : 12-1-99
14-1-99

NIVEL DE AGUA A 2.15 m (21-1-99)

ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	GOLPES/30 cm		
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS						
						0				ML	LIMO ARCILLOSO MARRON CON BASTANTE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)
										0.4 SM	ARENA LIMOSA MARRÓN (MEDIANAMENTE DENSA)
12,8	1,76			39		1	U	1	12		
						2				2.2 ML	LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)
											ENSAYO LEFRANC k=5 E-5 cm/s
22,7	1,66			95	P,T	3	TW	2	P		DISMINUYE EL CONTENIDO DE ARENA (A INDICIOS)
28,1	1,54			99		4					DISMINUYE LA RESISTENCIA (A BLANDO A MODERADAMENTE FIRME)
						5	TW	3	P		AUMENTA EL CONTENIDO DE ARENA (A BASTANTE) Y LA RESISTENCIA (A FIRME)
										5.6 GM	GRAVA MARRÓN CON ALGO DE ARENA Y LIMO (DENSA)
						6				6.1 GW	GRAVA GRIS CON BASTANTE ARENA E INDICIOS DE LIMO (DENSA)
21,9	1,73			5	G		U	4	58	6.7 GM	GRAVA MARRÓN VERDOSO Y GRIS CON ALGO DE ARENA Y LIMO (DENSA)
						7	ST	1s	34		
						8					AUMENTA LA DENSIDAD (A MUY DENSA)
						9	ST	2s	76	9.3	MARGA MARRÓN ROSADO VETEADO GRIS (DURA)
						10					
19,4	1,71			97		11	U	5	R		EL COLOR CAMBIA A MARRÓN ANARANJADO VETEADO GRIS
						12		TP-1			
						13					
						14		TP-2			
						15				15.0	

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1H

DM [illegible]

SONDEO S-13

X = 618.193,1
Y = 656.996,8

COTA = 252,5

FECHA : 18-1-99
19-1-99

NIVEL DE AGUA A 1.85 m (21-1-99)

ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	GOLPES/30 cm		
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS						
						0					
14,2	1,79			60	E	1	U	1	10	ML	LIMO ARENOSO MARRON CON INDICIOS DE GRAVA (FIRME)
						2				2.4	
21,3	1,71			53		3	U	2	P	ML	LIMO ARENOSO MARRÓN (BLANDO A MODERADAMENTE FIRME)
21,5	1,72	23	7	77	E		TW	3	P		DISMINUYE EL CONTENIDO DE ARENA (A BASTANTE) Y AUMENTA LA RESISTENCIA (A MODERADAMENTE FIRME)
						4				4.0	
										CL	ARCILLA LIMOSA MARRÓN CON INDICIOS DE ARENA (FIRME)
24,4	1,62			96		5	U	4	14		APARECEN NÓDULOS CEMENTADOS
											EL COLOR CAMBIA A MARRÓN GRISÁCEO VETEADO AMARILLO
						6					DISMINUYE LA RESISTENCIA (A MODERADAMENTE FIRME)
							U	5	8		EL COLOR CAMBIA A GRIS Y DISMINUYE LA RESISTENCIA (A BLANDO)
						7					
											VETA DE ARENA GRIS (3 cm)
29,1	1,60			71		8	U	6	5	7.9	
										GM	GRAVA ARENOSA MARRÓN CON ALGO DE LIMO (DENSA)
							ST	1s	42		
						9				9.1	
						10					

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1I

DM

SONDEO S-14

X = 618.147,0
Y = 656.910,9

COTA = 252,2

FECHA : 20-1-99
21-1-99

NIVEL DE AGUA A 1.90 m (22-1-99)

ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	GOLPES/30 cm		
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS						
						0				ML	LIMO ARCILLOSO MARRON CON BASTANTE ARENA (FIRME)
18,6	1,72			73		1	U	1	10		
						2				2.4	
19,2	1,72			62		3	U	2	P	ML	LIMO ARENOSO MARRÓN (MODERADAMENTE FIRME)
24,2	1,63	23	6	74	E	4	TW	3	P		
										4.6	
						5				GM	GRAVA GRIS Y MARRÓN CON BASTANTE ARENA Y ALGO DE LIMO (DENSA)
							ST	1s	64		AUMENTA LA DENSIDAD (A MUY DENSA)
						6					
						7					
						8	ST	2s	49		
						9					
										9.5	
						10					MARGA MARRÓN VETEADO GRIS (DURA)
						11	U	4	78		
										11.1	
						12					

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1J

DM

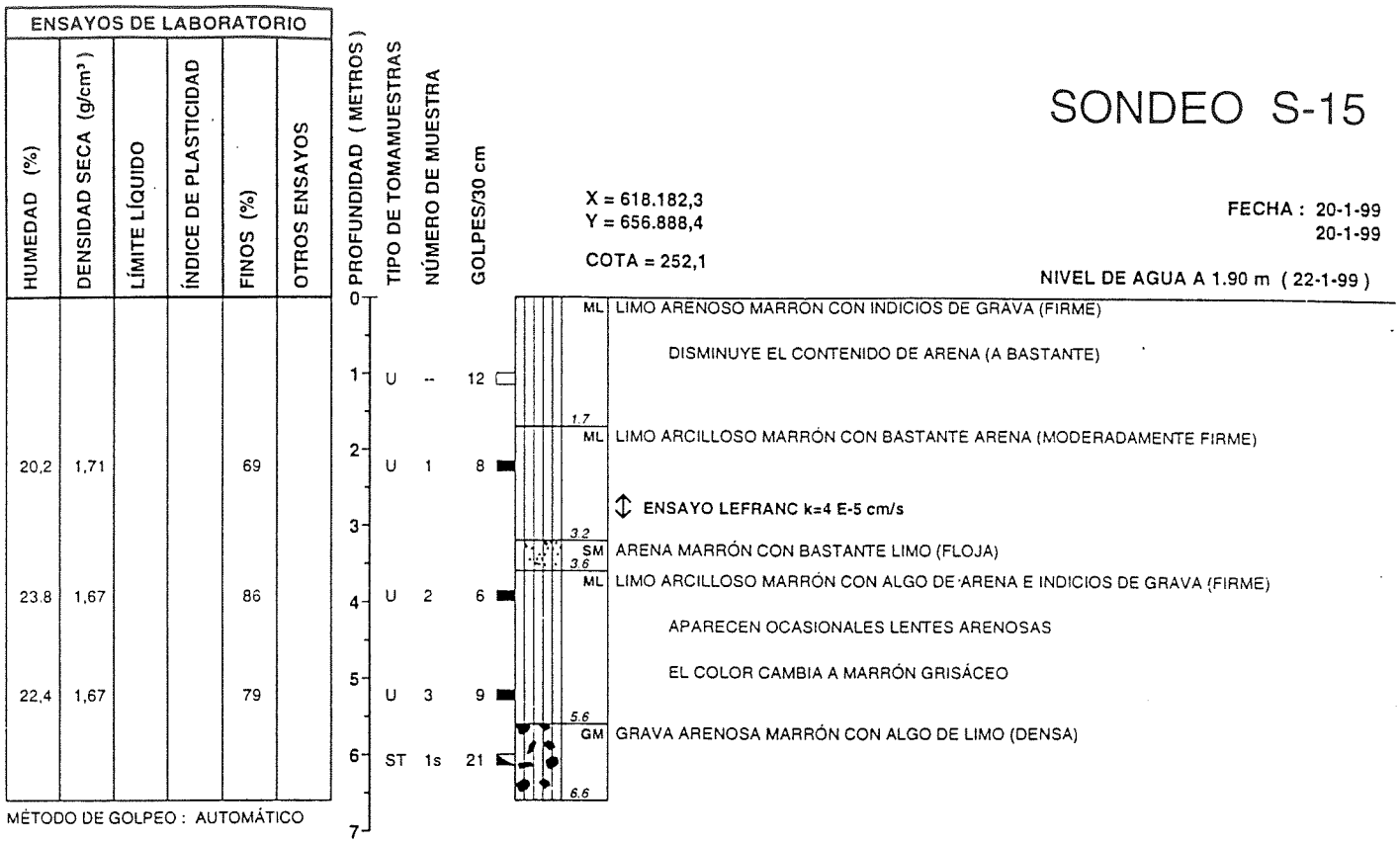
SONDEO S-15

X = 618.182,3
Y = 656.888,4

COTA = 252,1

FECHA : 20-1-99
20-1-99

NIVEL DE AGUA A 1.90 m (22-1-99)



MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1K

DM

SONDEO S-16

X = 618.122,8
Y = 656.876,0

COTA = 252,2

FECHA : 21-1-99
21-1-99

NIVEL DE AGUA A 1.90 m (22-1-99)

ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	GOLPES/30 cm	
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS					
						0				ML LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA E INDICIOS DE GRAVA (MUY FIRME)
16,4	1,81			67	T	1	U	1	12	
						1.9				ML LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (BLANDO A MODERADAMENTE FIRME) APARECEN RAICES Y RESTOS ORGÁNICOS (INDICIOS) Y OCASIONALES LENTES ARENOSAS
21,8	1,67			67	P.T	2	TW	2	P	ENSAYO LEFRANC k=2 E-4 cm/s
						3.3				CL ARCILLA LIMOSA MARRÓN CON ALGO DE ARENA (FIRME)
26,4	1,53			82		4	TW	3	P	APARECEN OCASIONALES LENTES ARENOSAS VETA DE ARENA MARRÓN (10 cm)
						5.3				GM GRAVA ARENOSA MARRÓN GRISÁCEO CON ALGO DE LIMO (DENSA)
						6	ST	1s	25	
						6.4				
						7				

MÉTODO DE GOLPEO : AUTOMÁTICO

REGISTRO DE SONDEO

FIGURA A1L

DM

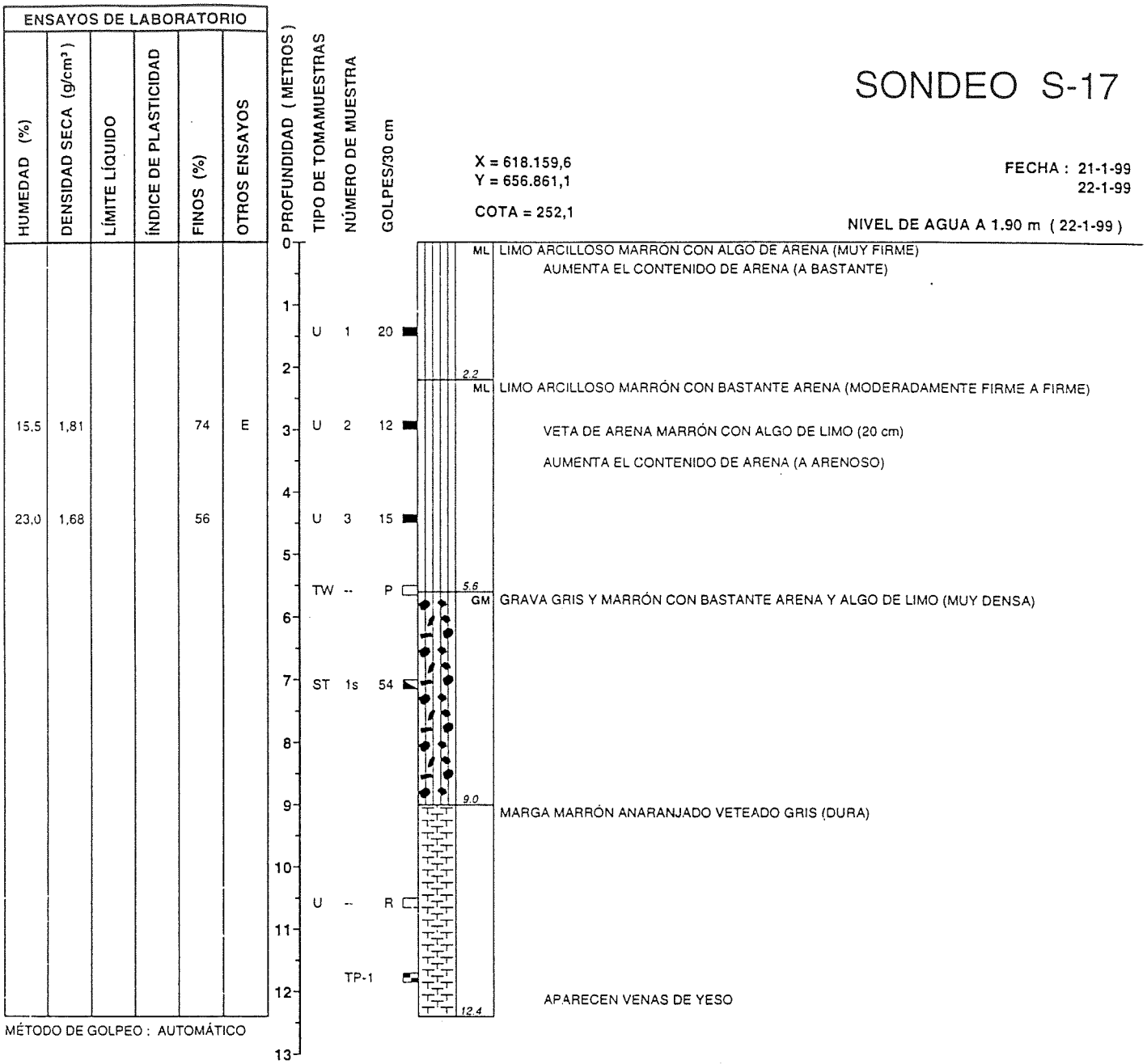
SONDEO S-17

X = 618.159,6
Y = 656.861,1

COTA = 252,1

FECHA : 21-1-99
22-1-99

NIVEL DE AGUA A 1.90 m (22-1-99)



REGISTRO DE SONDEO

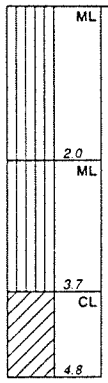
FIGURA A1M

DM

CALICATA C-1

FECHA : 29-1-99

ENSAYOS DE LABORATORIO						PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE TOMAMUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRA	GOLPES/30 cm
HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	FINOS (%)	OTROS ENSAYOS				
						0			
						1			
						2			
						3			
						4			
						5			



ML LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (FIRME A MUY FIRME)

AUMENTA EL CONTENIDO DE ARENA (A ARENOSO)

2.0

ML LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON ALGO DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)

3.7

CL ARCILLA LIMOSA MARRÓN CLARO CON INDICIOS DE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)

4.8

NOTA :

A partir de 2,80 m comienza a haber afluencia de agua, pero en muy poca cantidad. Al terminar la excavación hay unos 15 cm de agua en el fondo

REGISTRO DE CALICATA

FIGURA A1N

DM

SÍMBOLOS

MUESTRA INALTERADA EXTRAÍDA

MUESTRA ALTERADA EXTRAÍDA

MUESTRA INTENTADA PERO NO EXTRAÍDA

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

TESTIGO PARAFINADO DE LA BATERÍA DE PERFORACIÓN

TOMAMUESTRAS

TOMAMUESTRAS TIPO	U	TW	ST
DIÁMETRO EXTERIOR EN mm	82,6	63,5	50,8
DIÁMETRO INTERIOR EN mm	61,3	61,3	35,0

LA HINCA DE LOS TOMAMUESTRAS SE HA EFECTUADO CON UNA MAZA DE 63,5 Kg Y UNA ALTURA DE CAÍDA DE 0,75 m.
CON EL TOMAMUESTRAS TIPO 'U', EL NÚMERO DE GOLPES (A) DIVIDIDO POR DOS EQUIVALE APROXIMADAMENTE AL DEL SPT (A/2 ≈ N). SI EL GOLPEO ES AUTOMÁTICO, EL NÚMERO DE GOLPES DEL SPT ($N_{automático}$) DEBE CORREGIRSE : N ≈ 1,4 A 1,5 $N_{automático}$

'TW' INDICA ZAPATA DE PARED DELGADA QUE PROLONGA EL TOMAMUESTRAS TIPO 'U'.

'R' INDICA QUE SE PRODUJO RECHAZO Y EL TOMAMUESTRAS PENETRÓ MENOS DE 45 cm.

'P' INDICA QUE EL TOMAMUESTRAS SE HINCÓ A PRESIÓN.

ENSAYOS

LOS SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA COLUMNA 'OTROS ENSAYOS' INDICAN:

T = Triaxial rápido
E = Edómetro
G = Granulometría
P = Permeabilidad

CLAVE DEL REGISTRO

FIGURA A2

DM

GRUPOS PRINCIPALES			SÍMBOLO GRÁFICO	SÍMBOLO DE LETRAS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO MÁS DEL 50% DEL MATERIAL QUEDA RETENIDO POR EL TAMIZ N° 200	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA MÁS DEL 50% DE LA FRACCIÓN GRUESA QUEDA RETENIDA POR EL TAMIZ N° 4	GRAVA LIMPIA MENOS DEL 5% DE FINOS		GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
		GRAVA CON FINOS MÁS DEL 12% DE FINOS		GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA-ARENA-LIMO
				GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA-ARENA-ARCILLA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS MÁS DEL 50% DE LA FRACCIÓN GRUESA PASA POR EL TAMIZ N° 4	ARENA LIMPIA MENOS DEL 5% DE FINOS		SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
		ARENA CON FINOS MÁS DEL 12% DE FINOS		SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA-LIMO
				SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA-ARCILLA
SUELOS DE GRANO FINO MÁS DEL 50% DEL DEL MATERIAL PASA POR EL TAMIZ N° 200	LIMO Y ARCILLA LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50			ML	LIMOS INORGÁNICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLOSAS, LIMOS ARCILLOSOS POCO PLÁSTICOS
				CL	ARCILLAS INORGÁNICAS POCO PLÁSTICAS O DE PLASTICIDAD MEDIANA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS
				OL	LIMOS ORGÁNICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGÁNICAS POCO PLÁSTICAS
	LIMO Y ARCILLA LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50			MH	LIMOS INORGÁNICOS CON MICA O ARENA FINA DE DIATOMEAS O SUELOS LIMOSOS
				CH	ARCILLAS INORGÁNICAS MUY PLÁSTICAS, ARCILLAS GRASAS
				OH	ARCILLAS ORGÁNICAS DE PLASTICIDAD MEDIANA O MUY PLÁSTICAS, LIMOS ORGÁNICOS
SUELOS MUY ORGÁNICOS				PT	TURBA, HUMUS, SUELOS DE PANTANOS CON MUCHA MATERIA ORGÁNICA

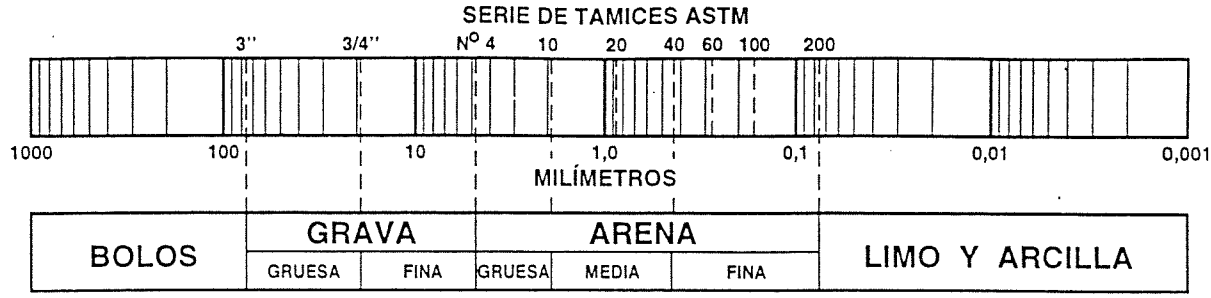
NOTA : SE UTILIZARÁN SÍMBOLOS DOBLES PARA CASOS INTERMEDIOS DE CLASIFICACIÓN.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

FIGURA A3

DM

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS POR SU TAMAÑO



FRACCIONES SECUNDARIAS

% EN PESO	DESCRIPCIÓN
3 a 10	INDICIOS
10 a 20	ALGO
20 a 35	BASTANTE
35 a 50	SUFIJO OSO/OSA

LIMOS Y ARCILLAS

RESISTENCIA AL CORTE SIN DRENAJE (kg/cm²)	CLASIFICACIÓN
< 0,125	MUY BLANDO
0,125 a 0,25	BLANDO
0,25 a 0,50	MODERADAMENTE FIRME
0,50 a 1,00	FIRME
1,00 a 2,00	MUY FIRME
> 2,00	DURO

GRAVAS Y ARENAS

GOLPES DEL ENSAYO SPT EN 30 cm *	CLASIFICACIÓN
≤ 4	MUY FLOJA
5 a 10	FLOJA
11 a 30	MEDIANAMENTE DENSA
31 a 50	DENSA
> 50	MUY DENSA

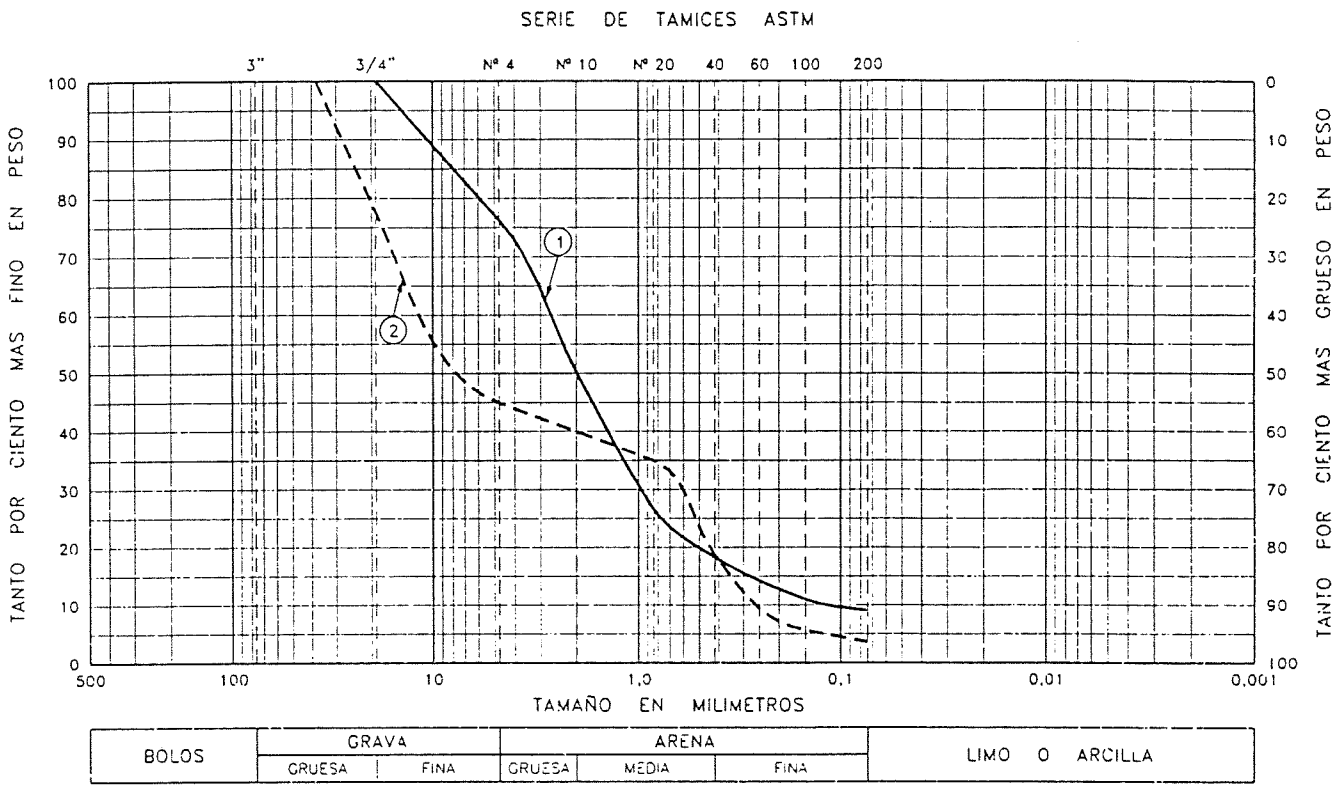
*NOTA : CON EL TOMAMUESTRAS TIPO 'U', EL NÚMERO DE GOLPES (A) DIVIDIDO POR DOS EQUIVALE APROXIMADAMENTE AL DEL SPT (A/2 =N). SI EL GOLPEO ES AUTOMÁTICO, EL NÚMERO DE GOLPES DEL SPT ($N_{automático}$) DEBE CORREGIRSE : N = 1,4 A 1,5 $N_{automático}$

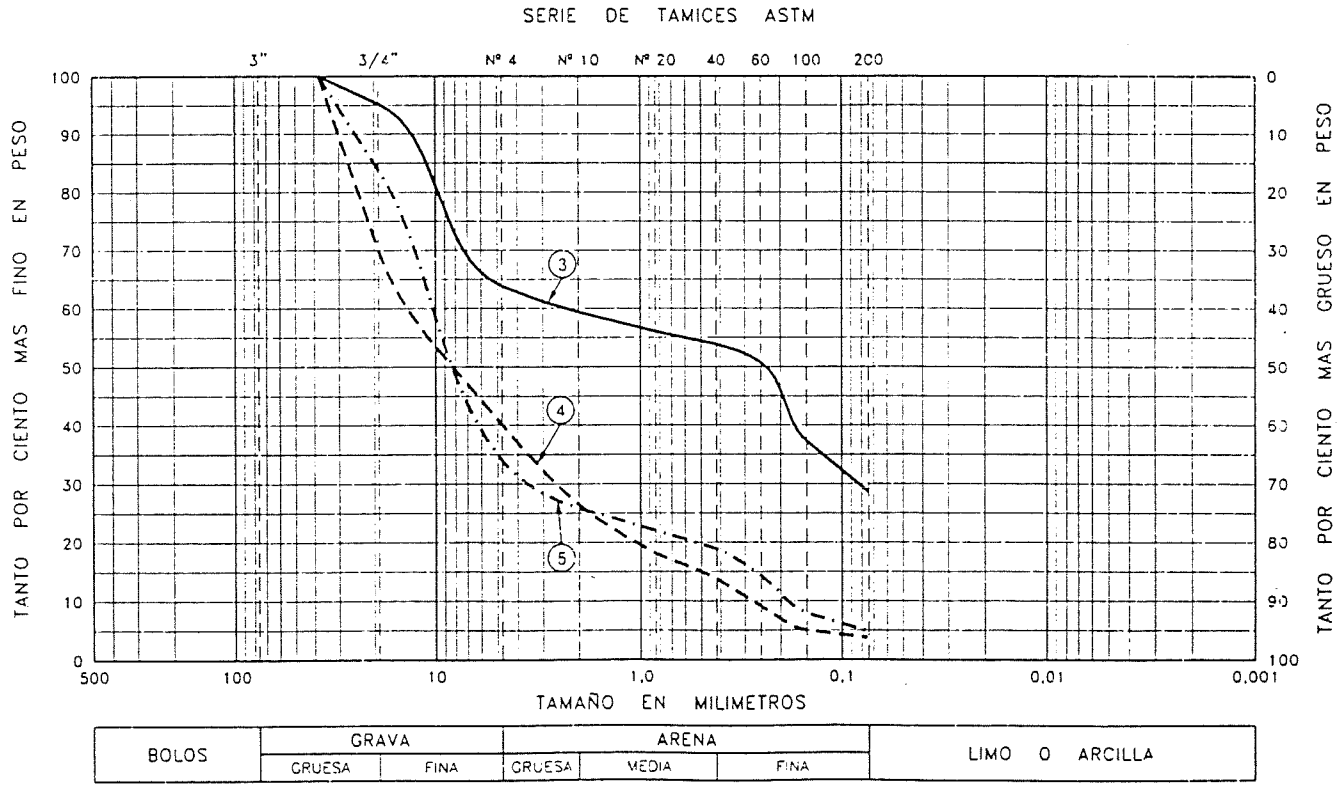
CLAVES EMPLEADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DE SUELOS

FIGURA A4

DM

SONDEO Nº	MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (m)	CURVA Nº
S-5	4	6,15	①
S-5	5	7,75	②
S-7	4	6,40	③
S-8	6	8,20	④
S-12	4	6,35	⑤

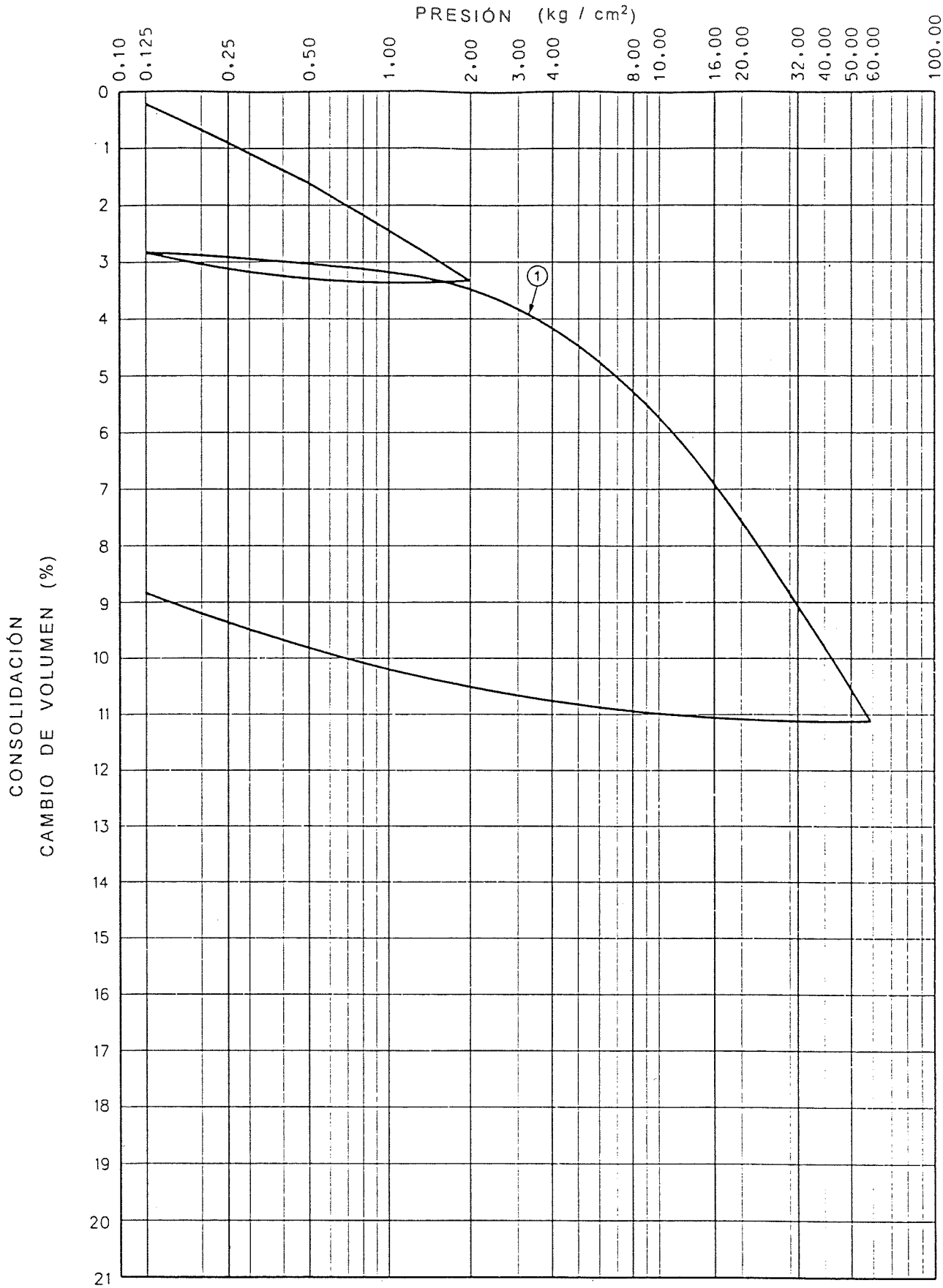




ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS

FIGURA A5

DM

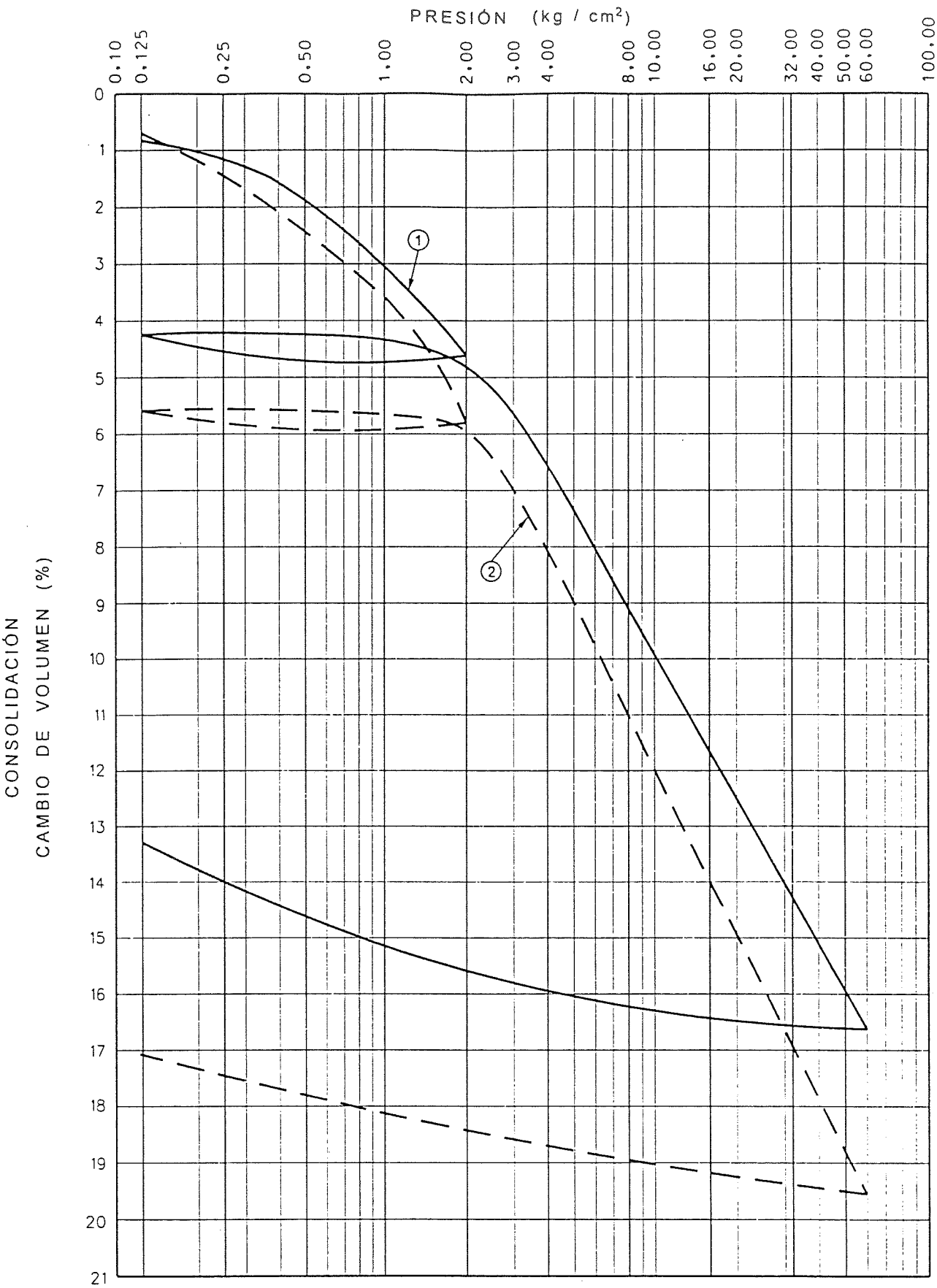


SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CURVA	D E S C R I P C I Ó N	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g /cm³)
S-13	1	1,35	①	LIMO ARENOSO MARRÓN (FIRME)	14,2	1,79

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN

FIGURA A6A

DM

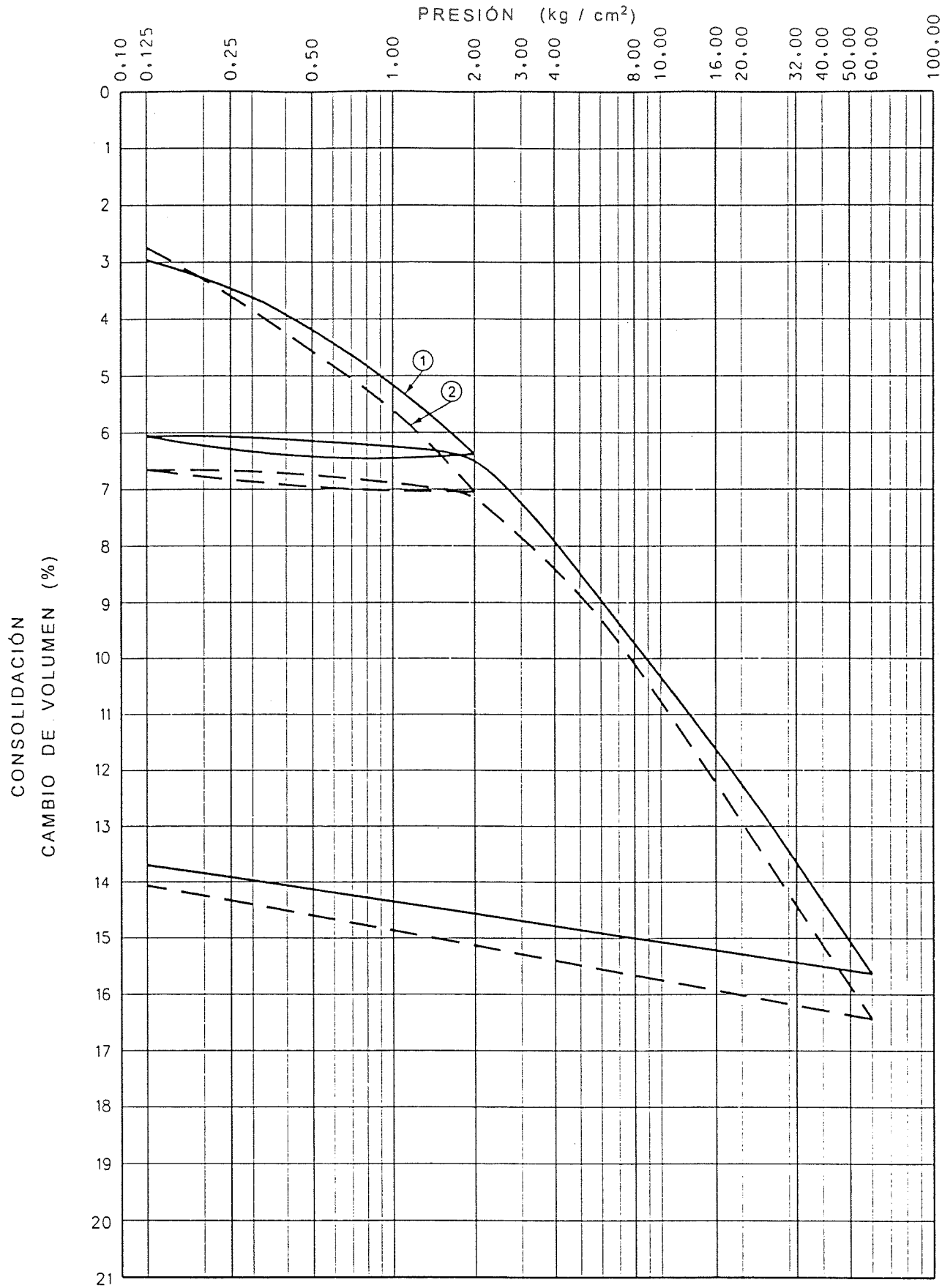


SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CURVA	D E S C R I P C I Ó N	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g /cm³)
S-8	2	3,25	①	LIMO ARENOSO MARRÓN (MODERADAMENTE FIRME)	21,0	1,73
S-9	2	3,80	②	LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)	24,3	1,62

ENSAYOS DE CONSOLIDACIÓN

FIGURA A6B

DM

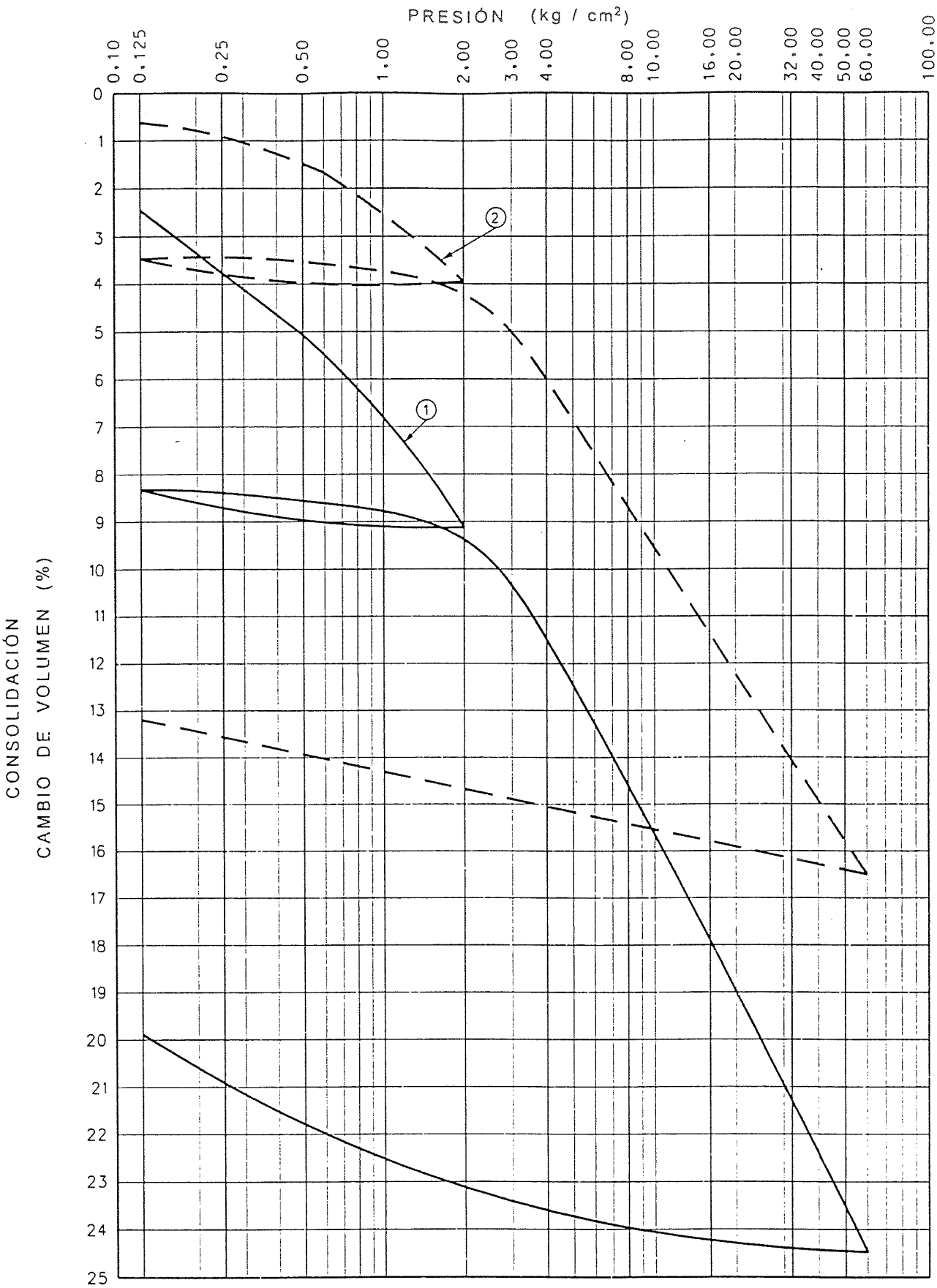


SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CURVA	D E S C R I P C I Ó N	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g /cm³)
S-10	2	2,75	①	LIMO ARENOSO MARRÓN (MODERADAMENTE FIRME)	21,1	1,75
S-11	2	2,75	②	LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)	23,0	1,70

ENSAYOS DE CONSOLIDACIÓN

FIGURA A6C

DM

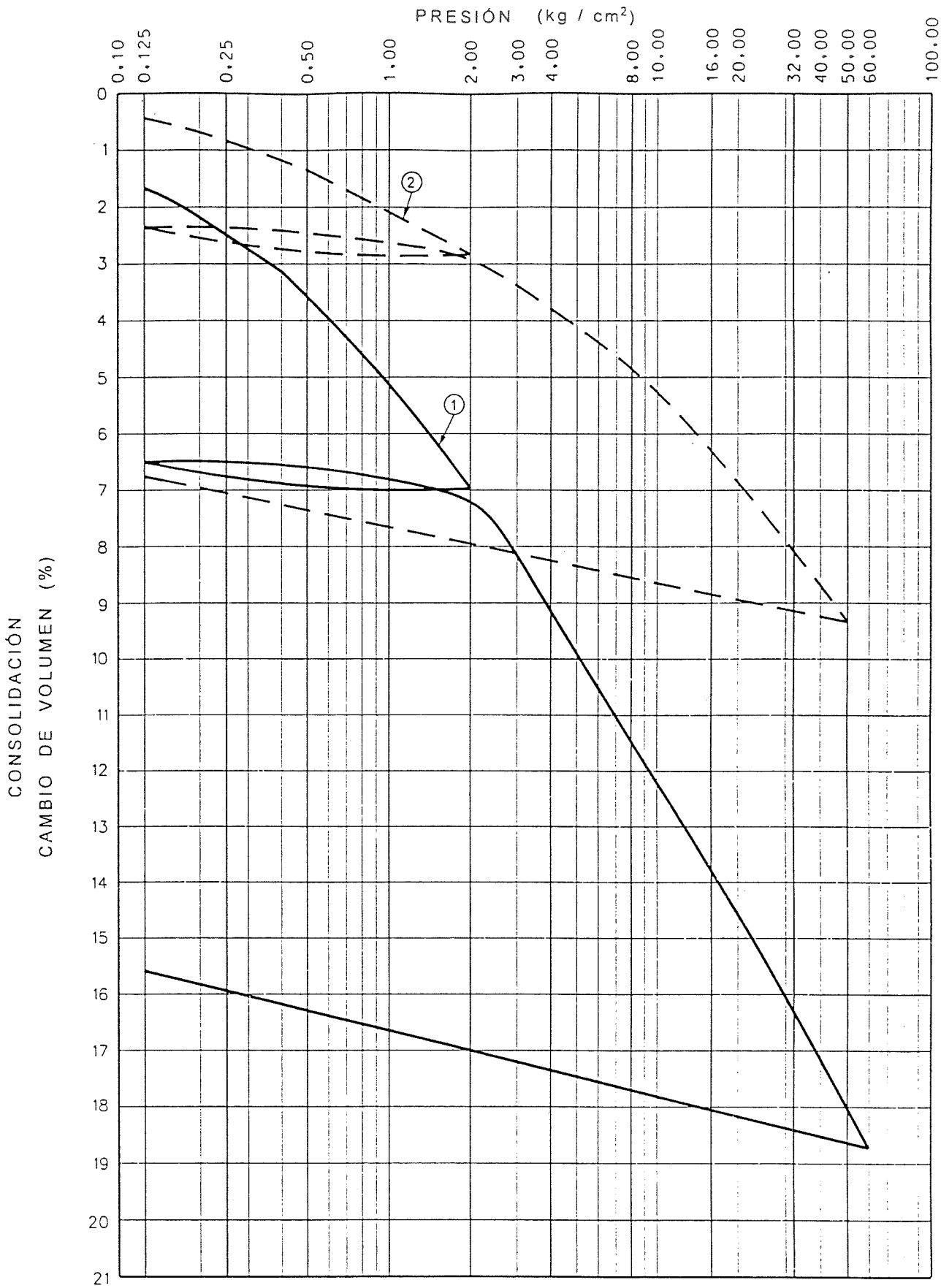


SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CURVA	D E S C R I P C I Ó N	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g /cm³)
S-11	5	7,30	①	LIMO ARCILLOSO GRIS CON BASTANTE ARENA (BLANDO A MODERADAMENTE FIRME)	33,4	1,44
S-13	3	3,65	②	LIMO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (MODERADAMENTE FIRME)	21,5	1,72

ENSAYOS DE CONSOLIDACIÓN

FIGURA A6D

DM

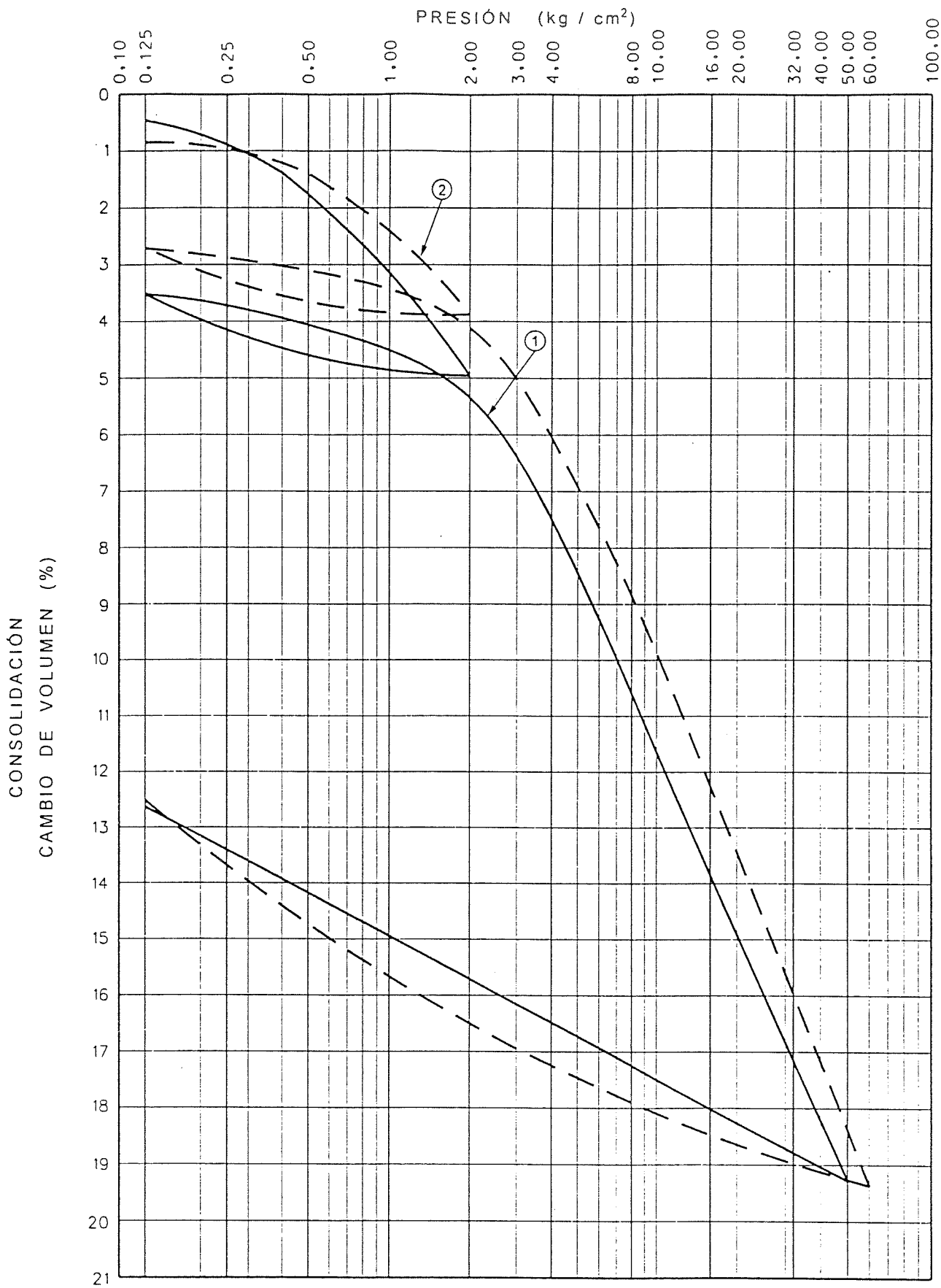


SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CURVA	D E S C R I P C I Ó N	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g /cm³)
S-14	3	4,25	①	LIMO ARENOSO MARRÓN (MODERADAMENTE FIRME)	24,2	1,63
S-17	2	2,85	②	LIMO ARCILLOSO MARRÓN CON BASTANTE ARENA (FIRME)	15,5	1,81

ENSAYOS DE CONSOLIDACIÓN

FIGURA A6E

DM[illegible]

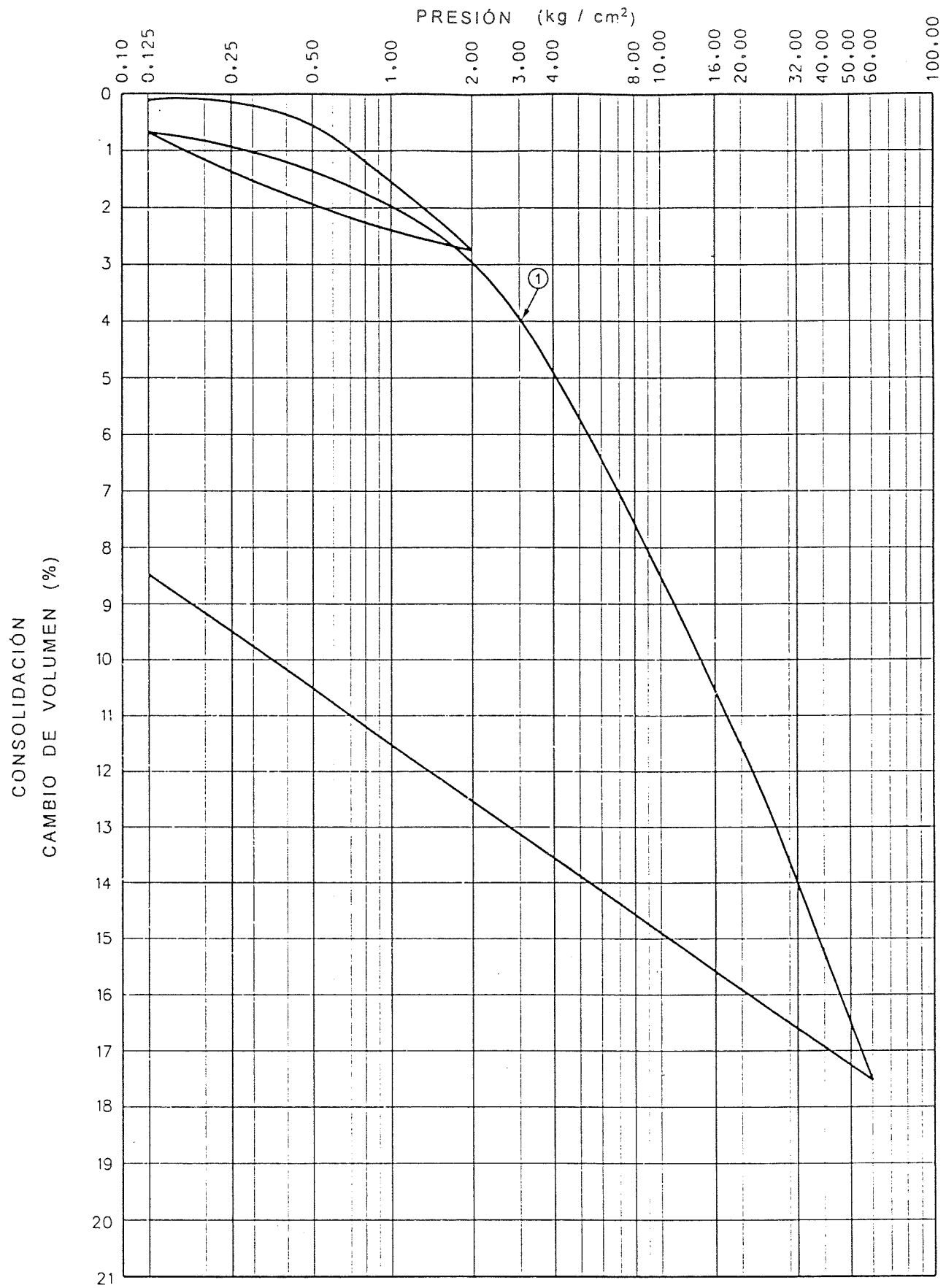


SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CURVA	D E S C R I P C I Ó N	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g /cm³)
S-6	3	3,90	①	ARCILLA LIMOSA MARRÓN CON INDICIOS DE ARENA (FIRME)	26,7	1,58
S-8	4	6,25	②	ARCILLA LIMOSA MARRÓN CON INDICIOS DE ARENA (FIRME)	28,1	1,56

ENSAYOS DE CONSOLIDACIÓN

FIGURA A6F

DM



SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CURVA	D E S C R I P C I Ó N	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g /cm³)
S-11	4	5,85	①	ARCILLA LIMOSA MARRÓN CLARO (FIRME)	28,0	1,56

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN

FIGURA A6C

DM

ANEJOS A LA MEMORIA

HIDROGEOLÓGICO

NILSA
Avda. Barañáin, 22. 31008 Pamplona • tel. 948 17 69 28 • fax 948 17 49 60 • nilsa@nilsa.com • www.nilsa.com

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
ÁREA DE CONTROL DE VERTIDOS
Paseo Sagasta, 24-28
50071 ZARAGOZA

Pamplona, 15 de marzo de 2018

Ref.: 2012-S-241

Estimados Sres.:

En respuesta a su requerimiento de ref. 2012-S-241, en relación con nuestra propuesta de "Mejora de la línea de tratamiento de fangos de la EDAR de Tudela", adjunto remitimos informe elaborado al respecto.

En espera de sus noticias, les saluda atentamente,

Fdo.: Gregorio Berrozpe Ullate
Director de Proyectos y Obras

A-M\C\CHEBRO

papel ecológico • 100% reciclado

NILSA
Avda. Barañáin, 22. 31008 Pamplona • tel. 948 17 69 28 • fax 948 17 49 60 • nilsa@nilsa.com • www.nilsa.com

INFORME EN RESPUESTA AL REQUERIMIENTO DE REF. 2012-S-241 DE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL EBRO, RELATIVO A LA MEJORA DE LA LINEA DE TRATAMIENTO DE FANGOS DE LA EDAR DE TUDELA

En el documento recibido en NILSA de ref. 2012-S-241, en relación con nuestra propuesta de "Mejora de la línea de tratamiento de fangos de la EDAR de Tudela", se requiere "*buscar una nueva ubicación para los nuevos tanques ATAD (...) que deberá cumplir los criterios técnicos establecidos por el Servicio de Control de Dominio Público Hidráulico y lo recogido en el Real Decreto 638/2016 de 9 de diciembre*".

Con carácter previo al análisis de las alternativas se determina el incremento de carga debido a la ampliación de la línea de fangos. Este incremento se debe al volumen de agua procedente de la centrifugación de fangos, el cual se encuentra fuertemente cargado. Este rebose supone además de una carga en DBO, un fuerte aporte en Nitrógeno (200 mg/l NTK) y entre 20 y 100 mg/l de Pt.

	Vol. Fangos (Tmh/año al 3%)	Vol. Escurrido centrífuga (m^3/año)	DBO (mg/l)	Hab. equiv. *
Futura	**79.092**	**76.719**	**2.000**	**19.672**

* Se centrifuga 260 días/año, 12 horas/día

A continuación se analizan las diferentes alternativas.

Ubicación **junto a una de las depuradoras que ya tratan fangos**. En la actualidad NILSA trata fangos en las siguientes depuradoras:

- EDAR Tafalla-Olite
- EDAR Bajo Arga
- EDAR Valtierra-Arguedas
- EDAR Bajo Ebro
- EDAR Tudela

Las depuradoras de Tafalla-Olite y Valtierra-Arguedas, tratan solo fango propio, ya que la admisión de fango externo comprometería la calidad de vertido final de agua residual. Las depuradoras de Bajo Arga y Bajo Ebro tratan su propio fango y en menor medida, externo. La de Tudela recibe en la actualidad la mayoría del fango procedente de las depuradoras menores.

papel ecológico • 100% reciclado

Con todo ello, solo las depuradoras de Bajo Arga, Bajo Ebro y Tudela podrían recibir fango externo. De estas tres depuradoras la única capaz de absorber los 19.672 habitantes equivalentes es Tudela.

Tudela en la actualidad ya recibe fango externo. En el cuadro adjunto se muestran los habitantes equivalentes aportados en la situación actual y futura. Nótese que con la mejora del tratamiento de fangos, la calidad del escurrido de la centrífuga mejora, por lo que el aumento de volumen de fangos tratados en la planta no supone un incremento de carga en la depuradora.

	Fangos Tratados por año (Tmh al 3%)	Vol. retorno agua (m^3/año)	DBO (mg/l)	Hab equiv.
Futura	79.092	76.719	2.000	19.672
Actual	49.000	47.530	4.400	26.812

* Se centrifuga 260 días/año, 12 horas/día

Con respecto a la **inundabilidad**, todas las depuradoras se encuentran en zona de flujo preferente (ver plano). Hay que tener en cuenta que de este grupo de depuradoras la única que no ha tenido ningún episodio de inundación ha sido Tudela, por lo que se justifica, en este sentido, realizar aquí la ampliación del tratamiento de fangos.

La sobreelevación de la lámina de agua motivada par la construcción de la ampliación de la zona de tratamiento de fangos de Tudela será menor de 7 cm. Este cálculo se ha realizado igualando secciones en los dos escenarios, con y sin ampliación, para un periodo de retorno de 100 años. No se ha tenido en cuenta un posible aumento de velocidad en el segundo escenario con ampliación, que disminuiría la sobreelevación.

Tal y como se comentó en el informe de julio de 2017. La lámina de agua está muy influenciada por estructuras preexistentes: variante, actual depuradora, y en todo caso, se encuentran en una cota inferior de las preexistentes.

Otra posible alternativa es ubicar la planta centralizada en una **instalación independiente o incluso en una depuradora de menor tamaño que actualmente no trate fangos**. Esta alternativa supone ampliar la planta a la que se asocie el tratamiento de fangos, o incluso construir una nueva si se optase por una solución independiente. En este caso sería necesario, además de la ampliación de la línea de agua, o su nueva construcción, la instalación de una nueva sala de centrifugación, además de los tanques ATAD y los de almacenamiento de fangos.

En esta opción hay que destacar que el escurrido de la centrífuga dispone de una parte no biodegradable muy elevada, en torno a 400 mg/l de DQO, por lo que en una instalación independiente se estaría incumpliendo con la limitación de 125 mg/l de DQO, y en una depuradora pequeña existente tampoco se cumpliría con la autorización de vertido dado el reducido caudal de la planta.

NILSA
Avda. Barañáin, 22. 31008 Pamplona • tel. 948 17 69 28 • fax 948 17 49 60 • nilsa@nilsa.com • www.nilsa.com

Conclusión

Analizadas las diferentes alternativas se concluye que se justifica la necesidad de la localización de los nuevos tanques junto a la depuradora de Tudela. Como se ha comentado, es la única depuradora capaz de absorber el incremento de carga producido por el escurrido de los fangos.

Por otro lado, cumple con los criterios técnicos establecidos en el Real Decreto 638/2016, ya que no hay un incremento de riesgo de inundación en el entorno inmediato de la instalación. Se produce una sobreelevación de la lámina de agua para un periodo de retorno de 100 años menor de 7 cm.

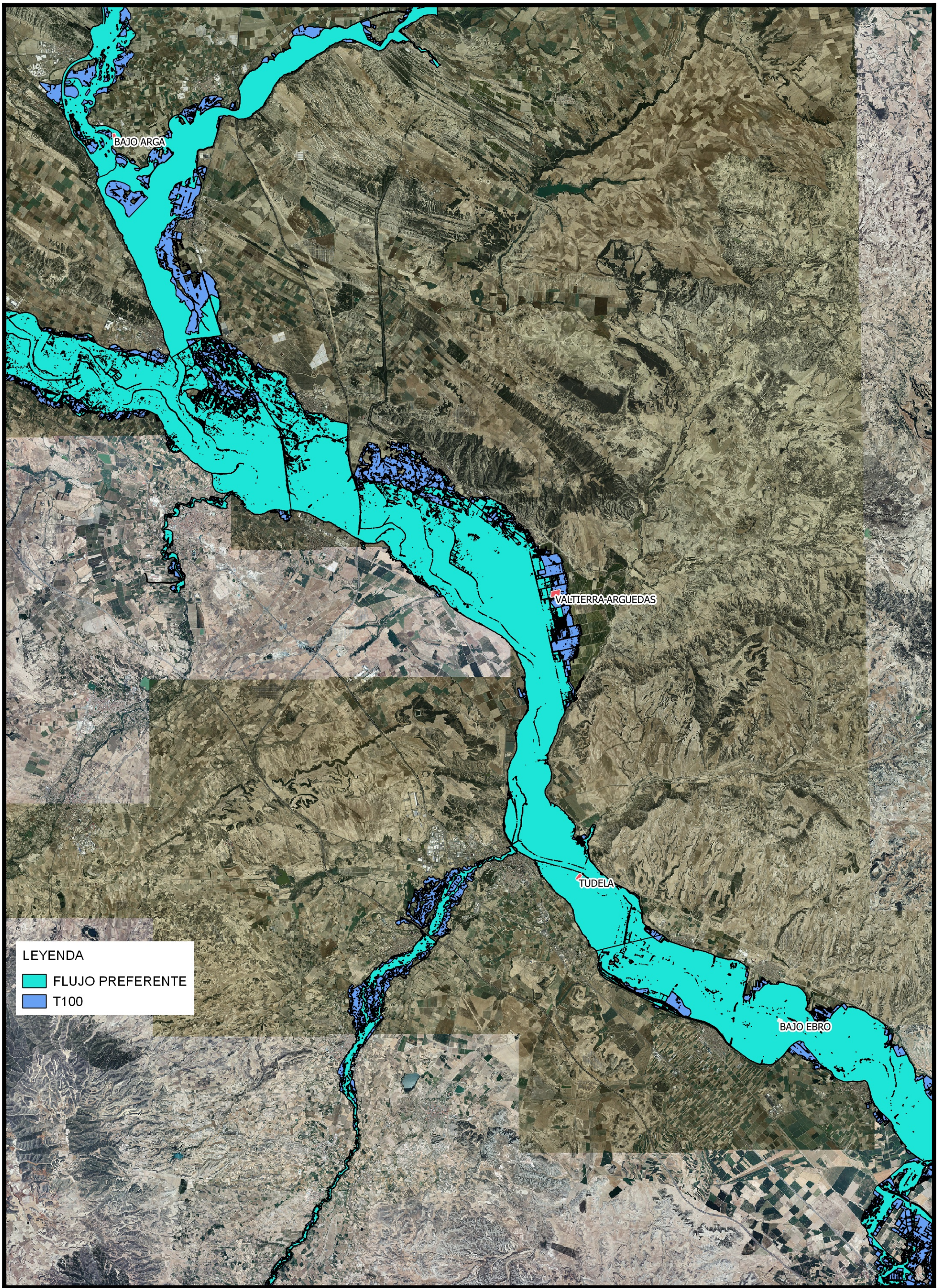
Asimismo, la actuación se encuentra dentro de los supuestos autorizables tal y como dispone el Reglamento de Dominio Público Hidráulico en su artículo 9 bis apartado 1 d), al tratarse de una ampliación de una instalación ya existente. Hay que tener en cuenta que la depuradora de Tudela en la actualidad ya trata unos 49.000 m^3/año de fangos procedentes de otras depuradoras y que en la situación futura tratará unos 79.092 m^3/año, por lo que debe de tratarse como una ampliación de las instalaciones existentes.

Con todo ello, queda plenamente justificado la necesidad de ubicación de la ampliación del tratamiento de fangos en la EDAR de Tudela, teniendo en cuenta, además, el principio de sostenibilidad económica que busca la Directiva Marco del Agua.

Pamplona, 15 de marzo de 2018

Fdo: Gregorio Berrozpe Ullate
Director de Proyectos y Obras

papel ecológico • 100% reciclado



NILSA

ANTEPROYECTO:

"MEJORA DEL TRATAMIENTO DE FANGOS DE LA EDAR DE TUDELA"

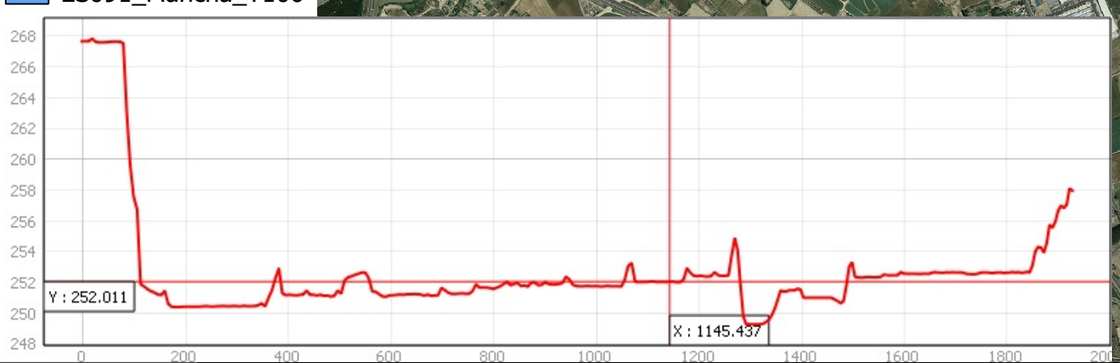
FECHA: MARZO 2018

PLANO: 1

TUDELA

Leyenda

ES091_Mancha_T100



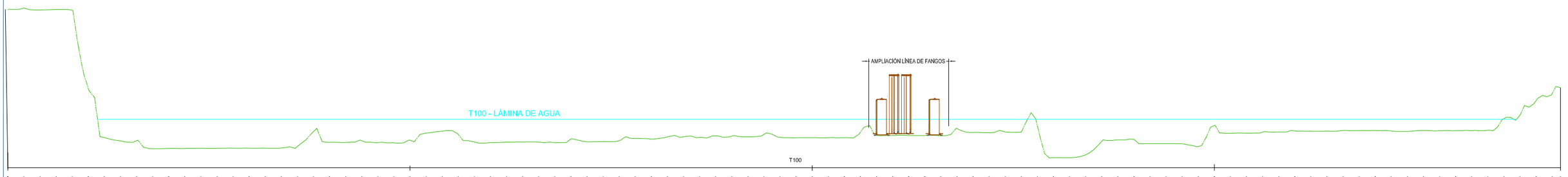
NILSA

ANTEPROYECTO:
"MEJORA DEL TRATAMIENTO DE FANGOS DE LA EDAR DE TUDELA"

FECHA
MARZO 2018

PLANO
?

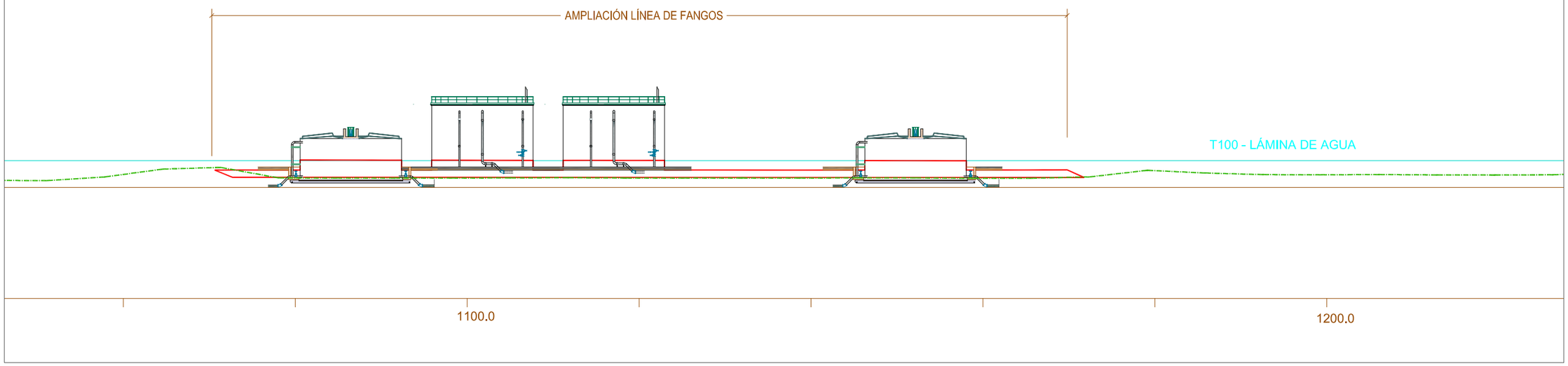
Escala H: 1000 Escala V: 100



0,00	500,00	1000,00	1500,00	1930,24
0,00	500,00	500,00	500,00	430,24
267,61	251,38	251,72	253,22	257,92
254,00	254,00	254,00	254,00	254,00
13,61				3,92
	-2,62	-2,28	-0,78	

Escala H: 1000 Escala V: 1000

DETALLE DEPURADORA



PROYECTO
MEJORA DEL TRATAMIENTO DE FANGOS
DE LA EDAR DE TUDELA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	MARZO 2018	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: _

PERFIL

NUMERO PLANO: 03

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

nilsa Entrada 3296/18 14/12/18 08:30

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

O F I C I O

S/REF

N/REF **2018-S-439**

ASUNTO

NA5000015310003862872

NAVARRA DE INFRAESTRUCTURAS
LOCALES, S.A. (NILSA)
AVDA. BARAÑÁIN 22, BA
31008 - PAMPLONA/IRUÑA (NAVARRA)

COMUNICACIÓN DE RESOLUCIÓN

La Sra. Presidenta de esta Confederación Hidrográfica del Ebro, a la vista de la propuesta del Sr. Comisario de Aguas, y en virtud de las facultades que tiene conferidas por el vigente Texto Refundido de la Ley de Aguas y por el Reglamento de la Administración Pública del Agua de 29 de julio de 1988, ha adoptado la resolución cuya copia se adjunta con **número de identificación [1S0003862870]**.

Lo que se notifica a los efectos pertinentes, advirtiéndose de que contra esta resolución podrá interponer recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso del Tribunal Superior de Justicia competente, en el plazo de DOS MESES, a contar desde el día siguiente a su notificación, de conformidad con los artículos 8.3 párrafo segundo y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, artículo 114 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y artículo 22.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas. Potestativamente, y con carácter previo a la interposición del recurso contencioso-administrativo, podrá interponerse recurso de reposición ante esta Confederación en el plazo de UN MES, contado a partir del día siguiente al de la notificación de la presente resolución.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE
El Comisario de Aguas - Gomez Lopez de Munain Rene, firmado el 27/11/2018
CSV: **MA00318C24918E44164DD323D71543221976**
Verificación en https://sede.mapama.gob.es

Pº DE SAGASTA, 24-28
50071 ZARAGOZA
TEL.: 976 71 10 00
FAX: 976 21 45 96

70326

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

O F I C I O

S/REF

N/REF **2018-S-439**

ASUNTO

SRA. PRESIDENTA DE ESTA CONFEDERACIÓN

RESOLUCIÓN DE EXPEDIENTE

Examinado el expediente cuyas circunstancias se reseñan a continuación:

CIRCUNSTANCIAS

Solicitante: NAVARRA DE INFRAESTRUCTURAS LOCALES, S.A. (NILSA)
Objeto: AUTOIZACIÓN OBRAS DE SANEAMIENTO MEJORA DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO DE FANGOS DE LA EDAR DE TUDELA
Cauce: RÍO EBRO
Término Municipal del Vertido: TUDELA (NAVARRA)

HECHOS

I.- Con fecha 26 de abril de 2013 se revisó la autorización de vertido de aguas residuales de las poblaciones de Tudela, Murchante, Cascante y Fontellas (Navarra), otorgada a Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA), con arreglo a determinadas condiciones y por un plazo de cinco años.

II.- Con fecha de registro de entrada 7 de agosto de 2017, NILSA remitió escrito a este Organismo junto a copia en formato digital del anteproyecto "Mejora de la línea de tratamiento de fangos de la EDAR de Tudela", cuyo objeto es realizar determinadas actuaciones en la parcela 349 del polígono 9 de Tudela, anexa a la EDAR, encaminadas a mejorar el tratamiento de lodos. Las nuevas obras previstas consisten en la mejora del tratamiento de los lodos generados en la depuradora de aguas residuales de Tudela y en otras depuradoras de menor tamaño, que actualmente son tratados en dos tanques ATAD (Digestión Aerobia Termófila Autosostenida) construidos en 2001.

Se prevé la construcción de nuevos tanques ATAD junto a la actual depuradora, en la parcela 349 del polígono 29 del término municipal de Tudela (Navarra), situada en la margen derecha del río Ebro. Se contempla la construcción de 2 tanques de fangos frescos, 4 tanques ATAD y 2 tanques de fangos digeridos. Además se construirá un edificio de control, se instalará una nueva báscula de pesaje, se ejecutará un camino de acceso desde la EDAR y se modificará el cierre de las actuales instalaciones, formado por malla de simple torsión, de manera que pueda albergar los nuevos elementos.

En el escrito, NILSA solicita autorización de obras o en su defecto aprobación del proyecto sobre todo en lo referente a la inundabilidad de la zona anexa a la EDAR, prevista para la construcción de los nuevos elementos de la depuradora, la cual es de propiedad municipal.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE
El Comisario de Aguas - Gomez Lopez de Munain Rene, firmado el 19/11/2018
La Presidenta - Pascual Valles Maria Dolores, firmado el 25/11/2018
CSV: **MA00312CE33F63B41FC0209E021542353389**
Verificación en https://sede.mapama.gob.es

Pº DE SAGASTA, 24-28
50071 ZARAGOZA
TEL.: 976 71 10 00
FAX: 976 21 45 96

III.- Como respuesta a solicitud de esta Área de Control de Vertidos, con fecha 30 de noviembre de 2017 el Servicio de Control del DPH informó lo siguiente respecto de la solicitud presentada por NILSA, de acuerdo con la documentación aportada y en base a determinadas consideraciones:

"Informar DESFAVORABLEMENTE las obras solicitadas por Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA), consistentes en la mejora del tratamiento de los lodos de la Edar del término municipal de Tudela (Navarra), y contempladas en el Anteproyecto titulado: Mejora de la línea de tratamiento de fangos de Tudela, suscrito por el Ingeniero de Caminos Gregorio Berrozpe Ullate en agosto de 2017, que obra en el expediente, puesto que se ubican en la zona de flujo preferente del río Ebro, salvo que quedara justificada la necesidad de su localización junto a las actuales instalaciones, y se garantizara que no se incrementa el riesgo de inundación en el entorno inmediato, ni aguas abajo."

IV.- Visto el informe del Servicio de Control del DPH de esta Confederación en el cual se señala que la ubicación de las nuevas instalaciones no sería la adecuada, con fecha 13 de diciembre de 2017 se requirió a NILSA para que buscase una nueva ubicación para los nuevos tanques ATAD y remitiese el nuevo proyecto a este Organismo con objeto de evaluar la nueva ubicación elegida, la cual deberá cumplir los criterios técnicos establecidos por el Servicio de Control del DPH y lo recogido en el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.

V.- Con fecha de registro de 16 de marzo de 2018 NILSA remitió informe donde se informa de la inviabilidad técnico-económica de la instalación de la planta de tratamiento de fangos en otra ubicación distinta ya que es la única planta que es capaz de absorber el incremento de carga producido por el escurrido de los fangos.

Se asegura asimismo que se cumple con los criterios técnicos establecidos en el Real Decreto 638/2016 al no haber incremento de riesgo de inundación en el entorno inmediato de la instalación ya que se produce una sobreelevación de la lámina de agua para un periodo de retorno de 100 años menor a 7 cm.

VI.- Con fecha de 19 de junio de 2018, en base a nueva petición efectuada desde esta Área, el Servicio de Control del DPH informó FAVORABLEMENTE las obras solicitadas por NILSA, consistentes consistentes en la mejora del tratamiento de los lodos de la EDAR del término municipal de Tudela (Navarra), y contempladas en el anteproyecto titulado "Mejora de la línea de tratamiento de fangos de Tudela", suscrito por el Ingeniero de Caminos D. Gregorio Berrozpe Ullate en agosto de 2017, en base a determinadas consideraciones.

VII.- Con fecha 6 de julio de 2018 se solicitó informe al Servicio de Economía Circular y Agua del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra a fin de que pueda manifestar lo que estime oportuno en materias de su competencia.

VIII.- Con fecha de registro de entrada 20 de septiembre de 2018, el Servicio de Economía Circular y Agua del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra ha informado el expediente de forma favorable.

IX.- Sometido el expediente a trámite de información pública, no se presentaron alegaciones al mismo.

X.- Con fecha 19 de noviembre de 2018 informó el expediente el Área de Control de Vertidos de esta Confederación, manifestando lo siguiente:

Hasta la fecha, tanto los lodos generados en la planta de Tudela como los provenientes de plantas menores son tratados en los dos tanques ATAD construidos en el año 2001. A lo largo de este tiempo se han ido realizando diferentes mejoras en el tratamiento, pero no se ha ampliado el volumen de tanques. En la actualidad la suma del

lodo tratado en el actual sistema ATAD da unos tiempos de retención muy bajos que hacen necesaria una mejora en el tratamiento.

Las obras consisten en la mejora del tratamiento de los lodos generados en la depuradora de aguas residuales de Tudela y en otras depuradoras de menor tamaño mediante la construcción de nuevos tanques ATAD junto a la actual depuradora, en la parcela 349 del polígono 29 del término municipal de Tudela (Navarra), situada en la margen derecha del río Ebro.

1.- Características de las obras.

Se contempla la construcción de 2 tanques de almacenamiento de fangos frescos construidos en hormigón armado con agitadores sumergibles, 4 tanques ATAD de hormigón armado revestido de poliuretano y 2 nuevos tanques para el almacenamiento de los fangos digeridos. Se ejecutarán en hormigón armado y dispondrán de agitadores sumergibles. Además se construirá un edificio de control, se instalará una nueva báscula de pesaje, se ejecutará un camino de acceso desde la EDAR y se modificará el cierre de las actuales instalaciones, formado por malla de simple torsión, de manera que pueda albergar los nuevos elementos.

Desde los nuevos depósitos de fangos digeridos se conducirá el lodo hasta las dos centrífugas existentes, las cuales disponen de capacidad suficiente para tratar todo el volumen de fangos con un rendimiento adecuado.

Se ejecutará una red de recogida de los reboses y vaciados que consta de una red de recogida por gravedad en tuberías enterradas y un nuevo bombeo que impulsará los reboses y vaciados hasta la arqueta de reparto de los decantadores primarios de la EDAR.

2.- Consideraciones del Servicio de Control del Dominio Público Hidráulico.

I.- De acuerdo con el artículo 9bis. Limitaciones a los usos en la zona de flujo preferente en suelo rural del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales:

1. En los suelos que se encuentren a fecha 30 de diciembre de 2016 en la situación básica de suelo rural del texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, ***no se permitirá la instalación de nuevas:***

(...)

d) Depuradoras de aguas residuales urbanas, salvo en aquellos casos en los que se compruebe que no existe una ubicación alternativa o, en el caso de pequeñas poblaciones, que sus sistemas de depuración sean compatibles con las inundaciones. En estos casos excepcionales, se diseñarán teniendo en cuenta, además de los requisitos previstos en los artículos 246 y 259 ter, el riesgo de inundación existente, incluyendo medidas que eviten los eventuales daños que puedan originarse en sus instalaciones y garantizando que no se incremente el riesgo de inundación en el entorno inmediato, ni aguas abajo. Además se informará al organismo de cuenca de los puntos de desbordamiento en virtud de la disposición adicional segunda. Quedan exceptuadas las obras de conservación, mejora y protección de las ya existentes.

(...)

3. Toda actuación en la zona de flujo preferente deberá contar con una declaración responsable, presentada ante la Administración hidráulica competente e integrada, en su caso, en la documentación del expediente de autorización, en la que el promotor exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados, con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección. Dicha declaración será independiente de cualquier autorización o acto de intervención administrativa previa que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones públicas, con sujeción, al menos, a las limitaciones de uso que se establecen en este artículo. En particular, estas actuaciones deberán contar con carácter previo a su realización, según proceda, con la autorización en la zona de policía en los términos previstos en el artículo 78 o con el informe de la Administración hidráulica de conformidad con el artículo 25.4 del TRLA (en tal caso, a menos que el correspondiente Plan de Ordenación Urbana, otras figuras de ordenamiento urbanístico o planes de obras de la Administración, hubieran sido informados y hubieran recogido las oportunas previsiones formuladas al efecto). La declaración responsable deberá presentarse ante la Administración hidráulica con una antelación mínima de un mes antes del inicio de la actividad en los casos en que no haya estado incluida en un expediente de autorización.

II.- Se considera que ha quedado suficientemente justificada la necesidad de la localización de las nuevas instalaciones junto a las actuales, y el no incremento de forma significativa de la inundabilidad del entorno inmediato ni la de los terrenos situados aguas abajo.

III.- Las instalaciones deberán diseñarse teniendo en cuenta el riesgo de inundación existente y deberán incluirse medidas que eviten daños en las instalaciones o incremento del riesgo de inundación en el entorno.

IV.- Además, el interesado deberá presentar una declaración responsable firmada conforme a lo indicado en el artículo 9bis del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.

Finalizaba dicho informe proponiendo autorizar a Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA), las obras consistentes en la mejora del tratamiento de los lodos de la EDAR del término municipal de Tudela (Navarra) en lo que afecta al dominio público hidráulico y a la zona de policía de cauces del río Ebro.

VISTOS el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y demás disposiciones concordantes.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

I.- El expediente se ha tramitado correctamente, siguiendo las prescripciones reglamentarias.

II.- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 30 del texto refundido de la Ley de Aguas, en relación con el artículo 33 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por Real Decreto 927/1.988, de 29 de julio, le corresponde al Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro resolver el presente expediente.

En consecuencia,

EL COMISARIO DE AGUAS que suscribe, a la vista del informe emitido por el Área de Control de Vertidos de esta Confederación Hidrográfica, propone **A) AUTORIZAR** a Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA), con NIF: A31243702 y con domicilio en Avda. Barañáin, 22, 31008 - Pamplona/Iruña (Navarra), las obras consistentes en la mejora del tratamiento de los lodos de la EDAR del término municipal de Tudela (Navarra) en lo que afecta al dominio público hidráulico y a la zona de policía de cauces del río Ebro, con sujeción a las siguientes condiciones:

A) Generales

1ª.- Las obras se ajustarán a lo indicado en el denominado "Mejora de la línea de tratamiento de fangos de la EDAR de Tudela", en tanto no sean modificadas por las condiciones de la presente autorización.

2ª.- La presente autorización se otorga a los efectos de protección del dominio público hidráulico y su régimen de corrientes así como de afección a la calidad de las aguas (artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril).

3ª.- Las obras se realizarán en el plazo máximo de VEINTICUATRO MESES (24), a contar desde el día siguiente a la recepción de la presente resolución, **debiendo comunicar** a ésta Confederación la finalización de las obras para su inspección.

Si las obras no se llevaran a cabo en el plazo establecido, el solicitante podrá pedir la concesión de una prórroga. Ésta deberá ser solicitada por escrito ante esta Confederación antes del último mes de vigencia de la autorización, indicando claramente los motivos por los que no se han podido realizar las obras, las actuaciones restantes y el plazo por el que se solicita la prórroga.

4ª.- Los trabajos referentes a esta autorización se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar a cauces ni a sus márgenes.

5ª.- Se respetará en todo momento la anchura libre de CINCO METROS entre la construcción y el cauce, a fin de preservar la servidumbre de paso establecida en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Para ello, se evitará la instalación de vallados, depósitos de materiales, etc., en dicha franja.

6ª.- Queda expresamente prohibido el vertido de escombros en los cauces, que deberán ser transportados a vertedero controlado, quedando expresamente prohibido depositarlos en forma de cordones o en cualquier otra forma a lo largo de las márgenes, siendo responsable el peticionario autorizado de los daños y perjuicios que por dicho motivo pudieran ocasionarse, debiendo realizar por su cuenta los trabajos que, para evitarlos, se ordenasen por la Administración.

7ª.- Queda prohibido el depósito temporal en el cauce o márgenes de materiales que, por su composición puedan transmitir propiedades nocivas a las aguas.

8ª.- Si como consecuencia de variaciones del régimen hidráulico por causas naturales o por la ejecución de obras de conservación o protección del cauce ejecutadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro o previstas en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, hubiera necesidad de realizar modificaciones en las obras que se autorizan, o incluso retirarlas, éstas serían por cuenta del solicitante.

9ª.- Se deberán adoptar todas las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de enturbiamiento o degradación de las aguas de los cauces afectados durante la construcción de las obras, debiendo, en caso de

producirse este tipo de situaciones, suspender los trabajos por el tiempo necesario y tomar las medidas correctoras oportunas.

10ª.- Los trabajos se realizarán en época de estiaje para evitar que, ante posibles avenidas las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras.

11ª.- Se destruirá al mínimo la vegetación de ribera, debiendo durante la ejecución de las obras, extremarse las medidas tendentes a preservar la vegetación de la zona.

Precaución por posible presencia de Mejillón Cebra

12ª.- El beneficiario queda obligado a informase sobre el estado de la masa de agua en la que va a actuar en referencia a la presencia de larvas o adultos de mejillón cebra. Si las aguas se encuentran infectadas por la plaga deberá:

- Aplicar, tanto en la maquinaria de trabajo como en los elementos que entren en contacto con aguas infectadas, los protocolos de desinfección elaborados explícitamente por la Confederación Hidrográfica del Ebro para evitar la propagación de larvas o adultos de mejillón cebra a aguas no infectadas.
- Asimismo se tendrá presente, el planear cualquier actuación en cauces (desviaciones de cauces, pequeños trasvases, etc.), la prohibición de mover aguas previsiblemente infectadas a otras masas de aguas libres de mejillón cebra

Otras condiciones generales

13ª.- Será responsable el beneficiario de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse en el interés público o privado como consecuencia de las obras realizadas, quedando obligado a su indemnización y a la ejecución, a su costa, de las obras complementarias que se consideren necesarias para evitar que se produzcan.

14ª.- Se concede autorización para la utilización de los terrenos de Dominio Público Hidráulico necesarios para las obras, que seguirán conservando su carácter de dominio público, sin que sobre ellos pueda situarse edificación alguna, con la obligación de respetar la servidumbre existente y las que pudieran ser determinadas por la autoridad competente.

15ª.- Se concede esta autorización a título precario, dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de tercero, quedando obligado el beneficiario, a su costa, a eliminar parcial o totalmente las obras, dejando parte o toda la zona afectada del cauce y márgenes en su primitiva situación cuando la Administración lo ordene por causa que estima justificada, sin derecho a indemnización alguna.

16ª.- Las obras quedarán sometidas a la inspección y vigilancia de la Confederación Hidrográfica del Ebro, siendo de cuenta del beneficiario las remuneraciones y gastos que por dichos conceptos puedan originarse.

17ª.- El beneficiario queda obligado a cumplir las disposiciones de la Ley de Pesca Fluvial para la conservación de las especies acuícolas y, en general, las normas de carácter industrial, laboral, administrativo y fiscal que sean aplicables a esta autorización.

18ª.- Esta autorización no exime al beneficiario de la obligación de obtener las oportunas licencias municipales para la ejecución de las obras, así como las autorizaciones que pudiesen ser necesarias de otros Organismos de la Administración General del Estado, Autonómica o Local, aun cuando se tratase de Órganos de esta misma Confederación.

19ª.- En caso de incumplimiento por el titular de cualesquiera de las condiciones establecidas en la autorización y en los supuestos legalmente previstos, la Administración podrá revocar la presente autorización mediante resolución motivada.

20ª.- El titular de la autorización quedará obligado, incluso en caso de revocación de la misma, a dejar el cauce en condiciones normales de desagüe, pudiéndose adoptar las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento de esta obligación.

21ª.- Los plazos operativos fijados en el condicionado de la autorización comenzarán a contar a partir de la firmeza de la resolución que le sirve de fundamento en vía administrativa o jurisdiccional, sin que ello suponga que dicha resolución no sea inmediatamente ejecutiva y, el beneficiario, pueda optar por su cumplimiento desde el día siguiente a la notificación de la misma.

Y LA PRESIDENTA, de acuerdo con la propuesta, resuelve según la misma.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE
El Comisario de Aguas - Gomez Lopez de Munain Rene, firmado el 19/11/2018
La Presidenta - Pascual Valles Maria Dolores, firmado el 25/11/2018
CSV: **MA00312CE33F63B41FC0209E021542353389**
Verificación en https://sede.mapama.gob.es

Código seguro de Verificación : GEISER-2c45-309b-6481-46c4-aa0a-dfdb-0921-5e12 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

GOBIERNO DE ESPAÑA

SERVICIOS COMUNES

GEISER GESTIÓN INTEGRADA DE SERVICIOS DE REGISTRO

SIR Sistema de Interconexión de Registros

JUSTIFICANTE DE REGISTRO EN OFICINA DE REGISTRO

Oficina:	Registro General de la Confederación Hidrográfica del Ebro - O00004509
Fecha y hora de registro en	13/12/2018 14:15:57 (Horario peninsular)
Fecha presentación:	13/12/2018 14:15:57 (Horario peninsular)
Número de registro:	O00004509s1800029469
Tipo de documentación fisica:	Documentación adjunta digitalizada
Enviado por SIR:	No

Interesado

CIF:	A31243702	Nombre:	Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA)
País:	España	Municipio:	Pamplona/Iruña
Provincia:	Navarra	Dirección:	Avda. Barañáin 22, BA
Código Postal:	31008	Teléfono:	
Canal Notif:	Dirección postal	Correo	
		Observaciones:	

Información del registro

Tipo Asiento:	Salida
Resumen/Asunto:	Autorización Obras de Saneamiento
Unidad de tramitación origen/Centro directivo:	Confederacion Hidrografica del Ebro - EA0022629 / Confederacion Hidrografica del Ebro
Ref. Externa:	126613-S967898
Nº. Expediente:	2018-S-439

Adjuntos

Nombre:	Comunicacion de resolución.xsig.pdf
Tamaño (Bytes):	168.391
Validez:	Original
Tipo:	Documento Adjunto
CSV:	GEISER-ae73-1b34-d90a-4dd9-8169-f671-fc58-79c6
Hash:	964A2373AF6B8599BCB4E9040278040091BCFE1037A0A3AEBCC9809BEA456331E08203F908AFC69DB54690A7E9E5F924EE9EF38DB4019EEF6B492BF79749BDE9
Observaciones:	

El registro realizado está amparado en el Artículo 16 de la Ley 39/2015.

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

ÁMBITO-PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	**GEISER-2c45-309b-6481-46c4-aa0a-dfdb-0921-5e12**	**13/12/2018 14:15:57 (Horario peninsular)**
Nº REGISTRO	**DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN**	**VALIDEZ DEL DOCUMENTO**
O00004509s1800029469	**https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida**	**Original**

Adjuntos

Nombre:	Resolución Obras de Saneamiento.xsig.pdf
Tamaño (Bytes):	453.687
Validez:	Original
Tipo:	Documento Adjunto
CSV:	GEISER-fc11-f548-bf87-4af1-8938-7a62-6bf9-a2b1
Hash:	7180E1DBC629E400028014CAFD033009BE1CFE4E87083A070C79FB902F81DD43B49FA3509951A0FF8E04B74F220AD7B0889A49A17C0010D34CB77C64DB439FF8
Observaciones:	

Código seguro de Verificación : GEISER-2c45-309b-6481-46c4-aa0a-dfdb-0921-5e12 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

El registro realizado está amparado en el Artículo 16 de la Ley 39/2015.

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

ÁMBITO-PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	**GEISER-2c45-309b-6481-46c4-aa0a-dfdb-0921-5e12**	**13/12/2018 14:15:57 (Horario peninsular)**
Nº REGISTRO	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	VALIDEZ DEL DOCUMENTO
O00004509s1800029469	**https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida**	**Original**

ANEJOS A LA MEMORIA

CALCULO DE BOMBEOS E HIDRAÚLICOS

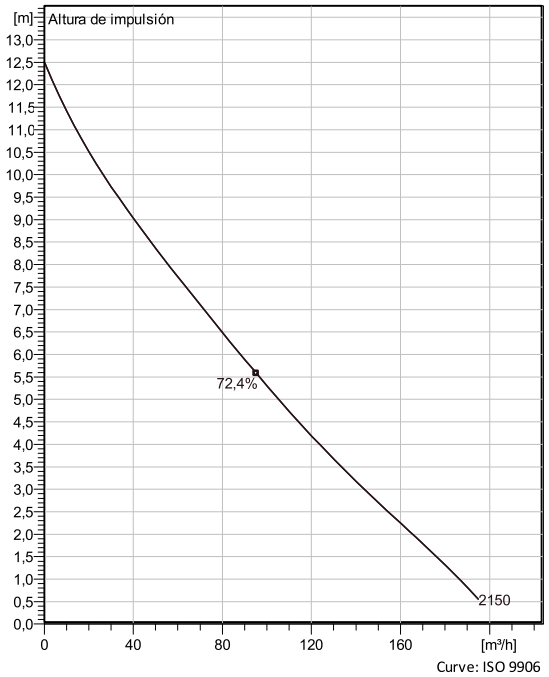
Concertor N100-2150

The most intelligent wastewater pump on the market. Suitable for customers operating traditional on/off pump stations who want to benefit from re-settable pump performance, clog detection and pump cleaning, soft start, constant power and motor protection.

Descarga de camiones a Depósito de descarga

Especificación técnica

Curves according to: Sludge [100%], 10 °C, 1000 kg/m³, 1,569 mm²/s



Curve: ISO 9906

Configuración

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-W 2.2KW

Tipo de instalación
P - Semipermanente, húmeda

Impeller diameter
200 mm

Discharge diameter
100 mm

Pump information

Impeller diameter
200 mm

Discharge diameter
100 mm

Inlet diameter
120 mm

Maximum operating speed
500-1450 rpm

Number of blades
2

Max. operating temperature
40 °C

Materials

Rodete
Hard-Iron

Proyecto		**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020

Concertor N100-2150

Especificación técnica

Motor - General

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-W 2.2KW

Fases
3~

Velocidad nominal
500-1450 rpm

Potencia nominal
2,2 kW

Aprobación
No

Clase de aislamiento
H

Corriente nominal
3,8 A

Type of Duty
S1

Frecuencia
50 Hz

Tensión nominal
400 V

Motor - Technical

Factor de potencia - 1/1 Load
0,94

Rendimiento del motor - 1/1 Load
89,0 %

Velocidad nominal - 1/1 Load (200-240V)
1150

Velocidad nominal - 1/1 Load (380-480V)
2300

Factor de potencia - 3/4 Load
0,94

Rendimiento del motor - 3/4 Load
89,0 %

Velocidad nominal - 3/4 Load (200-240V)
1035

Velocidad nominal - 3/4 Load (380-480V)
2070

Factor de potencia - 1/2 Load
0,93

Rendimiento del motor - 1/2 Load
90,0 %

Velocidad nominal - 1/2 Load (200-240V)
920

Velocidad nominal - 1/2 Load (380-480V)
1840

Corriente de arranque
3,8 A

Proyecto		**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020	

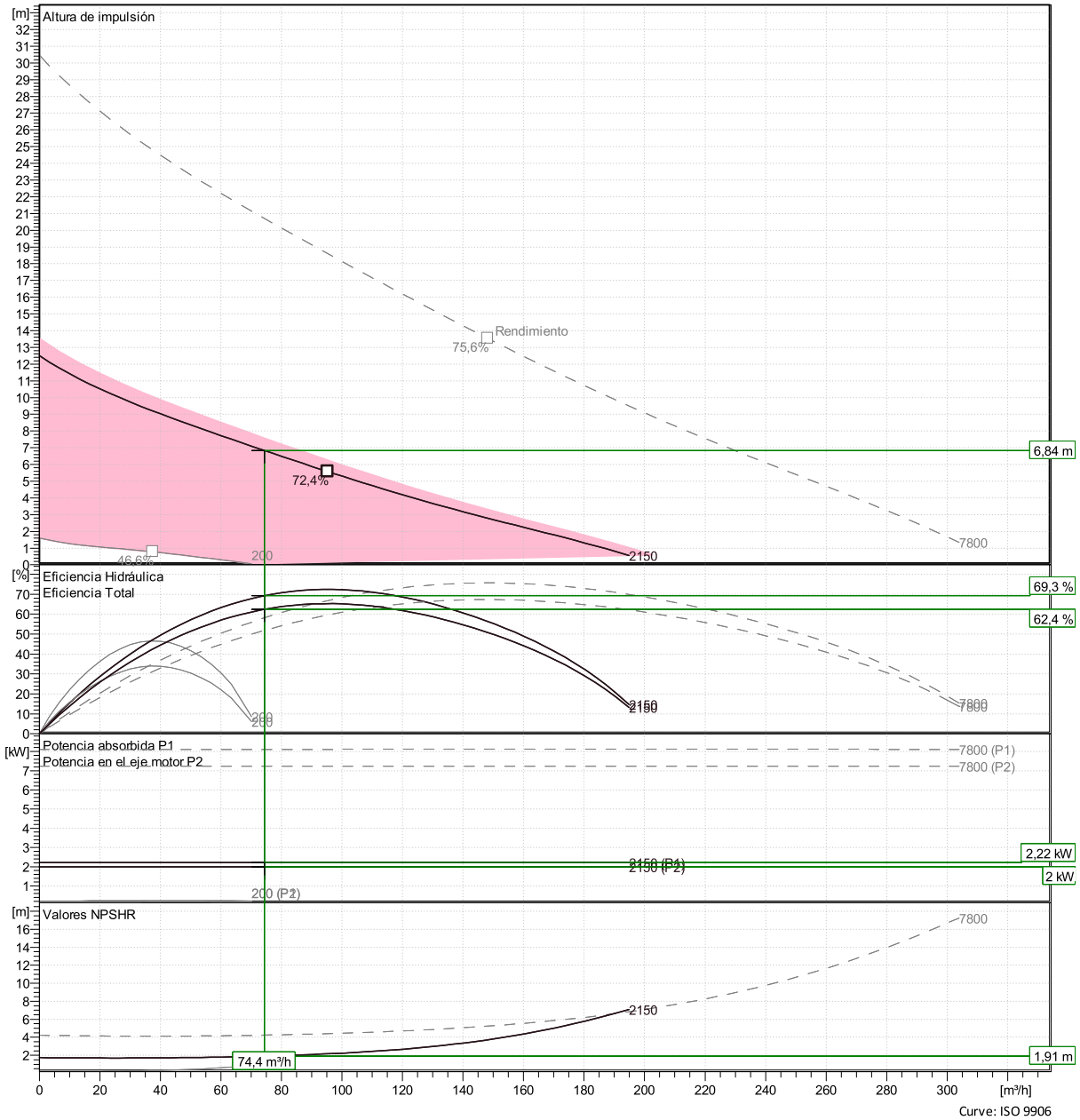
Concertor N100-2150

Performance curve

Punto de funcionamiento

Caudal	Altura impulsión
74,4 m³/h	6,84 m

Curves according to: Sludge [100%], 10 °C, 1000 kg/m³, 1,569 mm²/s



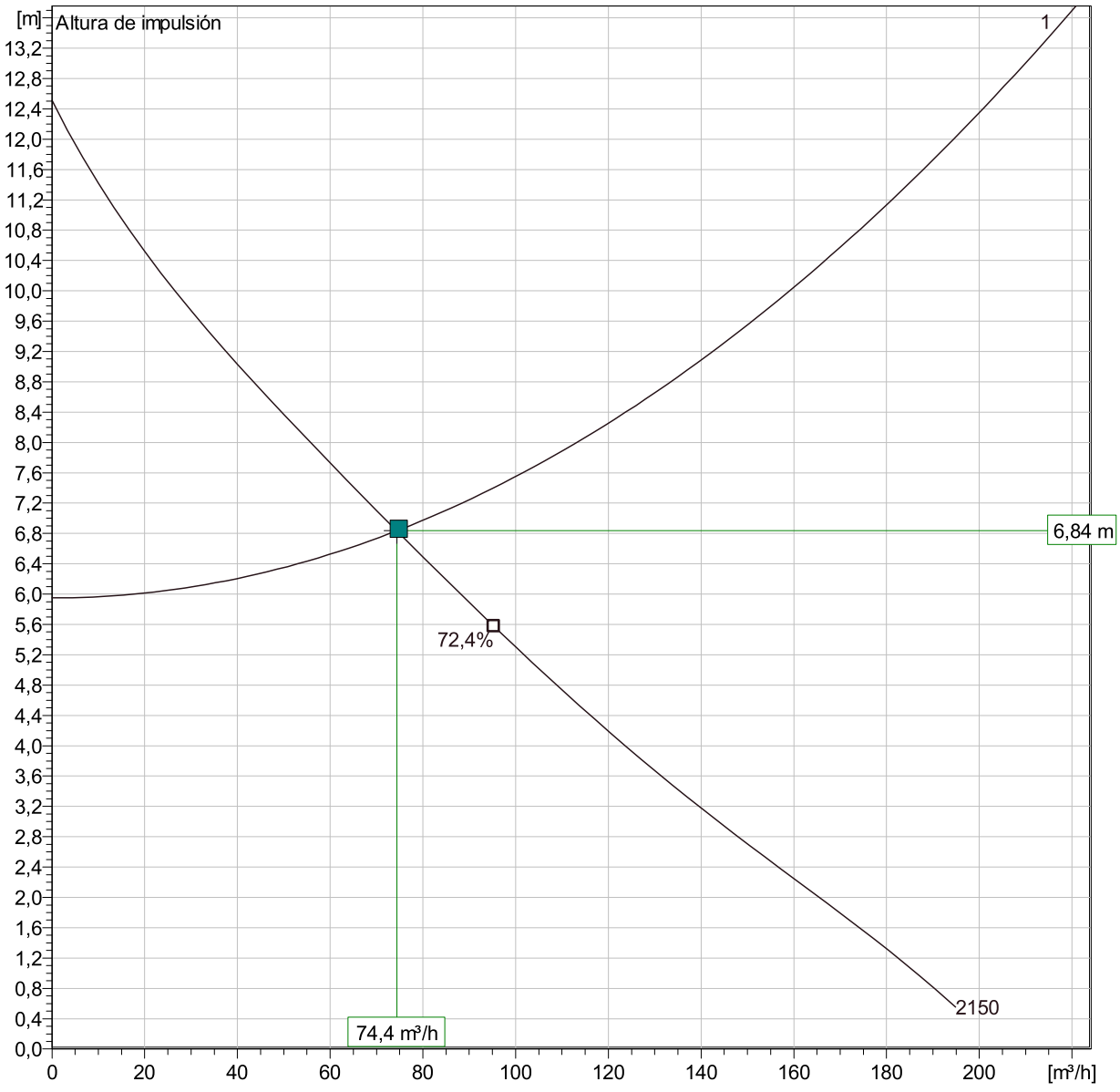
Curve: ISO 9906

Proyecto		Creado por		Ultima actualización
Bloque	0	Creado el	3/18/2020	

Concertor N100-2150

Duty Analysis

Curves according to: Sludge [100%], 10 °C, 1000 kg/m³, 1,569 mm²/s



Curve: ISO 9906

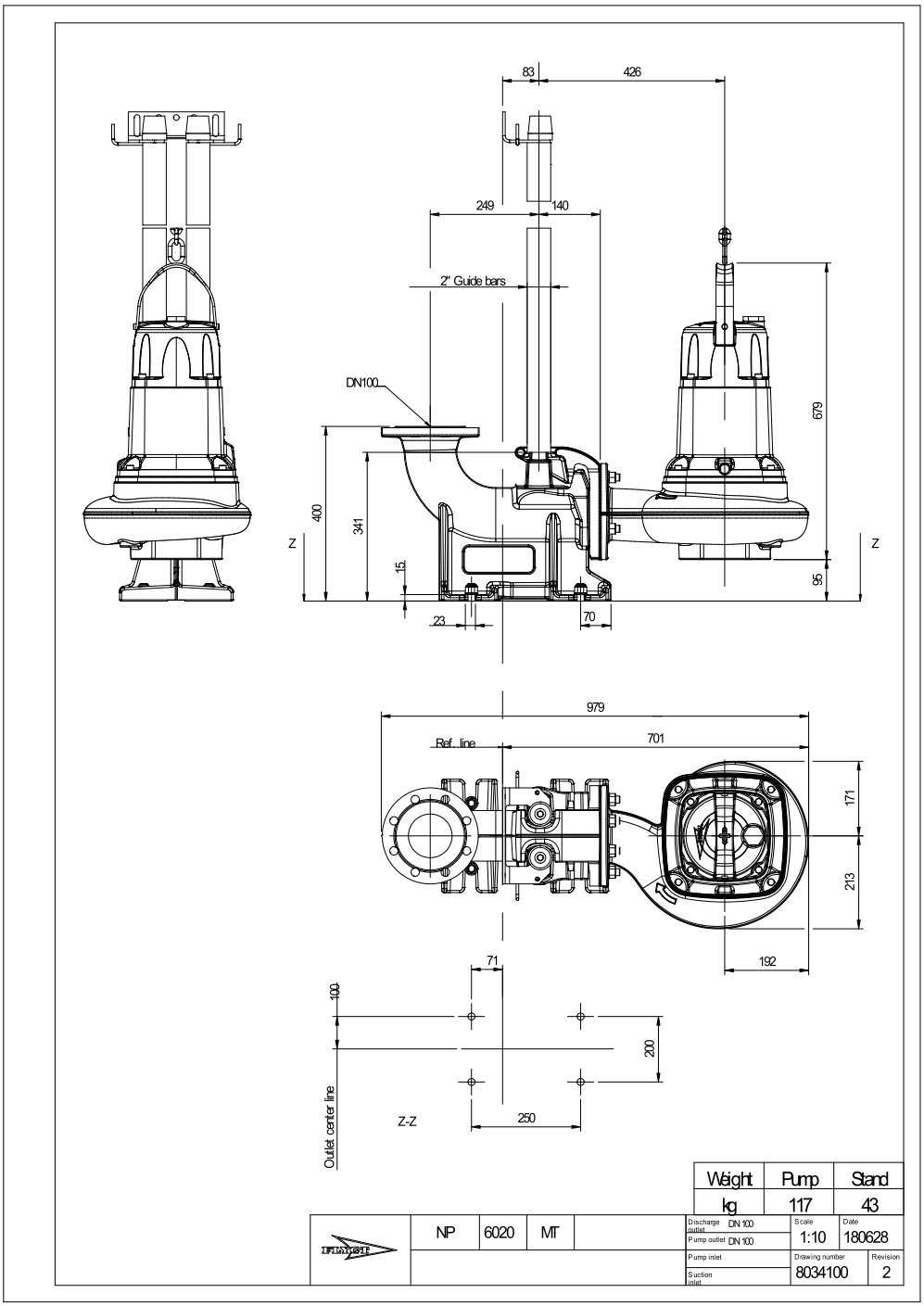
Operating characteristics

Pumps/Systes	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Rend. hidr.	Especificar energia	NPSHr
1	74,4 m³/h	6,84 m	2 kW	74,4 m³/h	6,84 m	2 kW	69,3 %	0,0298 kWh/m	1,91 m

Proyecto		**Creado por**		**Ultima actualización**	
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020		

Concertor N100-2150

Dimensional Drawing



Proyecto		**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020

Concertor N80-1800

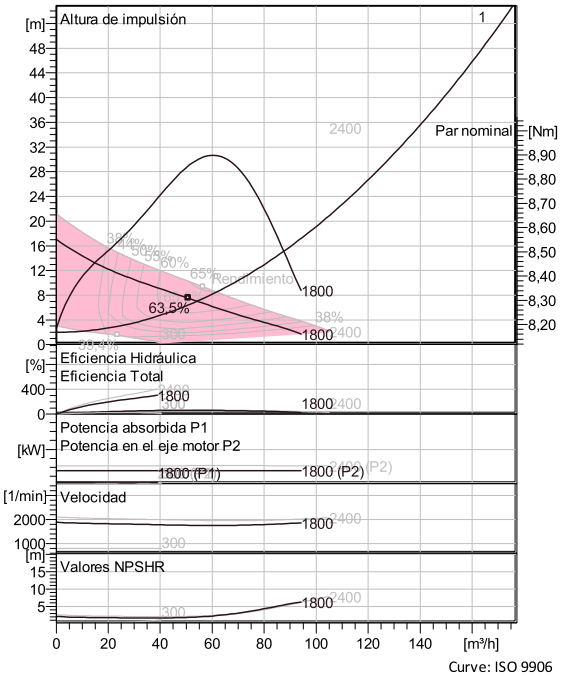
The most intelligent wastewater pump on the market. Suitable for customers operating traditional on/off pump stations who want to benefit from re-settable pump performance, clog detection and pump cleaning, soft start, constant power and motor protection.

Depósito de descarga de fangos a Tamiz de fangos externos.

FLYGT
a xylem brand

Especificaciones técnicas

Curvas según: Agua, limpia [100%],4 °C,1 kg/dm³,1,569 mm²/s



Curve: ISO 9906

Configuración

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-D 2.2KW

Tipo de instalación
T - Vertical permanente, En seco

Impeller diameter
170 mm

Diámetro de descarga
80 mm

Información sobre la bomba

Impeller diameter
170 mm

Diámetro de descarga
80 mm

Diámetro interno
100 mm

Maximum operating speed
800-2103,9 1/min

Número de aspas
2

Temp. máx. fluido
40 °C

Materials

Rodete
Hard-Iron

Nombre del proyecto:

Bloque 0

Creado por

Creado el: 3/21/2022 **Ultima actualización** 3/21/2022

Concertor N80-1800

Especificaciones técnicas

Motor - General

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-D 2.2KW

Fases
3~

Velocidad nominal
800-2104 1/min

Potencia nominal
2,2 kW

Certificación ATEX
No

Clase de aislamiento
H

Corriente nominal
4,07 A

Tipo de servicio
S1

Frecuencia
50 Hz

Tensión nominal
400 V

Clase de eficiencia del motor
IE4 according to IEC/TS 60034-30-2 Ed. 1

Motor - Técnica

Factor de potencia - 1/1 Carga
0,94

Rendimiento del motor - 1/1 Carga
89,0 %

Velocidad nominal - 1/1 Carga (200-240V)
1150

Velocidad nominal - 1/1 Carga (380-480V)
2300

Factor de potencia - 3/4 carga
0,94

Rendimiento del motor - 3/4 carga
89,0 %

Velocidad nominal - 3/4 carga (200-240V)
1035

Velocidad nominal - 3/4 carga (380-480V)
2070

Factor de potencia - 1/2 Load
0,93

Rendimiento del motor - 1/2 Load
90,0 %

Velocidad nominal - 1/2 Load (200-240V)
920

Velocidad nominal - 1/2 Load (380-480V)
1840

Corriente de arranque
4,07 A

Nombre del proyecto:

Bloque 0

Creado por

Creado el: 3/21/2022 **Ultima actualización:** 3/21/2022

Concertor N80-1800

Equipos de monitorización y control

Nombre del proyecto:		**Creado por**		**Ultima actualización**	3/21/2022
Bloque	0	**Creado el:**	3/21/2022		

Concertor N80-1800

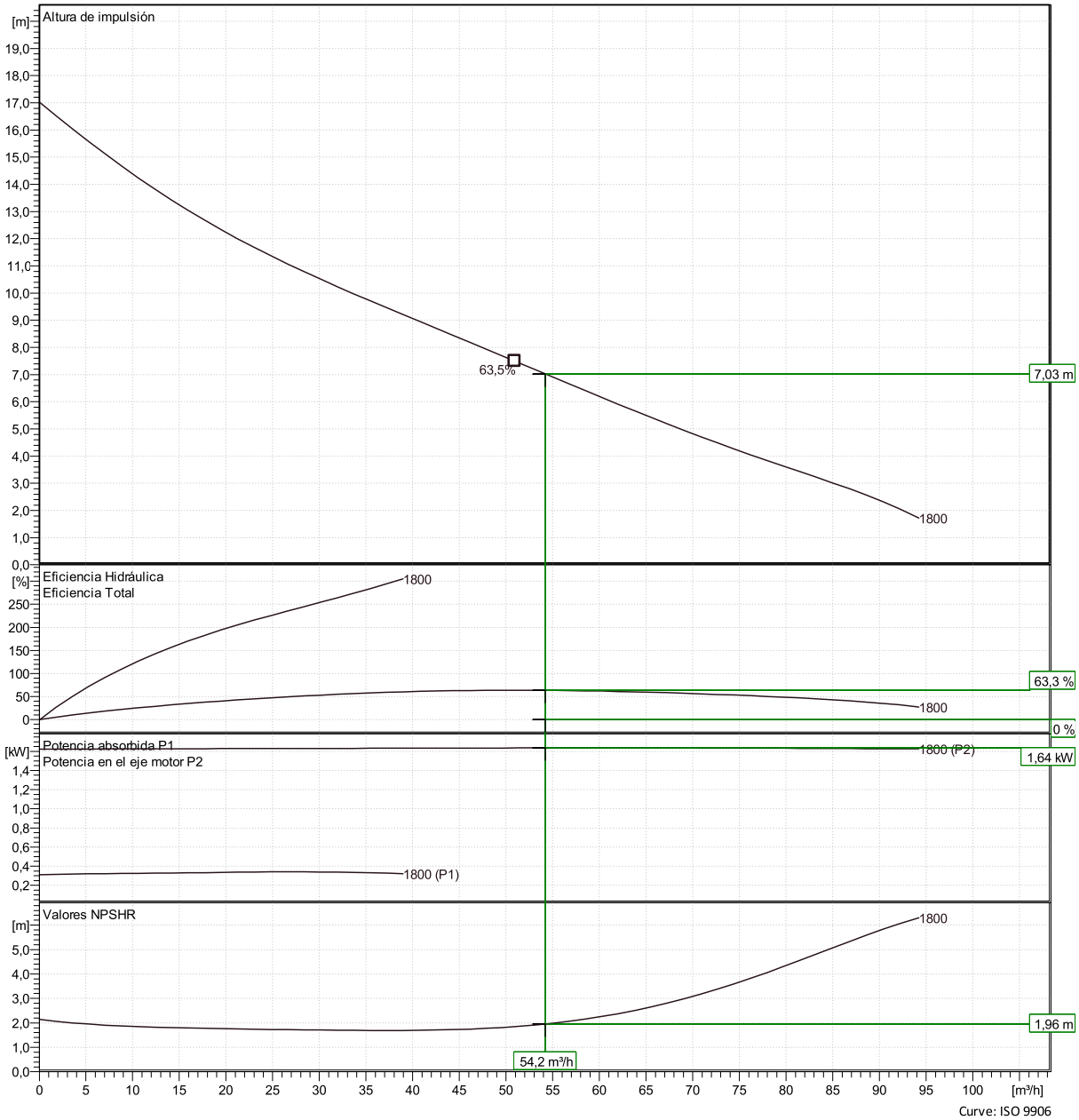
Curva de rendimiento

Punto de funcionamiento

Caudal
54,2 m³/h

Altura impulsión
7,03 m

Curvas según: Agua, limpia [100%],4 °C,1 kg/dm³,1,569 mm²/s



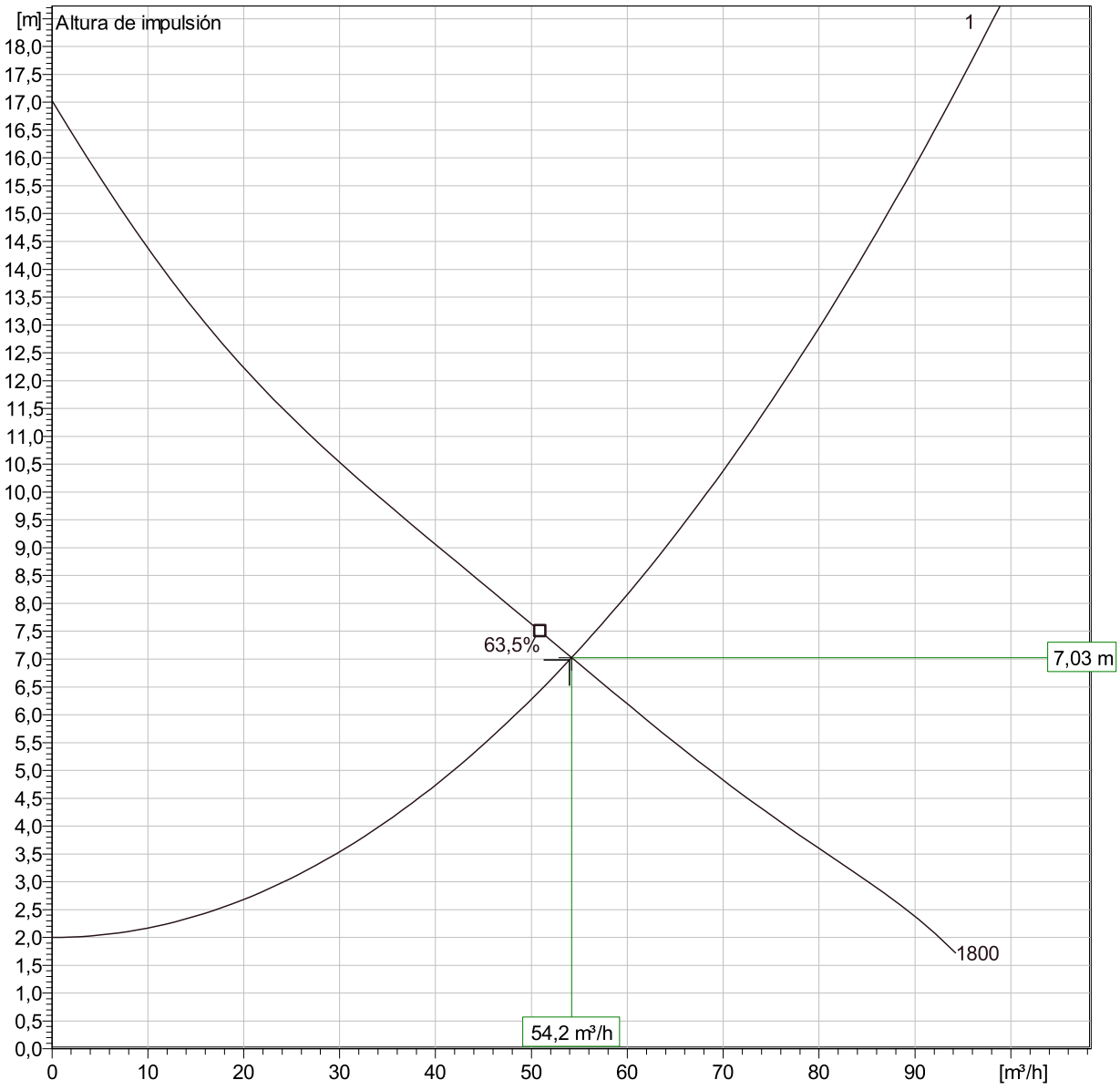
Curve: ISO 9906

Nombre del proyecto:		**Creado por**	**Ultima actualización** 3/21/2022
Bloque	0	**Creado el:**	3/21/2022

Concertor N80-1800

Análisis de la carga

Curvas según: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,569mm²/s



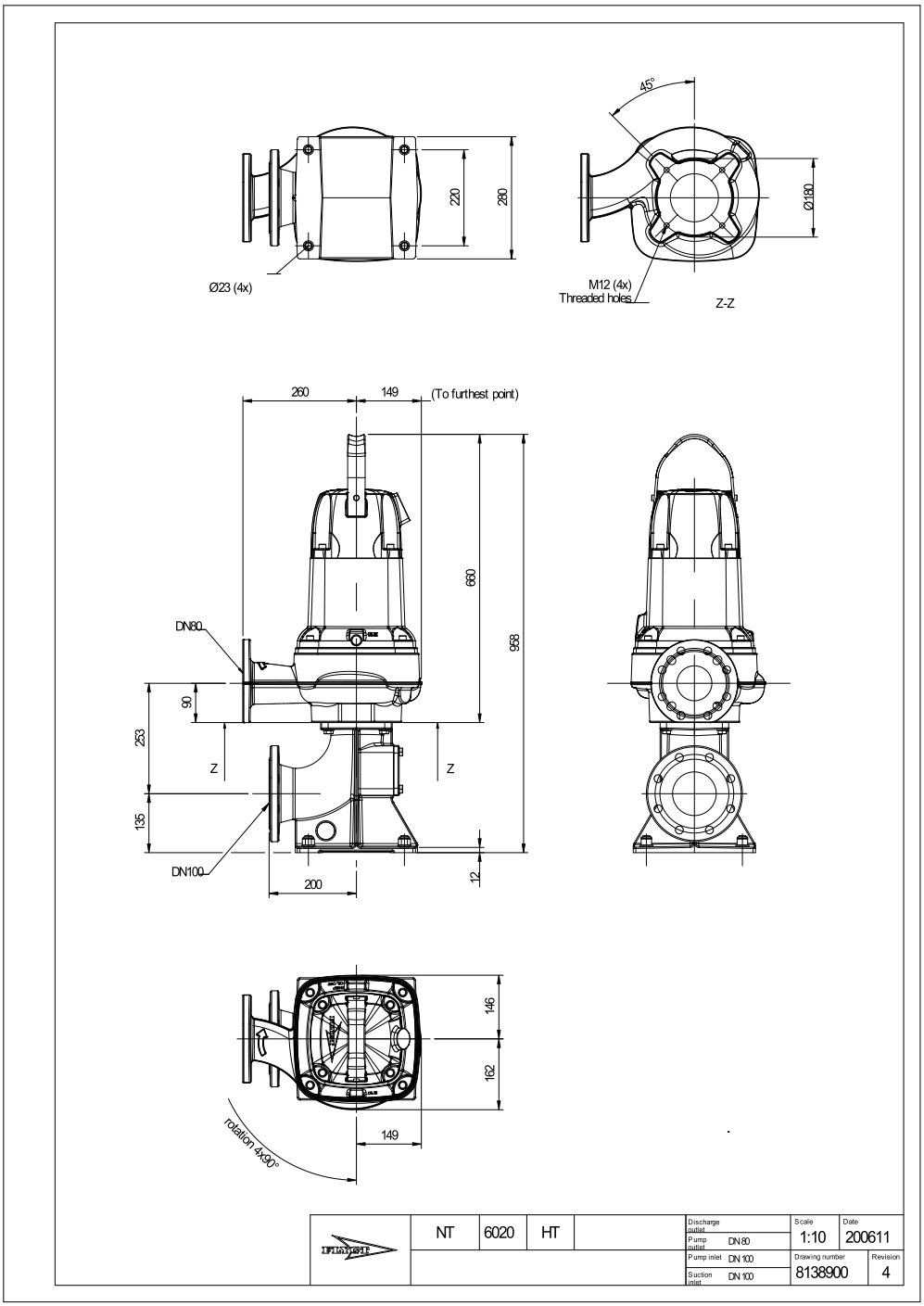
Características de funcionamiento

Pumps / Systems	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Rend. hidr.	Especificar energia	NPSHre
	m³/h	m	kW	m³/h	m	kW		kWh/l	m
1	54,2	7,03	1,64	54,2	7,03	1,64	63,3 %		1,96

Nombre del proyecto:		**Creado por**			
Bloque		**Creado el:**	3/21/2022	**Ultima actualización**	3/21/2022

Concertor N80-1800

Dibujo dimensional



Nombre del proyecto:

Bloque 0

Creado por

Creado el: 3/21/2022 **Ultima actualización:** 3/21/2022

Concertor N100-3350

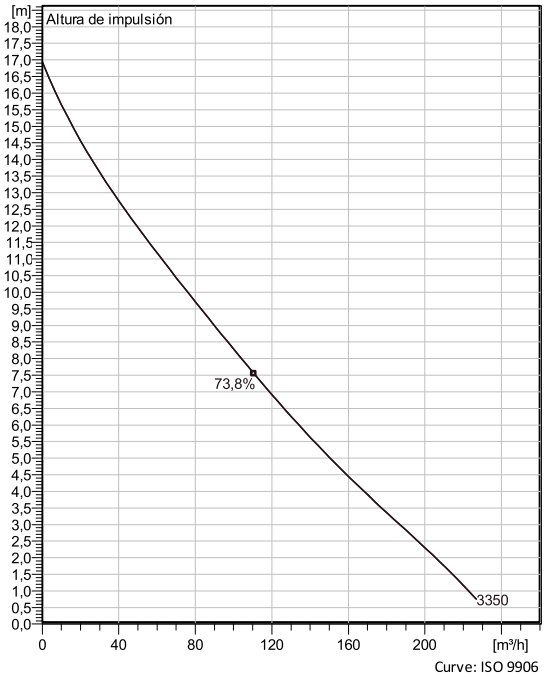
The most intelligent wastewater pump on the market. Suitable for customers operating traditional on/off pump stations who want to benefit from re-settable pump performance, clog detection and pump cleaning, soft start, constant power and motor protection.

Arqueta de Reboses de fangos a Arqueta de reparto.

FLYGT a xylem brand

Especificación técnica

Curves according to: Sludge [100%],4 °C,1000 kg/m³,1,569 mm²/s



Curve: ISO 9906

Configuración

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-W 4KW

Tipo de instalación
P - Semipermanente, húmeda

Impeller diameter
200 mm

Discharge diameter
100 mm

Pump information

Impeller diameter
200 mm

Discharge diameter
100 mm

Inlet diameter
120 mm

Maximum operating speed
500-1779,3 rpm

Number of blades
2

Max. operating temperature
40 °C

Materials

Rodete
Hard-Iron

Proyecto		**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020

Concertor N100-3350

Especificación técnica

Motor - General

Motor number N6020.181 18-08-1AZ-W 4KW	**Fases** 3~	**Velocidad nominal** 500-1779 rpm	**Potencia nominal** 4 kW
Aprobación No	**Clase de aislamiento** H	**Corriente nominal** 7,01 A	**Type of Duty** S1
Frecuencia 50 Hz	**Tensión nominal** 400 V		

Motor - Technical

Factor de potencia - 1/1 Load 0,94	**Rendimiento del motor - 1/1 Load** 89,0 %	**Velocidad nominal - 1/1 Load (200-240V)** 1150	**Velocidad nominal - 1/1 Load (380-480V)** 2300
Factor de potencia - 3/4 Load 0,94	**Rendimiento del motor - 3/4 Load** 89,0 %	**Velocidad nominal - 3/4 Load (200-240V)** 1035	**Velocidad nominal - 3/4 Load (380-480V)** 2070
Factor de potencia - 1/2 Load 0,93	**Rendimiento del motor - 1/2 Load** 90,0 %	**Velocidad nominal - 1/2 Load (200-240V)** 920	**Velocidad nominal - 1/2 Load (380-480V)** 1840

Corriente de arranque
7,01 A

Proyecto		**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020	

Concertor N100-3350

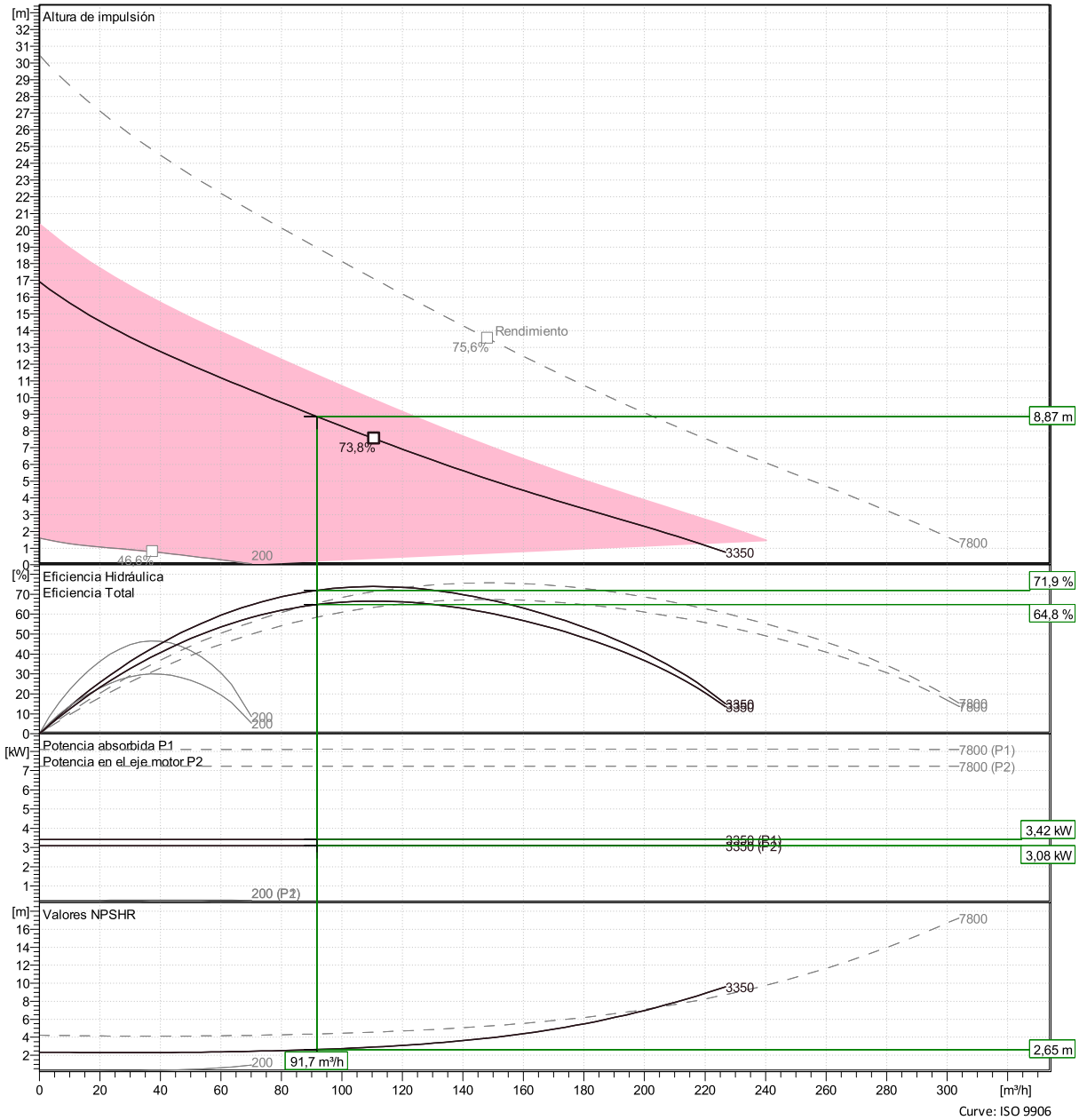
Performance curve

Punto de funcionamiento

Caudal
91,7 m³/h

Altura impulsión
8,87 m

Curves according to: Sludge [100%],4 °C,1000 kg/m³,1,569 mm²/s



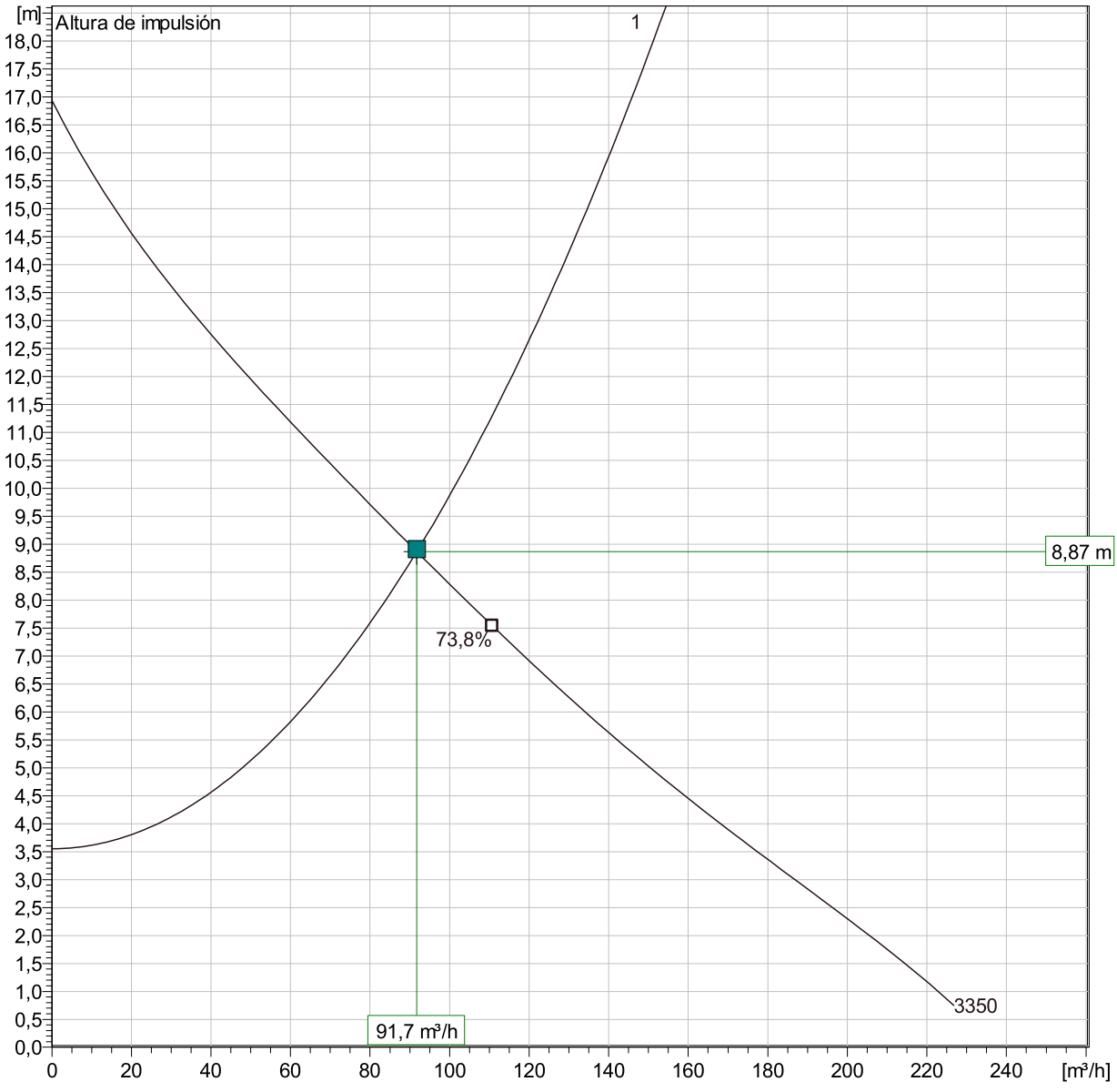
Curve: ISO 9906

Proyecto		**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020

Concertor N100-3350

Duty Analysis

Curves according to: Sludge [100%],4 °C,1000 kg/m³,1,569 mm²/s



Curve: ISO 9906

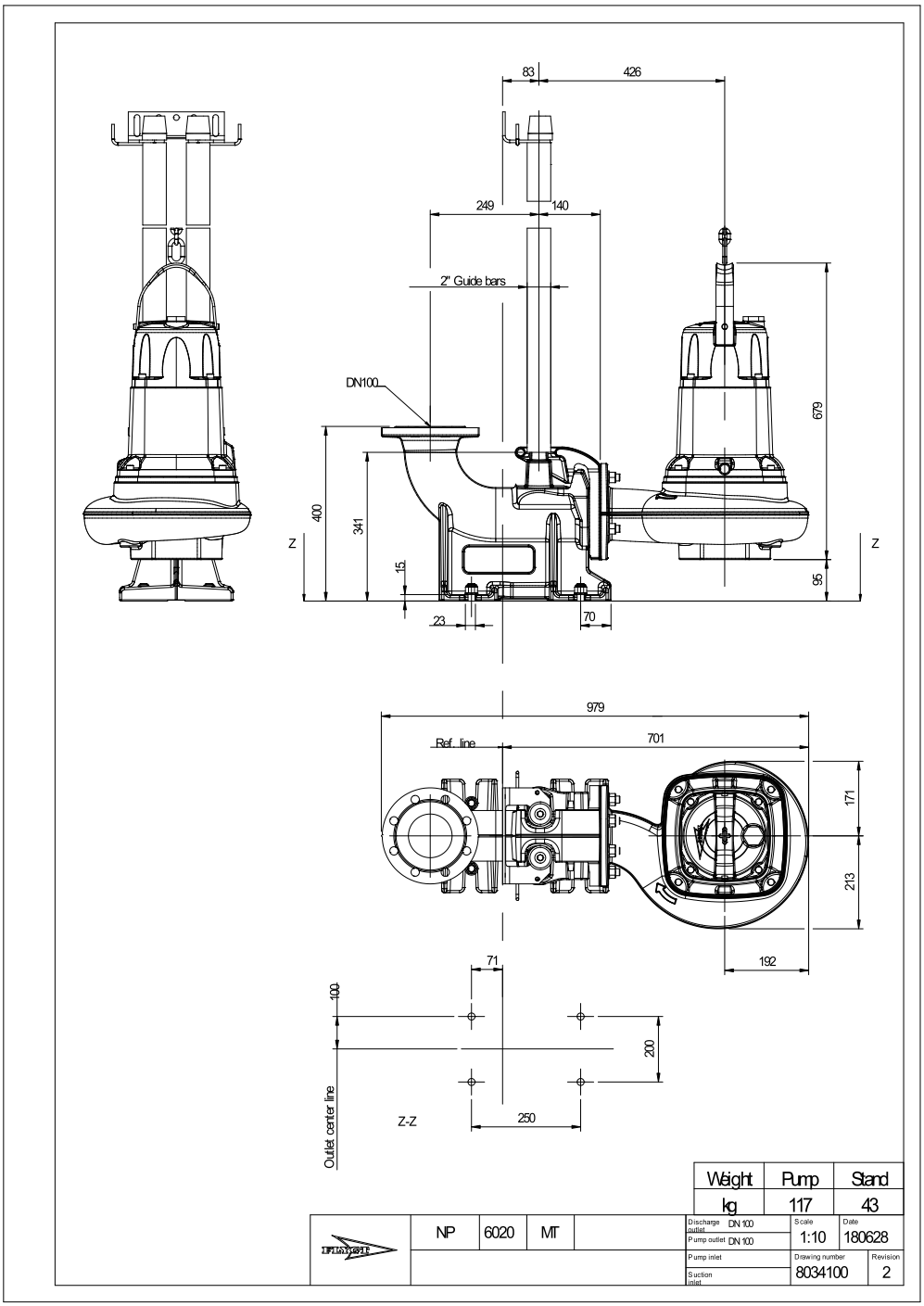
Operating characteristics

Pumps/Systems	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Rend. hidr.	Especificar energia	NPSHr
1	91,7 m³/h	8,87 m	3,08 kW	91,7 m³/h	8,87 m	3,08 kW	71,9 %	0,0373 kWh/m	2,65 m

Proyecto		**Creado por**		**Ultima actualización**	
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020		

Concertor N100-3350

Dimensional Drawing



Proyecto		**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	0	**Creado el**	3/18/2020

Concertor N100-3150

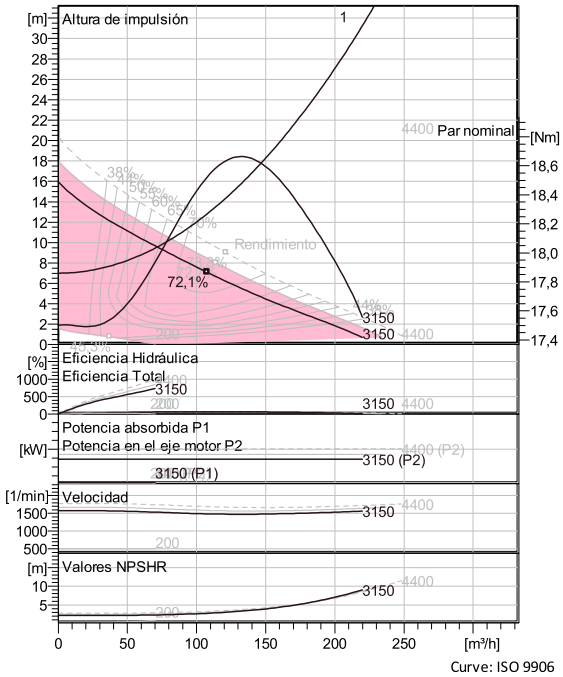
The most intelligent wastewater pump on the market. Suitable for customers operating traditional on/off pump stations who want to benefit from re-settable pump performance, clog detection and pump cleaning, soft start, constant power and motor protection.

Decantador 1º a Tamices fangos propios y Depósito de Rebose de centrífuga a Depósito de fangos tamizados.

FLYGT a xylem brand

Especificaciones técnicas

Curvas según: Agua, limpia [100%], 4 °C, 1 kg/dm³, 1,569 mm²/s



Curve: ISO 9906

Configuración

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-D 4KW

Tipo de instalación
T - Vertical permanente, En seco

Impeller diameter
200 mm

Diámetro de descarga
100 mm

Información sobre la bomba

Impeller diameter
200 mm

Diámetro de descarga
100 mm

Diámetro interno
120 mm

Maximum operating speed
500-1670,6 1/min

Número de aspas
2

Temp. máx. fluido
40 °C

Materials

Rodete
Hard-Iron

Nombre del proyecto:

Bloque 0

Creado por

Creado el: 3/14/2022 **Ultima actualización** 3/14/2022

Concertor N100-3150

Especificaciones técnicas

Motor - General

Motor number
N6020.181 18-08-1AZ-D 4KW

Fases
3~

Velocidad nominal
500-1671 1/min

Potencia nominal
4 kW

Certificación ATEX
No

Clase de aislamiento
H

Corriente nominal
7,11 A

Tipo de servicio
S1

Frecuencia
50 Hz

Tensión nominal
400 V

Clase de eficiencia del motor
IE4 according to IEC/TS 60034-30-2 Ed. 1

Motor - Técnica

Factor de potencia - 1/1 Carga
0,94

Rendimiento del motor - 1/1 Carga
89,0 %

Velocidad nominal - 1/1 Carga (200-240V)
1150

Velocidad nominal - 1/1 Carga (380-480V)
2300

Factor de potencia - 3/4 carga
0,94

Rendimiento del motor - 3/4 carga
89,0 %

Velocidad nominal - 3/4 carga (200-240V)
1035

Velocidad nominal - 3/4 carga (380-480V)
2070

Factor de potencia - 1/2 Load
0,93

Rendimiento del motor - 1/2 Load
90,0 %

Velocidad nominal - 1/2 Load (200-240V)
920

Velocidad nominal - 1/2 Load (380-480V)
1840

Corriente de arranque
7,11 A

Nombre del proyecto:

Bloque 0

Creado por

Creado el: 3/14/2022 **Ultima actualización:** 3/14/2022

Concertor N100-3150

Equipos de monitorización y control

Nombre del proyecto:		**Creado por**		**Ultima actualización**	3/14/2022
Bloque	0	**Creado el:**	3/14/2022		

Concertor N100-3150

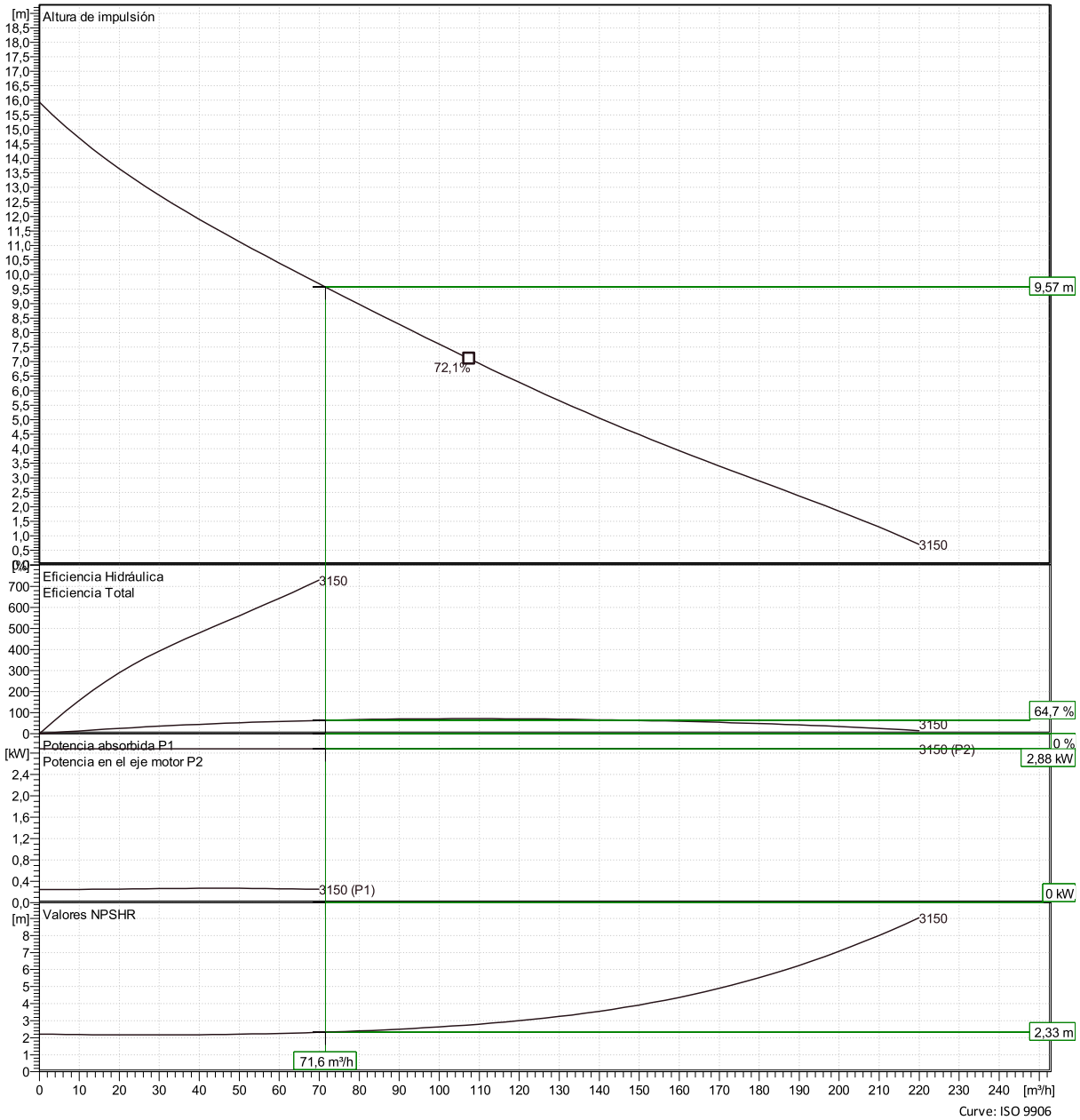
Curva de rendimiento

Punto de funcionamiento

Caudal
71,6 m³/h

Altura impulsión
9,57 m

Curvas según: Agua, limpia [100%],4 °C,1 kg/dm³,1,569 mm²/s



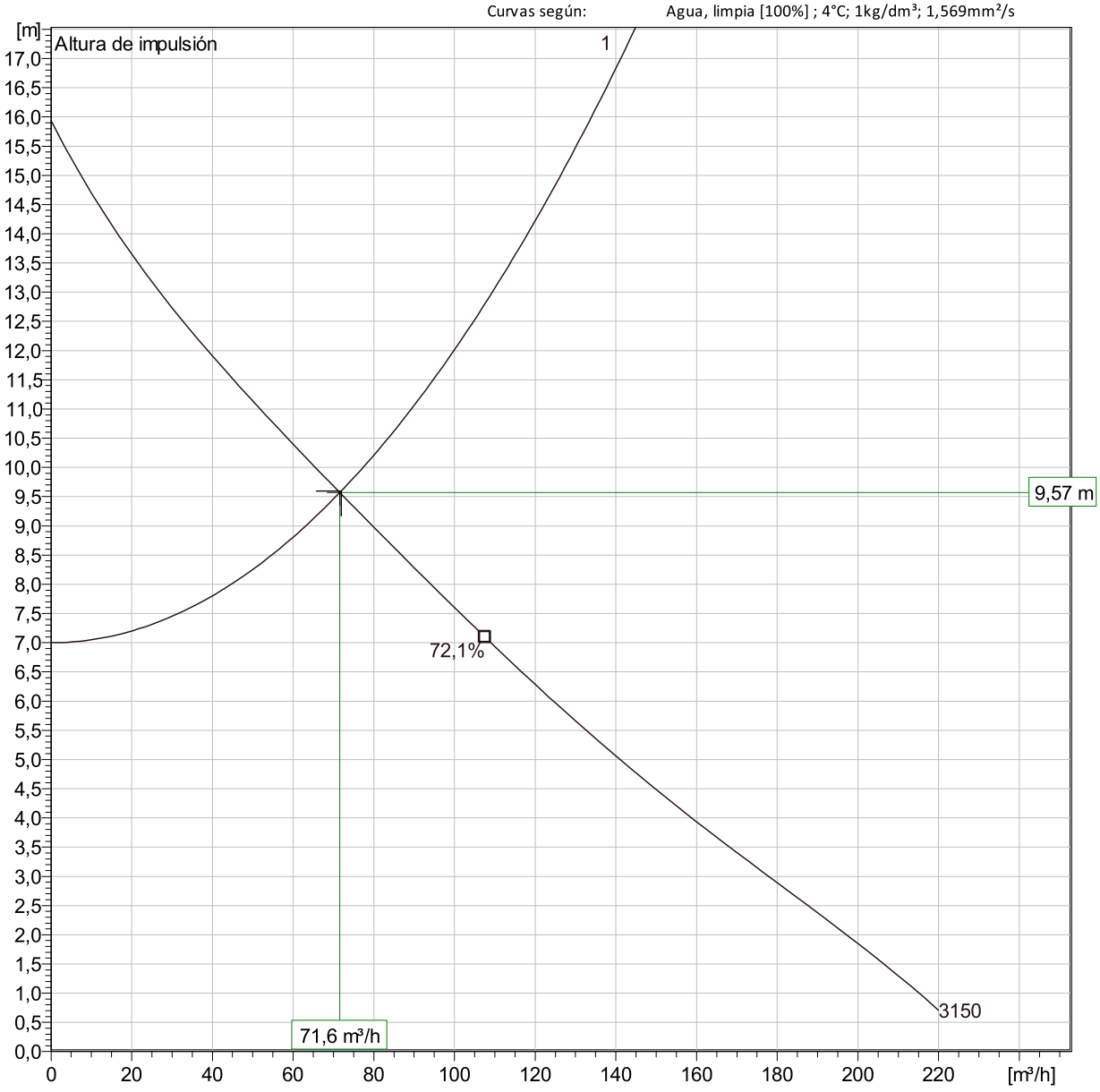
Curve: ISO 9906

Nombre del proyecto:		**Creado por**	**Ultima actualización** 3/14/2022
Bloque	0	**Creado el:**	3/14/2022

Concertor N100-3150

Análisis de la carga

Curvas según: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,569mm²/s



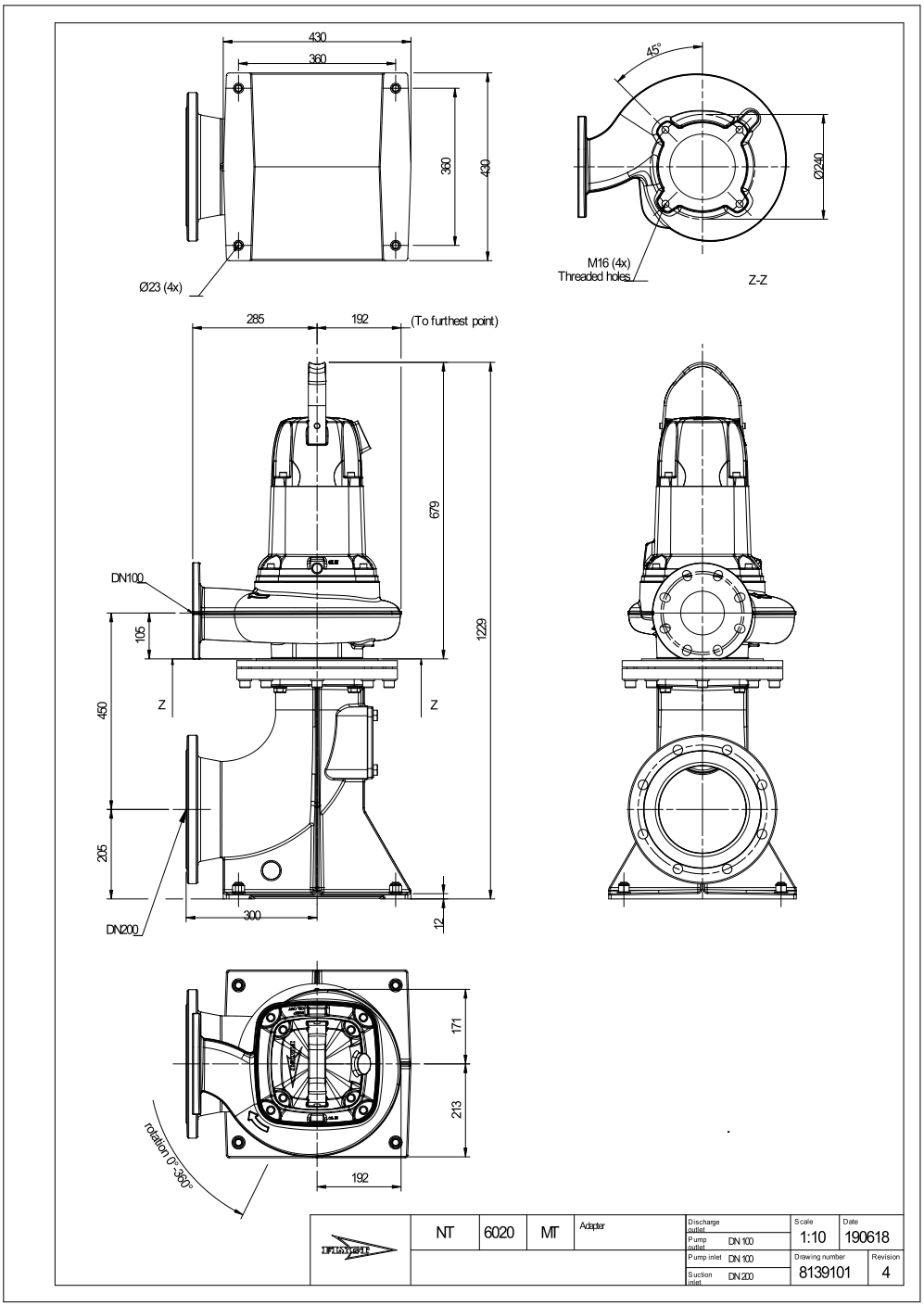
Características de funcionamiento

Pumps / Systems	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Rend. hidr.	Especificar energia	NPSHre
	m³/h	m	kW	m³/h	m	kW		kWh/l	m
1	71,6	9,57	2,88	71,6	9,57	2,88	64,7 %		2,33

Nombre del proyecto:		**Creado por**			
Bloque		**Creado el:**	3/14/2022	**Ultima actualización**	3/14/2022

Concertor N100-3150

Dibujo dimensional



Nombre del proyecto:

Bloque 0

Creado por

Creado el: 3/14/2022 **Ultima actualización:** 3/14/2022

INFORME SELECCIÓN MEZCLA

Número de presupuesto: 3519-220307-001 (Rev. 0)
Proyecto:
Posición:

DATOS DE ENTRADA

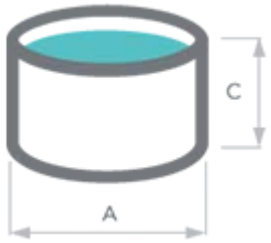
Tratamiento de aguas residuales > Manipulación de estiércol	
Manejo de lodos	Almacenamiento de lodos/tanques de retención
Tipo de lodos	Lodo mezclado
Tamaño por tiempo de mezcla	No
Concentración por peso	6 %
El contenido sólido seco es > = 5 %, lo que limitará los modelos de mezcladores disponibles	

DATOS DEL PRODUCTO

Tipo de mezclador	4670 sin sistema de chorro a alta presión
Cantidad de mezcladores	1
Empuje producido/mezclador	2361 N
Empuje total producido	2361 N
Empuje total requerido	2263 N
Consumo de energía/mezclador	11.71 kW (31 % de margen a la energía de entrada)
Consumo de energía total	11.71 kW
Diámetro de la hélice	766 mm
Velocidad de la hélice	365 RPM
Número de palas	3
Inmersión mín. rec.	1m
Diseño del cubo	Blindado
Material de la hélice	Acero inoxidable
Código de hélice	167707SF

DIMENSIONES DE TANQUE

Circular / Estándar	
[A] Diámetro	13.5 m
[C] Profundidad	5.2 m



DATOS DEL MOTOR

Potencia nominal del eje	13 kW
Frecuencia de la red	50 Hz
Número de fases	3
Tensión nominal	400 V D
Número de polos	16
Energía de entrada máx.	16.9 kW
Aprobación	STD
Temperatura nominal	40 °C / 104 °F

VALORES ISO 21630

Empuje nominal	2380 N
Energía de entrada ISO	11.54 kW
Eficiencia	206 N/kW

Los datos de rendimiento del mezclador se basan en la configuración 400 V Y para 50 Hz y 460 V Y para 60 Hz; para otras configuraciones los datos pueden ser distintos. Para conocer las tolerancias del rendimiento del mezclador, consulte el cruado de datos del mezclador. Xylem garantiza que la selección de mezcladores propuesta funcionará de acuerdo con las especificaciones cuando todos los mezcladores funcionen de acuerdo a las recomendaciones de Xylem. La selección depende de los datos suministrados, y el proveedor de los mismos es totalmente responsable de su grado de corrección.

ANEJOS A LA MEMORIA

PRECIOS UNITARIOS

PRECIOS UNITARIOS

Para la medición y abono de Partidas Alzadas a justificar, de trabajos por Administración y elaboración de Precios Contradictorios, se realizará en base a los siguientes precios unitarios.

Mano de obra:

- Hora encargado general	32,05 €/hora
- Hora Oficial 1ª	24,26 €/hora
- Hora Oficial 2ª	21,61 €/hora
- Hora peón especialista	20,29 €/hora
- Hora peón ordinario	19,70 €/hora

Maquinaria:

H	Extendedora de aglomerado	105,22 €
H	Camión dumper 15 m3	43,50 €
H	Camión pluma de 20 Tm	48,01 €
H	Retroexcavadora s/neumáticos 18 Tn	45,40 €
H	Retroexcavadora s/neumáticos 18 Tn martillo	56,10 €
H	Retroexcavadora s/orugas 25 Tn	64,46 €
H	Retroexcavadora s/orugas 25 Tn martillo	70,32 €
H	Mixta	35,50 €
H	Mixta con martillo	39,05 €
H	Rodillo vibratorio autopropulsado 15 Tm	60,00 €
H	Pisón vibrante manual de bandeja	7,30 €
H	Compresor diésel 5000 lpm/7bar	52,92 €

Materiales:

Según la relación adjunta, o mediante la aportación de la factura original.

Tm	Piedra caliza en rama tamaño medio 100 kg (en cantera)	3,70 €
Tm	Grava caliza 40/60 mm (en cantera)	7,10 €
Tm	Gravilla 5/8 mm (en cantera)	9,50 €
Tm	Zahorra artificial (en cantera)	8,00 €
Kg	Acero corrugado B500S	1,50 €
Tn	Emulsión C60B3 ADH	433,07 €
Tn	MBC AC22 Base 50/70 G aridos calizos en planta	68,94 €
Tn	MBC AC22 Base 50/70 G aridos calizos en planta	82,54 €
M3	Hormigón H-150 puesto en obra	84,00 €
M3	Hormigón HM-20 puesto en obra	87,00 €
M3	Hormigón HA-30 puesto en obra	95,00 €

El valor final que se obtenga, utilizando dichos precios, se le añadirá el 16% en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial, no siendo de aplicación ningún otro coeficiente por ningún otro concepto.

ANEJOS A LA MEMORIA

UNIDADES DE OBRA POR IMPORTE DE PRESUPUESTO

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
CEN-162-130	ud	Centrífuga 162 kW 130 m3/h	2,00	339.400,00	678.800,00	8,42	678.800,00	8,42
ACE000010	kg	Acero B-500-S	198.977,38	2,10	417.852,47	5,18	1.096.652,47	13,60
BTAGUA05	ud	LÍNEAS ELÉCTRICAS AGUA	1,00	245.664,55	245.664,55	3,05	1.342.317,02	16,65
BTFANG02	ud	CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL FANGOS	1,00	238.464,84	238.464,84	2,96	1.580.781,86	19,61
BTAGUA02	ud	CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL AGUA	1,00	229.805,50	229.805,50	2,85	1.810.587,36	22,46
BTFANG05	ud	LÍNEAS ELÉCTRICAS FANGOS	1,00	214.680,65	214.680,65	2,66	2.025.268,01	25,12
REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)	14.748,92	12,50	184.361,53	2,29	2.209.629,54	27,41
HPREFDINESCON	m2	Panel prefabricado aligerado blanco liso-Dinescon	1.086,45	168,50	183.066,82	2,27	2.392.696,36	29,68
HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb	1.712,07	104,50	178.911,32	2,22	2.571.607,68	31,90
ENC000040	m2	Encofrado plano visto.	4.777,48	36,60	174.855,78	2,17	2.746.463,46	34,07
EQTAMF054	ud	Planta de recepción de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800	3,00	56.359,67	169.079,01	2,10	2.915.542,47	36,17
BTCOMU01	ud	CUADRO GENERAL	1,00	163.860,02	163.860,02	2,03	3.079.402,49	38,20
Desvios001	PA	Servicios afectados dentro de la edar	1,00	150.000,00	150.000,00	1,86	3.229.402,49	40,06
BTAGUA04	ud	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN AGUA	1,00	131.899,37	131.899,37	1,64	3.361.301,86	41,70
BTCOMU03	ud	EDIFICIOS	1,00	128.542,08	128.542,08	1,59	3.489.843,94	43,29
BTCOMU04	ud	ALUMBRADO EXTERIOR	1,00	111.092,30	111.092,30	1,38	3.600.936,24	44,67
BTFANG04	ud	SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN FANGOS	1,00	106.748,69	106.748,69	1,32	3.707.684,93	45,99
REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil	27.360,97	3,87	105.886,95	1,31	3.813.571,88	47,31
BTCOMU02	ud	GALERÍA	1,00	104.472,85	104.472,85	1,30	3.918.044,73	48,60
RELLBIOP038	m3	Relleno plástico 38 mm	135,65	760,32	103.137,41	1,28	4.021.182,14	49,88
RES170504	m3	Gestión tierras	20.400,33	5,00	102.001,65	1,27	4.123.183,79	51,15
HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150	921,74	90,00	82.956,60	1,03	4.206.140,39	52,18
ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b	12.571,20	6,50	81.712,80	1,01	4.287.853,19	53,19
ELEVPG-20T	ud	Puente grúa 20T 13,30 m luz	1,00	81.456,90	81.456,90	1,01	4.369.310,09	54,20
BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie	541,40	148,00	80.127,20	0,99	4.449.437,29	55,19
PAV000005	m2	Pav. hormigón HF-3,5 20cm.	4.146,57	18,42	76.379,82	0,95	4.525.817,11	56,14
HLAMPE03	m2	Revestimiento con lámina PL 2 mm	408,77	178,25	72.863,25	0,90	4.598.680,36	57,05
CA0106ESC	Ud	Escalera metálica acceso a silos	1,00	70.918,00	70.918,00	0,88	4.669.598,36	57,93
BTCOMU07	ud	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EDIFICIO DE CONTROL	1,00	67.693,37	67.693,37	0,84	4.737.291,73	58,77
ACEPASC180	m	Pasarela perimetral depósito, tramex y barandilla	75,36	892,00	67.221,12	0,83	4.804.512,85	59,60
PRFVDEP040	ud	Depósito PRFV DN 4000 H=7,50 m	3,00	22.388,50	67.165,50	0,83	4.871.678,35	60,43
TFNPO0500	m	Tubería F.N. DN=500 int. de poliuretano	216,00	310,80	67.132,80	0,83	4.938.811,15	61,27
ECLEC7.61.50	m2	Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP	429,91	154,80	66.550,07	0,83	5.005.361,22	62,09
EQAIR04670	ud	Agitador sumergible SR-4670, con sistema de izado INOX.	2,00	32.932,00	65.864,00	0,82	5.071.225,22	62,91
EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas	19.391,55	3,36	65.155,59	0,81	5.136.380,81	63,72
PAV000041	m2	Pavimentación MBC tipo AC16 (4cm)	7.610,86	8,40	63.931,23	0,79	5.200.312,04	64,51
INSTRU0010	ud	Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento.	5,00	12.040,00	60.200,00	0,75	5.260.512,04	65,26
ENC000050	m2	Encofrado curvo visto.	1.557,02	36,18	56.332,99	0,70	5.316.845,03	65,95
CA0106PRFV	Ud	Estructura de PRFV para centrífugas	1,00	53.266,80	53.266,80	0,66	5.370.111,83	66,62
HORMARCPREF01	m	Marco prefabricado de H/A 200x150x200	78,00	630,00	49.140,00	0,61	5.419.251,83	67,23
BTCOMU05	ud	MODIFICACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	1,00	46.569,00	46.569,00	0,58	5.465.820,83	67,80
EQPOL8000	ud	Preparador de polielectrolito 8000 l	2,00	22.022,00	44.044,00	0,55	5.509.864,83	68,35
BAS00010	ud	Báscula de pesaje.	1,00	43.470,00	43.470,00	0,54	5.553.334,83	68,89
BOHOM010	ud	Puerta rectangular estanca 1500x2100	3,00	14.400,00	43.200,00	0,54	5.596.534,83	69,42
EXC000010	m2	Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30	27.365,15	1,48	40.500,42	0,50	5.637.035,25	69,93
ESPCU14100	ud	Cubierta depósito circular DN 14100 (ext)	2,00	19.440,00	38.880,00	0,48	5.675.915,25	70,41
EQBOM60205f	ud	Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m.	3,00	12.930,00	38.790,00	0,48	5.714.705,25	70,89
ESPCU14600	ud	Cubierta depósito circular DN 14600 (ext)	1,00	35.894,25	35.894,25	0,45	5.750.599,50	71,34
ACHPUR100	m2	Panel ACH PUR-PIR de 5 grecas y 100mm	524,26	65,75	34.470,09	0,43	5.785.069,59	71,76
ELEVPG-3,2T	ud	Puente grúa 2T 9,50 m luz	1,00	33.771,15	33.771,15	0,42	5.818.840,74	72,18
DEMFRES001	m2	Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico	5.732,10	5,80	33.246,18	0,41	5.852.086,92	72,59
EQBFAN0616	ud	Bomba helicoidal fangos deshidratados 6,16 m3/h	2,00	16.465,15	32.930,30	0,41	5.885.017,22	73,00
BTAGUA03	ud	MATERIAL DE CAMPO AGUA	1,00	32.705,57	32.705,57	0,41	5.917.722,79	73,41
PAV000051	m2	Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm)	2.315,71	13,50	31.262,09	0,39	5.948.984,88	73,80
SEÑOLAZ001	m2	Señalización	90,00	345,00	31.050,00	0,39	5.980.034,88	74,18

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
AIR0010		Canalización con zanja formada por doble tubería PE Ø125 mm.	893,00	33,68	30.076,24	0,37	6.010.111,12	74,55
ESPCU10100	ud	Cubierta depósito circular DN 10100 (ext)	1,00	29.845,00	29.845,00	0,37	6.039.956,12	74,92
IMPD40V30EPDM	m2	Impermeabilización + aislamiento cubierta	358,73	81,17	29.118,11	0,36	6.069.074,23	75,29
REL000070	m3	Relleno zahorra artificial	2.012,34	14,32	28.816,71	0,36	6.097.890,94	75,64
HORMRCPREF04	m	Marco de H/A de luz interior 175x175x140	43,40	660,00	28.644,00	0,36	6.126.534,94	76,00
PAVEPOXRd3	m2	Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd3	634,35	43,00	27.277,05	0,34	6.153.811,99	76,34
EQBOM602-4-75	ud	Bomba Sumergible Concertor N6020 de 75 m3/h a 6,85 m.	2,00	13.625,00	27.250,00	0,34	6.181.061,99	76,68
EQESPF925	ud	Espesador mecánico de fangos DN 9,25	1,00	26.938,50	26.938,50	0,33	6.208.000,49	77,01
BTFANG03	ud	MATERIAL DE CAMPO FANGOS	1,00	26.359,65	26.359,65	0,33	6.234.360,14	77,34
TFNPO0150	m	Tubería F.N. DN=150 int. de poliuretano	255,75	103,04	26.352,48	0,33	6.260.712,62	77,66
EQBOM602-4-54	ud	Bomba en cámara seca Concertor N6020 de 54 m3/h a 6,99 m.	2,00	13.060,00	26.120,00	0,32	6.286.832,62	77,99
SOPL687-18	ud	Soplante Delta Hybrid D19S 687 m3/h 18,5 kW	1,00	26.070,00	26.070,00	0,32	6.312.902,62	78,31
CAR01P4	ud	Panel acristalado de 4,9x3,00+4,55-4,66x3,00 con puerta de 2 hojas.	2,00	12.960,00	25.920,00	0,32	6.338.822,62	78,63
ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2	112,26	225,00	25.258,50	0,31	6.364.081,12	78,95
HORM000020	m3	Hormigón HM-20	240,99	104,50	25.183,47	0,31	6.389.264,59	79,26
EQAIR04650	ud	Agitador sumergible SR-4650, con sistema de izado INOX.	1,00	24.983,00	24.983,00	0,31	6.414.247,59	79,57
GEO00200	m2	Geotextil 200 gr/m2.	11.841,50	2,10	24.867,15	0,31	6.439.114,74	79,88
TFNPO0200	m	Tubería F.N. DN=200 int. de poliuretano	187,05	128,80	24.092,04	0,30	6.463.206,78	80,18
FRECU14.18FC	m2	Perfil de fachada modelo Frequence 14.18FC	255,00	90,64	23.113,20	0,29	6.486.319,98	80,46
CA06.01.03	m	VALLA METÁLICA MÓVIL CONT. PEATONES	500,00	45,96	22.980,00	0,29	6.509.299,98	80,75
HLAMPE02	m2	Lámina PL 2 mm	556,00	39,10	21.739,60	0,27	6.531.039,58	81,02
AIR0011		Arqueta de registro prefabricada T2+M2.	35,00	614,65	21.512,75	0,27	6.552.552,33	81,28
CARCER010	ml	Cerramiento malla simple torsión	725,00	29,60	21.460,00	0,27	6.574.012,33	81,55
EQBOMMAG170-3	ud	Bomba magnética de recirculación 170l/min 3 bar	3,00	6.782,40	20.347,20	0,25	6.594.359,53	81,80
ACECHAL	m2	Chapa lagrimada AISI-304	54,70	366,00	20.020,20	0,25	6.614.379,73	82,05
TRANS001	ud	Transplante de arbol existente	80,00	250,00	20.000,00	0,25	6.634.379,73	82,30
EQAGI016	ud	Agitador sumergible SGR-12,5/16	1,00	19.800,00	19.800,00	0,25	6.654.179,73	82,54
EQBOMH10-1,5	ud	Bomba helicoidal 3-10 m3 1,5 kW	7,00	2.822,39	19.756,73	0,25	6.673.936,46	82,79
EQBOMH88-15	ud	Bomba helicoidal 27-88 m3 15 kW	2,00	9.871,67	19.743,34	0,24	6.693.679,80	83,03
ESPCU14100	ud	Cubierta depósito circular DN 11800 (ext)	1,00	19.440,00	19.440,00	0,24	6.713.119,80	83,28
CA0208INOX300	ud	Anillo de llegada y reparto en INOX DN 300	1,00	18.490,50	18.490,50	0,23	6.731.610,30	83,50
REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm.	1.014,29	17,25	17.496,50	0,22	6.749.106,80	83,72
PAVEPOXRd1	m2	Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1	397,91	42,90	17.070,34	0,21	6.766.177,14	83,93
EQDIF9065-60	ud	Difusor tubular de burbuja fina 60 DN-65	1,00	16.308,15	16.308,15	0,20	6.782.485,29	84,14
CAR00P9	m2	Cerramiento U-GLASS	71,60	227,68	16.301,89	0,20	6.798.787,18	84,34
HLAMPE01	m2	Lámina polietileno (CPL)	185,22	85,37	15.812,23	0,20	6.814.599,41	84,53
ESCTQ0202	ud	Escalera acceso a tanque	1,00	15.669,50	15.669,50	0,19	6.830.268,91	84,73
REL000080	m3	Relleno selecciona de préstamo o zahorra natural	1.753,58	8,50	14.905,43	0,18	6.845.174,34	84,91
PRFVDEP034	ud	Depósito PRFV DN 3400 h=4,05 m	1,00	14.600,00	14.600,00	0,18	6.859.774,34	85,09
EQAIR04640	ud	Agitador sumergible SR-4640, con sistema de izado INOX.	1,00	14.473,00	14.473,00	0,18	6.874.247,34	85,27
ESCAL003	m	Escalera aluminio.	53,50	262,50	14.043,75	0,17	6.888.291,09	85,45
HPREFPIL50x60	Ud	Pilar prefabricado de 50x60cm y 10,71m de altura	6,00	2.238,40	13.430,40	0,17	6.901.721,49	85,61
EQBOM500003	ud	Bomba lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar	2,00	6.695,00	13.390,00	0,17	6.915.111,49	85,78
EQBOM60203	ud	Bomba Sumergible Concertor N6020 de 90 m3/h a 8,75 m.	1,00	13.236,62	13.236,62	0,16	6.928.348,11	85,95
ESPCU07750	ud	Cubierta tronco-cónica DN(ext) 7,75	1,00	13.075,00	13.075,00	0,16	6.941.423,11	86,11
HPREFPANEL	m2	Panel prefabricado sin aislante	126,10	103,20	13.013,52	0,16	6.954.436,63	86,27
03.02.03	ud	DETECCIÓN INCENDIOS	1,00	13.007,78	13.007,78	0,16	6.967.444,41	86,43
EQBOM60205	ud	Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m.	1,00	12.670,00	12.670,00	0,16	6.980.114,41	86,59
EQVENHTMV	ud	Extractor helicoidal de cubierta HTMV-63-6T-0.75	4,00	3.120,40	12.481,60	0,15	6.992.596,01	86,74
REL000090	m3	Relleno granular 5/8 mm. silícea	597,89	20,80	12.436,11	0,15	7.005.032,12	86,90
BTCOMU06	ud	CLIMATIZACIÓN LABORATORIO	1,00	12.283,42	12.283,42	0,15	7.017.315,54	87,05
ESCTQ0203	ud	Escalera acceso a tanque	1,00	12.115,00	12.115,00	0,15	7.029.430,54	87,20
EQVM0300PVC	ud	Válvula mariposa DN 300 PVC	12,00	985,60	11.827,20	0,15	7.041.257,74	87,35
CAR00P1	ud	Puerta aluminio acristalada	2,00	5.892,00	11.784,00	0,15	7.053.041,74	87,49
BARALS010	ml	Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie	63,50	174,00	11.049,00	0,14	7.064.090,74	87,63

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
CA0201INOX250	ud	Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250	1,00	10.916,40	10.916,40	0,14	7.075.007,14	87,76
CA0206ESC500	ud	Colector de salida escurrido centrifugas 1-2 INOX 500	1,00	10.774,20	10.774,20	0,13	7.085.781,34	87,90
HPRCANAL300	ml	Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero 300mm	57,85	185,60	10.736,96	0,13	7.096.518,30	88,03
CA06.01.01	m	CIERRE PERIMETRAL CON VALLA ELECTROSOLDADA	500,00	20,68	10.340,00	0,13	7.106.858,30	88,16
CA0206CEN300IMP1	UD	Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN1	1,00	10.206,30	10.206,30	0,13	7.117.064,60	88,29
.								
PVC000315	m	Tubería P.V.C. DN=315	238,50	42,79	10.205,41	0,13	7.127.270,01	88,41
EQVC0250	ud	Válvula compuerta DN=250	11,00	924,00	10.164,00	0,13	7.137.434,01	88,54
BTFANG01	ud	ACOMETIDA CUADRO FANGOS	1,00	10.120,00	10.120,00	0,13	7.147.554,01	88,66
DEM002	ud	Demolición edificaciones existentes	1,00	10.000,00	10.000,00	0,12	7.157.554,01	88,79
jar001	PA	Jardineria	1,00	10.000,00	10.000,00	0,12	7.167.554,01	88,91
.								
CA0206CEN300IMP2	UD	Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN2	1,00	9.942,75	9.942,75	0,12	7.177.496,76	89,04
ELEV250-3	ud	Grúa pluma 250/3000 polipasto manual	2,00	4.925,20	9.850,40	0,12	7.187.347,16	89,16
DEM000	ud	Talado de árboles	385,00	25,00	9.625,00	0,12	7.196.972,16	89,28
ARQINOX	ud	Arqueta recirculación y by-pass en salida INOX	3,00	3.202,00	9.606,00	0,12	7.206.578,16	89,40
CA0214INOX350	ud	Colector central aspiración INOX-350	1,00	9.463,40	9.463,40	0,12	7.216.041,56	89,51
.								
LIMPARE	m2	Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena	1.135,29	8,25	9.366,15	0,12	7.225.407,71	89,63
FONT000030	m2	Encimera de laboratorio	16,88	550,00	9.284,00	0,12	7.234.691,71	89,75
CA0206INOX150ASP	UD	Conjunto de tuberías de aspiración INOX-150	1,00	9.274,50	9.274,50	0,12	7.243.966,21	89,86
EQBOMH56-11	ud	Bomba helicoidal 15-56 m3 11 kW	1,00	9.251,03	9.251,03	0,11	7.253.217,24	89,98
EQCAU125P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=125 montaje PARED	3,00	3.072,00	9.216,00	0,11	7.262.433,24	90,09
.								
INSTRU0060	ud	Sonda de nivel de fango SONATAX.	1,00	9.196,00	9.196,00	0,11	7.271.629,24	90,20
ELEVX320	ud	Sistema izado <320 inox	2,00	4.595,90	9.191,80	0,11	7.280.821,04	90,32
ACETR004	m2	Tramex para altas cargas	25,20	360,00	9.072,00	0,11	7.289.893,04	90,43
INSTRU0020	ud	Controlador SC1000 con Display.	2,00	4.442,00	8.884,00	0,11	7.298.777,04	90,54
CA0106CAN	m	Canalón metálico con contrapeto y albardilla	61,00	143,80	8.771,80	0,11	7.307.548,84	90,65
.								
CA0202INOX250	ud	Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250	1,00	8.733,00	8.733,00	0,11	7.316.281,84	90,76
EQVAR0150	ud	Válvula retención bola DN=150	14,00	618,05	8.652,70	0,11	7.324.934,54	90,86
TFNPO0250	m	Tubería F.N. DN=250 int. de poliuretano	53,70	160,70	8.629,59	0,11	7.333.564,13	90,97
CA06.01.05	m	VALLA TRASLADABLE DE BASTIDORES	500,00	15,96	7.980,00	0,10	7.341.544,13	91,07
EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150	24,00	326,10	7.826,40	0,10	7.349.370,53	91,17
.								
CA06.03.15	m2	PROTECCIÓN TALUD CON LÁMINA POLIETILENO Y MALLA TRIPLE TORSIÓN	500,00	15,65	7.825,00	0,10	7.357.195,53	91,26
TFNPO0100	m	Tubería F.N. DN=100 int. de ductan	100,80	77,42	7.803,94	0,10	7.364.999,47	91,36
CA0206LIMP100	ud	Colector de acero inoxidable DN 100 limpieza centrifugas	1,00	7.710,00	7.710,00	0,10	7.372.709,47	91,46
HPREFALV25	m2	Placa alveolar 25+5	161,02	47,70	7.680,65	0,10	7.380.390,12	91,55
ACTPREV05	ud	Desmontaje de elementos y equipos Edifico Deshidratación	1,00	7.500,00	7.500,00	0,09	7.387.890,12	91,65
.								
CA06.03.03	m2	RED HORIZONTAL DE POLIAMIDA	600,00	11,79	7.074,00	0,09	7.394.964,12	91,73
HPREFPIL50x50	Ud	Pilar prefabricado de 50x50cm y 10,66m de altura	4,00	1.758,90	7.035,60	0,09	7.401.999,72	91,82
CERPUE001	ud	Puerta motorizada de guillotina 2 hojas	1,00	7.027,00	7.027,00	0,09	7.409.026,72	91,91
03.02.02	ud	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN	1,00	6.976,33	6.976,33	0,09	7.416.003,05	91,99
HPREFT20TUB	m	Vigueta tipo T20TUB	299,00	23,10	6.906,90	0,09	7.422.909,95	92,08
.								
CA06.08.02	mes	ASEO	36,00	188,87	6.799,32	0,08	7.429.709,27	92,16
CA0212INOX150	ud	Tubería alimentación parrillas aire INOX-150	1,00	6.797,00	6.797,00	0,08	7.436.506,27	92,25
CA0106ANCL1	ud	Placa de anclaje de silo 60x60	16,00	412,00	6.592,00	0,08	7.443.098,27	92,33
BOHOM001	ud	Boca de hombre abisagrada DN 800	1,00	6.320,00	6.320,00	0,08	7.449.418,27	92,41
CA06.04.13	ud	SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE	4,00	1.545,08	6.180,32	0,08	7.455.598,59	92,49
.								
SOPL160-8	ud	Aspiración para desodorización PVC-160	4,00	1.544,10	6.176,40	0,08	7.461.774,99	92,56
CA06.08.03	mes	VESTUARIO	36,00	168,86	6.078,96	0,08	7.467.853,95	92,64
BTAGUA01	ud	ACOMETIDA CUADRO AGUA	1,00	6.072,00	6.072,00	0,08	7.473.925,95	92,71
INSTRU0070	ud	Conjunto Controlador SC4500 para conexión de 2 sensores.	2,00	3.005,00	6.010,00	0,07	7.479.935,95	92,79
CFNP00049	ud	Codo E.E. DN=500, 45º,rev. con epoxi	5,00	1.200,30	6.001,50	0,07	7.485.937,45	92,86
.								
HPREFVP1AP2	Ud	Viga tipo VP1AP2 de 14,2m de luz	3,00	1.980,00	5.940,00	0,07	7.491.877,45	92,94
CAR00P1	ud	Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas.	1,00	5.892,00	5.892,00	0,07	7.497.769,45	93,01
CAR01P3	ud	Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas.	1,00	5.892,00	5.892,00	0,07	7.503.661,45	93,08

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
EQCAU100P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=100 montaje PARED	2,00	2.924,00	5.848,00	0,07	7.509.509,45	93,15
CA06.02.05	m	MALLA NARANJA BALIZAMIENTO	1.000,00	5,83	5.830,00	0,07	7.515.339,45	93,23
.								
CA06.01.04	m	BARRERA SEGURIDAD HORMIGÓN	100,00	57,84	5.784,00	0,07	7.521.123,45	93,30
ESCTQ0207	ud	Escalera acceso a tanque	1,00	5.769,05	5.769,05	0,07	7.526.892,50	93,37
EQCAU050P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=50 montaje PARED	2,00	2.868,00	5.736,00	0,07	7.532.628,50	93,44
HBLQT024	m2	Fábrica bloque termoarcilla 30x19x24	152,86	36,09	5.516,72	0,07	7.538.145,22	93,51
RES170101	m3	Gestión hormigón	574,63	9,54	5.481,97	0,07	7.543.627,19	93,58
.								
CA06.03.13	m	SIST PROVISIONALPROTECCIÓN DE BORDE CLASE A TIPO MORDAZA	600,00	8,81	5.286,00	0,07	7.548.913,19	93,64
EQCD0150	ud	Carrete desmont. DN=150	10,00	520,55	5.205,50	0,06	7.554.118,69	93,71
POZ1500BAS	ud	Módulo base saneamiento D=1500	3,00	1.705,00	5.115,00	0,06	7.559.233,69	93,77
CA06.03.12	m	SIST PROVISIONAL PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A EN HORMIGÓN	600,00	8,51	5.106,00	0,06	7.564.339,69	93,83
HPREFVR	m	Viga tipo VR de 40cm	44,00	115,50	5.082,00	0,06	7.569.421,69	93,90
.								
TFNPO0300	m	Tubería F.N. DN=300 int. de poliuretano	25,75	191,27	4.925,20	0,06	7.574.346,89	93,96
BARALS010	m	Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie	28,00	174,00	4.872,00	0,06	7.579.218,89	94,02
HPREFVIGCAN	m	Viga tipo canal de 950cm2 de sección bruta	61,00	79,20	4.831,20	0,06	7.584.050,09	94,08
CA06.04.11	ud	PESCANTE UCL DE ALUMINIO	4,00	1.201,61	4.806,44	0,06	7.588.856,53	94,14
EQCAU040T	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=40 montaje TUBO	2,00	2.398,00	4.796,00	0,06	7.593.652,53	94,20
.								
POZ1000BAS	ud	Módulo base saneamiento D=1000	14,00	341,00	4.774,00	0,06	7.598.426,53	94,26
CA0206REM	ud	Remate metálico entre los dos edificios	1,00	4.610,00	4.610,00	0,06	7.603.036,53	94,31
ACTPREV04	ud	Corte de cubierta de hormigón armado	2,00	2.300,00	4.600,00	0,06	7.607.636,53	94,37
SPE00020	ud	Licencia Software integración gestión de pesaje ASECSLAB o similar.	1,00	4.576,00	4.576,00	0,06	7.612.212,53	94,43
INOX100BAJ	ud	Bajante INOX-100	8,00	570,00	4.560,00	0,06	7.616.772,53	94,48
.								
BARALS020	ud	Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto	12,00	380,00	4.560,00	0,06	7.621.332,53	94,54
CA0214INOX150	ud	Colector de impulsion de fangos INOX-150	3,00	1.513,50	4.540,50	0,06	7.625.873,03	94,60
CA0202INOX150	ud	Conjunto de tuberías para alimentación a tamices INOX-150	1,00	4.540,20	4.540,20	0,06	7.630.413,23	94,65
CA0206INOX150IMP	ud	Conjunto de tuberías de impulsión INOX-150	1,00	4.500,00	4.500,00	0,06	7.634.913,23	94,71
CA0212FLOT-600	ud	Sistema de salida mediante flotador INOX-600	1,00	4.500,00	4.500,00	0,06	7.639.413,23	94,77
.								
EC000205	ud	Puerta metalica corredera 3,00x3,25 m.	2,00	2.250,00	4.500,00	0,06	7.643.913,23	94,82
CA06.03.10	m	SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A	600,00	7,44	4.464,00	0,06	7.648.377,23	94,88
DEMREP001	m	Demolición y reposición de bordillo	519,24	8,45	4.387,58	0,05	7.652.764,81	94,93
BTSYS03	ud	PROTECCIONES PERSONALES	1,00	4.375,38	4.375,38	0,05	7.657.140,19	94,99
SISTREP000	ud	Sistema de reparto de agua de refresco	1,00	4.340,00	4.340,00	0,05	7.661.480,19	95,04
.								
JARBOR00	Ml	Bordillo recto hormigón 10*20 cm	815,27	5,20	4.239,41	0,05	7.665.719,60	95,09
TRAPEZ7.96.54	m2	Perfil de fachada modelo Trapeza 7.96.54FC	32,15	131,70	4.234,15	0,05	7.669.953,75	95,14
CA06.03.14	m	BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE BORDES EXCAVACIÓN	700,00	5,92	4.144,00	0,05	7.674.097,75	95,20
BTSYS01	ud	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	1,00	4.111,90	4.111,90	0,05	7.678.209,65	95,25
CA06.03.02	m2	RED VERTICAL DE POLIAMIDA	400,00	10,01	4.004,00	0,05	7.682.213,65	95,30
.								
DEM0011	ud	Demolición de construcciones	1,00	4.000,00	4.000,00	0,05	7.686.213,65	95,35
ACTPREV01	ud	Desconexión y desmontaje tuberías existentes	4,00	1.000,00	4.000,00	0,05	7.690.213,65	95,40
CA0203INOX150	ud	Tubería para alimentación a tamiz INOX-150	1,00	3.931,50	3.931,50	0,05	7.694.145,15	95,44
EC000010	Ud	Mueble con espejo+lavabo.	4,00	980,00	3.920,00	0,05	7.698.065,15	95,49
CA0106VEN	m2	Ventana de aluminio	9,10	422,53	3.845,02	0,05	7.701.910,17	95,54
.								
CA0201INOX150B	ud	Tubería de carga desde bombeo INOX-150	2,00	1.912,00	3.824,00	0,05	7.705.734,17	95,59
DEM000240	ud	Demolición o corte arquetas y pozos	4,00	950,00	3.800,00	0,05	7.709.534,17	95,64
TAPAFN0600	ud	Marco-tapa fundición 600	17,00	220,00	3.740,00	0,05	7.713.274,17	95,68
PVC000200	m	Tubería P.V.C. DN=200	211,85	17,58	3.724,32	0,05	7.716.998,49	95,73
CARAL0010	m2	Ventana de aluminio	7,49	486,45	3.643,51	0,05	7.720.642,00	95,77
.								
CA0206CEN150IMP	m2	Impulsión centrífuga 2	1,00	3.636,00	3.636,00	0,05	7.724.278,00	95,82
REL000060	m3	Relleno seleccionado de zanjas	2.878,35	1,23	3.540,38	0,04	7.727.818,38	95,86
SPE00210	ud	Licencia software de gestión Ingeaccess.	1,00	3.531,00	3.531,00	0,04	7.731.349,38	95,91
EQCD0200	ud	Carrete desmont. DN=200	5,00	683,35	3.416,75	0,04	7.734.766,13	95,95
EC000300	m2	Pintura plástica picada.	744,26	4,59	3.416,15	0,04	7.738.182,28	95,99
.								
CA0206PUE	ud	Puerta acristalada dos hojas	1,00	3.395,00	3.395,00	0,04	7.741.577,28	96,03
EC000220	m2	Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm	91,64	36,56	3.350,36	0,04	7.744.927,64	96,07

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
HLAD0002	m2	Fabrica ladrillo 1/2 p. H/D. + Tabique H/S	121,26	27,60	3.346,78	0,04	7.748.274,42	96,12
EQVC0300	ud	Válvula compuerta DN=300	2,00	1.673,00	3.346,00	0,04	7.751.620,42	96,16
EQVC0200	ud	Válvula compuerta DN=200	6,00	552,72	3.316,32	0,04	7.754.936,74	96,20
PVC000250	m	Tubería P.V.C. DN=250	118,30	27,83	3.292,28	0,04	7.758.229,02	96,24
INSTRU0050	ud	Sensor de O2.	1,00	3.236,00	3.236,00	0,04	7.761.465,02	96,28
INSTRU0030	ud	Controlador SC4500.	1,00	3.170,00	3.170,00	0,04	7.764.635,02	96,32
CA06.03.16	h	CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR	70,00	45,00	3.150,00	0,04	7.767.785,02	96,36
DEM000100	M3.	Demol. Horm.arm. c/compres.	29,94	104,08	3.116,16	0,04	7.770.901,18	96,40
HJUN0001	m	Banda de P.V.C. 250 mm.	328,57	9,33	3.065,56	0,04	7.773.966,74	96,43
LAB0000010	ud	Mobiliario de oficina de laboratorio.	1,00	3.000,00	3.000,00	0,04	7.776.966,74	96,47
RESCONT	PA	Gestiones, alquiler de contenedores	5,00	600,00	3.000,00	0,04	7.779.966,74	96,51
POZ1000CON	ud	Módulo cónico saneamiento D=1000	16,00	187,00	2.992,00	0,04	7.782.958,74	96,55
SPE00100	ud	Cámara Bullet exterior IR lectura matrículas.	3,00	984,08	2.952,24	0,04	7.785.910,98	96,58
CA0204INOX200R	ud	Rebose del espesador INOX-200	1,00	2.932,50	2.932,50	0,04	7.788.843,48	96,62
HREV0001	m2	Revestimiento monocapa	133,20	22,00	2.930,40	0,04	7.791.773,88	96,66
CA0206IMPPOL	ud	Colector impulsión mezcla preparada a centrífugas	2,00	1.435,00	2.870,00	0,04	7.794.643,88	96,69
EQCAU080P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=80 montaje PARED	1,00	2.868,00	2.868,00	0,04	7.797.511,88	96,73
CA06.04.09	ud	BASE EMPOTRADA PARA PESCANTE	2,00	1.432,73	2.865,46	0,04	7.800.377,34	96,76
HPREFPIL40x40	Ud	Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura media	4,00	709,25	2.837,00	0,04	7.803.214,34	96,80
ACTPREV03	ud	Desmontaje equipos existente	4,00	700,00	2.800,00	0,03	7.806.014,34	96,83
CA06.02.03	ud	CONO REFLECTANTE	200,00	13,91	2.782,00	0,03	7.808.796,34	96,87
CA0207INOX200	ud	Tubería de vaciado y aspiración precipitado INOX-200	1,00	2.766,50	2.766,50	0,03	7.811.562,84	96,90
CA06.02.02	ud	BALIZA LUMINOSA NTERMITENTE	50,00	54,88	2.744,00	0,03	7.814.306,84	96,94
INSTRU0040	ud	Sensor de PH.	1,00	2.715,38	2.715,38	0,03	7.817.022,22	96,97
TPEAD10-90	m	Tubería PEAD 90 PE100 PN10	494,80	5,45	2.696,66	0,03	7.819.718,88	97,00
SPE00030	ud	Software de lectura de identificación matrículas OCR.	1,00	2.691,34	2.691,34	0,03	7.822.410,22	97,04
CA06.08.01	mes	COMEDOR	18,00	149,46	2.690,28	0,03	7.825.100,50	97,07
CA0206CEN150IMP1	ud	Impulsión centrífuga 1	1,00	2.676,00	2.676,00	0,03	7.827.776,50	97,10
CA0207INOX300	ud	Tubería de llegada rebose centrifugas INOX-300	1,00	2.616,75	2.616,75	0,03	7.830.393,25	97,13
ARQ000050	ud	Arqueta hormigón 1,00*1,00*1,25 m	5,00	514,27	2.571,35	0,03	7.832.964,60	97,17
EQFIL4950-65	ud	Filtro automático malla 65 m3/h	1,00	2.546,50	2.546,50	0,03	7.835.511,10	97,20
EQGP87007	ud	Grupo de presión limpieza tamices 8,7 m3/h 4-7 bar	1,00	2.532,60	2.532,60	0,03	7.838.043,70	97,23
RELLBACT200	m3	Relleno Plástico 200 m2/m3	15,07	165,90	2.500,11	0,03	7.840.543,81	97,26
CA0201INOX80	ud	Tubería de carga desde camión INOX-80	2,00	1.250,00	2.500,00	0,03	7.843.043,81	97,29
CA06.03.09	m	BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE	300,00	8,28	2.484,00	0,03	7.845.527,81	97,32
CA06.03.17	ud	LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL PE 10m	20,00	122,11	2.442,20	0,03	7.847.970,01	97,35
EC000009	ud	Mueble+lavabo+termo	1,00	2.438,62	2.438,62	0,03	7.850.408,63	97,38
RES170302	m3	Gestión mezclas bituminosas	252,99	9,54	2.413,52	0,03	7.852.822,15	97,41
TPEAD10-160	m	Tubería PEAD 160 PE100 PN10	220,00	10,82	2.380,40	0,03	7.855.202,55	97,44
CA0103PM	ud	Pintura estructura metálica + limpieza	1,00	2.350,00	2.350,00	0,03	7.857.552,55	97,47
HENF0001	m2	Enfoscado maestreado con mortero de cemento	230,31	10,17	2.342,24	0,03	7.859.894,79	97,50
EC000210	ud	Puerta corredera de madera 0,82*2,05 lacada en blanco	4,00	582,00	2.328,00	0,03	7.862.222,79	97,53
BTSYS05	ud	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	1,00	2.284,48	2.284,48	0,03	7.864.507,27	97,56
POZ1500CON	ud	Módulo cónico saneamiento D=1500	3,00	755,48	2.266,44	0,03	7.866.773,71	97,59
TUBINOX050	ud	Tubería de impulsión a biotrickling filter	3,00	750,20	2.250,60	0,03	7.869.024,31	97,61
CA0204INOX100I	ud	Tubería de impulsión de salida de espesador a tanque FPE INOX-100	1,00	2.160,00	2.160,00	0,03	7.871.184,31	97,64
EQVC0100	ud	Válvula compuerta DN=100	11,00	190,15	2.091,65	0,03	7.873.275,96	97,67
HSELL0002	ud	Sellado tub. a O.F. DN<300	46,00	45,08	2.073,68	0,03	7.875.349,64	97,69
BLOQPRE00	ud	Preparación de bloque existente para cierre de puerta existente	1,00	2.046,00	2.046,00	0,03	7.877.395,64	97,72
DEM000135	m2	Demolición de muros de bloque de hormigón	141,68	14,21	2.013,27	0,02	7.879.408,91	97,74
SPE00110	ud	Semáforo.	2,00	1.002,00	2.004,00	0,02	7.881.412,91	97,77
MOB0010	ud	Mobilario de edificio.	1,00	2.000,00	2.000,00	0,02	7.883.412,91	97,79
DEM001	ud	Demolición de cerramientos existente	1,00	2.000,00	2.000,00	0,02	7.885.412,91	97,82
DEM004	ud	Demolición piscina	1,00	2.000,00	2.000,00	0,02	7.887.412,91	97,84
EQBOM305003	ud	Bomba llenado depósito lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar	1,00	1.981,85	1.981,85	0,02	7.889.394,76	97,87
EC001210	ud	Puerta y marco y hoja de madera.	4,00	482,00	1.928,00	0,02	7.891.322,76	97,89
HORMALB002	m	Albardilla hormigón modelo MA-27	66,36	28,94	1.920,46	0,02	7.893.243,22	97,91

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
INSTRU0080	ud	Nivel de presión CERABAR.	3,00	638,00	1.914,00	0,02	7.895.157,22	97,94
.								
HPREFPIL40x60	Ud	Pilar prefabricado de 40x60cm y 11,45m de altura	1,00	1.889,25	1.889,25	0,02	7.897.046,47	97,96
CA0202INOX200T	ud	Salida tamices INOX-200	1,00	1.884,00	1.884,00	0,02	7.898.930,47	97,99
SPE00010	ud	PC Sistema de gestión de pesaje.	1,00	1.822,34	1.822,34	0,02	7.900.752,81	98,01
HLAD0002	m2	Tabique ladrillo 11,5 cm	66,00	27,60	1.821,60	0,02	7.902.574,41	98,03
DEM000080	m2	Demolición pav. hormigón	756,91	2,40	1.816,59	0,02	7.904.391,00	98,05
.								
CA06.04.05	ud	EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA)	4,00	447,51	1.790,04	0,02	7.906.181,04	98,08
CA06.01.02	m	VALLA PLÁSTICO MÓVIL CONT. PEATONES	300,00	5,95	1.785,00	0,02	7.907.966,04	98,10
AESC0005	ud	Escalera acceso a foso	1,00	1.785,00	1.785,00	0,02	7.909.751,04	98,12
CA0201INOX150I	ud	Conjunto de impulsión de depósito hacia tamices	1,00	1.784,80	1.784,80	0,02	7.911.535,84	98,14
JAR000120	ud	Boca de Riego Monobloque	11,00	160,82	1.769,02	0,02	7.913.304,86	98,16
.								
SOPLC0211-61	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211 m3/h 7 mmca	1,00	1.764,75	1.764,75	0,02	7.915.069,61	98,19
SOPLC0211-62	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211m3/h 11 mmca	1,00	1.764,75	1.764,75	0,02	7.916.834,36	98,21
SOPLC0600-61	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 14 mmca	1,00	1.764,75	1.764,75	0,02	7.918.599,11	98,23
SOPLC0600-62	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 26 mmca	1,00	1.764,75	1.764,75	0,02	7.920.363,86	98,25
SOPLC0684-7	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 684 m3/h 72 mmca	1,00	1.764,75	1.764,75	0,02	7.922.128,61	98,27
.								
SOPLC0954-1	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 100 mmca	1,00	1.764,75	1.764,75	0,02	7.923.893,36	98,29
SOPLC954-2	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 54 mmca	1,00	1.764,75	1.764,75	0,02	7.925.658,11	98,32
CA0204INOX150I	ud	Tubería de alimentación espesador INOX-150	1,00	1.763,00	1.763,00	0,02	7.927.421,11	98,34
SOPL160-12	ud	Aspiración para desodorización PVC-160	1,00	1.744,10	1.744,10	0,02	7.929.165,21	98,36
CA0206COLPOL	ud	Instalación PVC para vaciado y rebose de equipos preparadores poli	1,00	1.720,00	1.720,00	0,02	7.930.885,21	98,38
.								
HPREFPIL40x50	Ud	Pilar prefabricado de 40x50cm y 11,35m de altura	1,00	1.685,50	1.685,50	0,02	7.932.570,71	98,40
CA06.04.08	ud	TRÍPODE DESCENSO ESPACIOS CONFINADOS	2,00	839,95	1.679,90	0,02	7.934.250,61	98,42
CA01015CAN	m	Canalón, contrapeto y remate	13,60	122,56	1.666,82	0,02	7.935.917,43	98,44
EQVAT200	ud	Válvula automát. de tajadera DN=200	1,00	1.577,40	1.577,40	0,02	7.937.494,83	98,46
SOPLC0196-3	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 196 m3/h 52 mmca	1,00	1.556,25	1.556,25	0,02	7.939.051,08	98,48
.								
SOPLC0196-4	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 135 m3/h 24 mmca	1,00	1.556,25	1.556,25	0,02	7.940.607,33	98,50
SOPLC0470-5	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 470 m3/h 21 mmca	1,00	1.556,25	1.556,25	0,02	7.942.163,58	98,52
CA06.03.04	m2	ENTABLADO DE MADERA PROTECCIÓN HUECOS	100,00	15,38	1.538,00	0,02	7.943.701,58	98,54
CA06.06.05	u	EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2	12,00	127,97	1.535,64	0,02	7.945.237,22	98,56
DESCOND001	ud	Piecerío para vaciado de condensación	3,00	510,00	1.530,00	0,02	7.946.767,22	98,58
.								
CA06.04.10	ud	BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE	2,00	759,70	1.519,40	0,02	7.948.286,62	98,60
0209EXC000025	m3	Excavación mecánica zanjas con minirretro	151,53	10,00	1.515,30	0,02	7.949.801,92	98,62
ACO000030	ud	Desvío de tubería general.	1,00	1.500,00	1.500,00	0,02	7.951.301,92	98,63
DEM003	ud	Demolición canal de hormigón	1,00	1.500,00	1.500,00	0,02	7.952.801,92	98,65
CA06.04.06	ud	EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA) DE AIRE COMPRIMIDO	2,00	743,65	1.487,30	0,02	7.954.289,22	98,67
.								
HORMALB001	m	Albardilla hormigon modelo MA-25	55,23	26,90	1.485,69	0,02	7.955.774,91	98,69
PVC000500	m	Tubería P.V.C. DN=500	36,00	41,08	1.478,88	0,02	7.957.253,79	98,71
EC000007	ud	Inodoro tanque bajo	3,00	479,62	1.438,86	0,02	7.958.692,65	98,73
CA06.04.03	ud	DETECTOR MÚLTIPLE DE GASES NOCIVOS	4,00	356,95	1.427,80	0,02	7.960.120,45	98,74
HPREFPIL40x40-2	Ud	Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura	2,00	709,25	1.418,50	0,02	7.961.538,95	98,76
.								
CA06.02.04	m	CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE	1.000,00	1,41	1.410,00	0,02	7.962.948,95	98,78
PAVBAL66	m2	Baldosa hidraúlica de 66 tacos	42,00	33,45	1.404,90	0,02	7.964.353,85	98,80
ACTPREV02	ud	Desmontaje cubierta existente	2,00	700,00	1.400,00	0,02	7.965.753,85	98,81
BFNP00014	ud	Brida enchufe DN=200, rev. con epoxi	6,00	232,10	1.392,60	0,02	7.967.146,45	98,83
SOPL125-8	ud	Aspiración para desodorización PVC-125	1,00	1.312,50	1.312,50	0,02	7.968.458,95	98,85
.								
CA0212INOX200	ud	Tubería de salida SBR INOX-200	1,00	1.298,00	1.298,00	0,02	7.969.756,95	98,86
POZ1000100	ud	Módulo M-100 D=1000	6,00	214,50	1.287,00	0,02	7.971.043,95	98,88
CA06.04.14	dia	ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS	20,00	64,20	1.284,00	0,02	7.972.327,95	98,90
FONT000005	m	Tubería PE Reticulado 25 mm ACS	72,00	17,77	1.279,44	0,02	7.973.607,39	98,91
EQVCM500	ud	Compuerta mural 500*500 tipo MU	1,00	1.271,40	1.271,40	0,02	7.974.878,79	98,93
.								

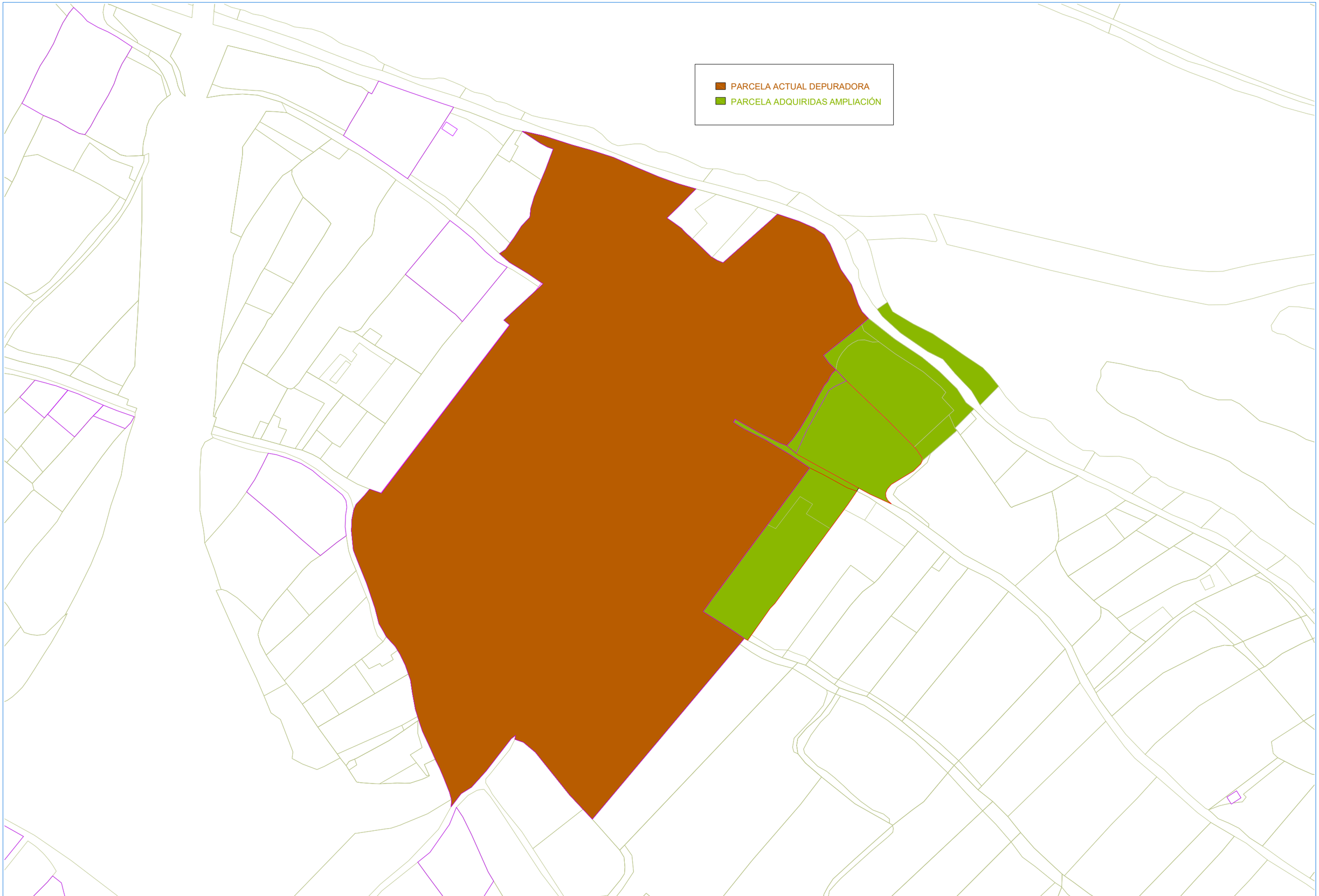
Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
CA06.03.05	m2	TRAMEX PROTECCIÓN HUECOS	100,00	12,38	1.238,00	0,02	7.976.116,79	98,94
CA0207INOX100I	ud	Tubería impulsión bomba helicoidal INOX-100	1,00	1.236,00	1.236,00	0,02	7.977.352,79	98,96
BFNP00035	ud	Brida liso DN=200, rev. con epoxi	6,00	202,40	1.214,40	0,02	7.978.567,19	98,97
FONT000003	m	Tubería PE Reticulado 16 mm ACS	74,00	16,28	1.204,72	0,01	7.979.771,91	98,99
ACTPREV00	ud	Lavado interior depósito	4,00	300,00	1.200,00	0,01	7.980.971,91	99,00
.								
AIR0012		Conexión línea de aire a tratamiento de rebose.	1,00	1.200,00	1.200,00	0,01	7.982.171,91	99,02
CA0204INOX100A	ud	Tubería de aspiración fangos espesados INOX-100	1,00	1.158,00	1.158,00	0,01	7.983.329,91	99,03
RES170201	Tn	Gestión madera	121,30	9,54	1.157,20	0,01	7.984.487,11	99,05
HPREFMENSULA	Ud	Mensula adosada a los pilares	10,00	115,50	1.155,00	0,01	7.985.642,11	99,06
CA06.04.12	ud	PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX	2,00	573,52	1.147,04	0,01	7.986.789,15	99,07
.								
CA0106ANCL2	ud	Placa de anclaje de escalera 40x40	4,00	282,00	1.128,00	0,01	7.987.917,15	99,09
CA0202INOX150B	ud	Tubería de carga desde bombeo INOX-150	1,00	1.100,00	1.100,00	0,01	7.989.017,15	99,10
CA06.03.06	m2	PROTECCIÓN ZANJAS 60CM DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA	100,00	10,76	1.076,00	0,01	7.990.093,15	99,12
EQFIL0650-04	ud	Filtro automático malla 3,6 m3/h	1,00	1.056,00	1.056,00	0,01	7.991.149,15	99,13
HPREFVR-2	m	Viga tipo VR de 7,2m de luz y 40cm de canto	8,00	132,00	1.056,00	0,01	7.992.205,15	99,14
.								
ARQ000045	ud	Arqueta hormigón 0,70*0,70*1,00 m.	3,00	351,59	1.054,77	0,01	7.993.259,92	99,16
HORMARCPREF02	ud	Marco prefabricado de H/A para quiebro	1,00	1.052,20	1.052,20	0,01	7.994.312,12	99,17
CA06.06.03	u	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC	12,00	86,03	1.032,36	0,01	7.995.344,48	99,18
CA06.02.07	ud	CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO	50,00	20,42	1.021,00	0,01	7.996.365,48	99,19
CA0211GP1	ud	Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP1	1,00	1.006,00	1.006,00	0,01	7.997.371,48	99,21
.								
03.02.01	ud	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1,00	997,54	997,54	0,01	7.998.369,02	99,22
CA0213INOX200	ud	Tubería de llegada Espesador FP-SBR INOX-200	1,00	971,00	971,00	0,01	7.999.340,02	99,23
HBLQ0001	m2	Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m	52,90	18,34	970,19	0,01	8.000.310,21	99,24
CA0213INOX150	ud	Tubería de llegada Vaciados y Drenajes INOX-150	1,00	953,00	953,00	0,01	8.001.263,21	99,25
CA0202INOX200	ud	Tubería aliviadero INOX-200	1,00	942,00	942,00	0,01	8.002.205,21	99,27
.								
CA0201INOX200	ud	Tubería aliviadero INOX-200	1,00	942,00	942,00	0,01	8.003.147,21	99,28
CFNP00033	ud	Codo E.E. DN=150, rev. con epoxi	11,00	83,73	921,03	0,01	8.004.068,24	99,29
SPE00080	ud	Controlador de entradas y salidas.	2,00	454,00	908,00	0,01	8.004.976,24	99,30
EQCD0250	ud	Carrete desmont. DN=250	1,00	904,30	904,30	0,01	8.005.880,54	99,31
CA06.05.03	u	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V	4,00	224,91	899,64	0,01	8.006.780,18	99,32
.								
CA0212INOX100	ud	Tubería de llegada INOX-100	1,00	884,00	884,00	0,01	8.007.664,18	99,33
CFNP00034	ud	Codo E.E. DN=200, rev. con epoxi	7,00	125,84	880,88	0,01	8.008.545,06	99,34
CA0207INOX150I	ud	Tubería de impulsión de precipitado INOX-150	1,00	858,00	858,00	0,01	8.009.403,06	99,36
CA0211GP2	ud	Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP2	1,00	850,00	850,00	0,01	8.010.253,06	99,37
BOMBACH001	ud	Bomba achique	3,00	282,00	846,00	0,01	8.011.099,06	99,38
.								
SPE00230	ud	Estructura de sujección para cámara.	1,00	840,00	840,00	0,01	8.011.939,06	99,39
ENC000060	m	Encofrado para pavimento	177,14	4,57	809,53	0,01	8.012.748,59	99,40
CA06.07.03	u	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES	50,00	16,11	805,50	0,01	8.013.554,09	99,41
CA06.02.06	ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO	50,00	16,11	805,50	0,01	8.014.359,59	99,42
TPEAD10-63	m	Tubería PEAD 63 PE100 PN10	203,50	3,93	799,76	0,01	8.015.159,35	99,43
.								
DEM000085	m2	Demolición de aglomerado	237,10	3,36	796,66	0,01	8.015.956,01	99,44
SPE00310	ud	Grabador digital IP 8 cámaras.	1,00	766,00	766,00	0,01	8.016.722,01	99,45
SPE00040	ud	Switch conmutador de 16 puertos.	1,00	761,47	761,47	0,01	8.017.483,48	99,46
PAV000025	m2	Pavimento asfaltico 6(calizo)+4(ofitico)	52,30	14,50	758,35	0,01	8.018.241,83	99,47
PA01	PA	Partida alzada a justificar instalación fontaneria	3,00	250,00	750,00	0,01	8.018.991,83	99,47
.								
CA06.02.01	ud	BALIZA REFLECTANTE	50,00	14,98	749,00	0,01	8.019.740,83	99,48
POZMP0250	ud	Manguito pasamuros PVC 250	8,00	92,21	737,68	0,01	8.020.478,51	99,49
SPE00250	ud	Lazo magnético para carril.	1,00	726,00	726,00	0,01	8.021.204,51	99,50
CA06.02.08	ud	SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO	20,00	36,29	725,80	0,01	8.021.930,31	99,51
POZ100025	ud	Módulo M-25 D=1000	5,00	144,10	720,50	0,01	8.022.650,81	99,52
.								
BFNP00013	ud	Brida enchufe DN=150, rev. con epoxi	4,00	178,20	712,80	0,01	8.023.363,61	99,53
PVCCO0200	ud	Codo P.V.C. 200 mm.	18,00	39,46	710,28	0,01	8.024.073,89	99,54
CFNP00035	ud	Codo E.E. DN=250, rev. con epoxi	4,00	175,20	700,80	0,01	8.024.774,69	99,55
HNEO0002	ud	Apoyo de neopreno en pasarela	6,00	115,25	691,50	0,01	8.025.466,19	99,55
EC000012	ud	Plato de ducha 0,80x1,30.	1,00	690,00	690,00	0,01	8.026.156,19	99,56
.								
EQBOMC00603	ud	Bomba refresco desodorización 60l/min 3 bar	1,00	681,97	681,97	0,01	8.026.838,16	99,57
EC000230	m2	Pavimento baldosas gres	34,57	19,58	676,88	0,01	8.027.515,04	99,58
BTAGUA06	ud	LUMINARIAS AGUA	1,00	672,00	672,00	0,01	8.028.187,04	99,59
HLAD0001	m2	Fabrica ladrillo 25*12*10	41,74	15,60	651,15	0,01	8.028.838,19	99,60
SPE00320	ud	Cámara Bullet IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital	2,00	320,20	640,40	0,01	8.029.478,59	99,60

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
.								
HJUN0002	m	Junta mortero 50*30 mm.	128,80	4,96	638,84	0,01	8.030.117,43	99,61
CA0209INOX150	ud	Tubería de impulsión INOX-150	1,00	634,00	634,00	0,01	8.030.751,43	99,62
CA0211ACB1	ud	Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión AC_B1	1,00	632,00	632,00	0,01	8.031.383,43	99,63
SPE00140	ud	Puesta en marcha sistema de pesaje.	1,00	632,00	632,00	0,01	8.032.015,43	99,64
CA0203INOX200T	ud	Salida tamiz INOX-200	1,00	628,00	628,00	0,01	8.032.643,43	99,64
.								
ECAIS0001	m2	Aislamiento poliestireno 20Kg 40 mm	121,26	5,17	626,91	0,01	8.033.270,34	99,65
CA06.03.01	m	TOPE PARA RUEDAS DE CAMIÓN	20,00	30,78	615,60	0,01	8.033.885,94	99,66
HBLQ0001	m2	Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m	21,20	28,34	600,81	0,01	8.034.486,75	99,67
CA06.05.01	u	CUADROS ELÉCTRICOS CON PROTECCIÒN DIFERENCIAL	4,00	148,26	593,04	0,01	8.035.079,79	99,67
BTFANG06	ud	LUMINARIAS FANGOS	1,00	588,00	588,00	0,01	8.035.667,79	99,68
.								
BTSYS04	ud	PROTECCIONES COLECTIVAS	1,00	580,95	580,95	0,01	8.036.248,74	99,69
TAPALN004	ud	Marco y tapa de Al de 50 x 50 tráfico ligero	1,00	570,12	570,12	0,01	8.036.818,86	99,70
HEPOX003	m2	Revestimiento de muros epoxi	78,33	7,26	568,68	0,01	8.037.387,54	99,70
CFNP00037	ud	Codo E.E. DN=300, 45º, rev. con epoxi	2,00	277,76	555,52	0,01	8.037.943,06	99,71
CA06.08.05	u	TAQUILLA	24,00	23,08	553,92	0,01	8.038.496,98	99,72
.								
FONT000006	m	Tubería PE Reticulado 32 mm ACS	30,00	18,37	551,10	0,01	8.039.048,08	99,72
BFNP00034	ud	Brida liso DN=150, rev. con epoxi	4,00	137,50	550,00	0,01	8.039.598,08	99,73
CA0207INOX150AH	ud	Tubería aspiración bomba helicoidal INOX-150	1,00	549,00	549,00	0,01	8.040.147,08	99,74
CA06.04.04	ud	EQUIPO DE ESCAPE	4,00	134,14	536,56	0,01	8.040.683,64	99,74
ACO000010	ud	Acometida general de abastecimiento.	2,00	250,00	500,00	0,01	8.041.183,64	99,75
.								
FONT000010	ud	Fontanería de agua caliente y agua fria de edificio de aseos.	1,00	500,00	500,00	0,01	8.041.683,64	99,76
LAB0000020	ud	Adaptación de nuevo mobilario de laboratorio.	1,00	500,00	500,00	0,01	8.042.183,64	99,76
EC000011	ud	Plato de ducha 0,80*0,80	1,00	488,54	488,54	0,01	8.042.672,18	99,77
EC000011	ud	Plato de ducha 0,80x0,80	1,00	488,54	488,54	0,01	8.043.160,72	99,77
FONT000004	m	Tubería PE Reticulado 20 mm ACS	28,00	16,87	472,36	0,01	8.043.633,08	99,78
.								
03.02.04	ud	TRAMITACIÓN Y EXPEDIENTE PCI	1,00	450,00	450,00	0,01	8.044.083,08	99,79
SPE00120	ud	Cable UTP CAT 6 LH.	275,00	1,63	448,25	0,01	8.044.531,33	99,79
PVC000160	m	Tubería P.V.C. DN=160	35,50	12,58	446,59	0,01	8.044.977,92	99,80
POZMP0315	ud	Manguito pasamuros PVC 315	3,00	147,55	442,65	0,01	8.045.420,57	99,80
LOSCHECKER06	m2	Losa calada CHECKER BLOCK	9,50	46,04	437,38	0,01	8.045.857,95	99,81
.								
CA06.05.04	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (30MA)	4,00	107,32	429,28	0,01	8.046.287,23	99,81
TPEAD16-110	m	Tubería PEAD 110 PE100 PN16	65,00	6,48	421,20	0,01	8.046.708,43	99,82
BFNP00037	ud	Brida liso DN=300, rev. con epoxi	1,00	419,10	419,10	0,01	8.047.127,53	99,82
CA06.05.02	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300MA)	4,00	103,40	413,60	0,01	8.047.541,13	99,83
EQVM0100	ud	Válvula mariposa DN=100	3,00	137,50	412,50	0,01	8.047.953,63	99,83
.								
CA06.06.04	u	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE D	12,00	34,24	410,88	0,01	8.048.364,51	99,84
SPE00260	ud	Estructura de aproximación.	1,00	385,00	385,00	0,00	8.048.749,51	99,84
CA06.05.05	u	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	4,00	93,09	372,36	0,00	8.049.121,87	99,85
BFNP00016	ud	Brida enchufe DN=300, rev. con epoxi	1,00	369,60	369,60	0,00	8.049.491,47	99,85
SPE00290	ud	Puesta en marcha sistema control acceso puerta.	1,00	360,00	360,00	0,00	8.049.851,47	99,86
.								
CA06.04.07	ud	PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS	2,00	177,94	355,88	0,00	8.050.207,35	99,86
CA010601	Ud	Arqueta 40x40	1,00	352,30	352,30	0,00	8.050.559,65	99,87
CA06.03.11	ud	TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.	7.000,00	0,05	350,00	0,00	8.050.909,65	99,87
CA06.04.02	ud	EXTRACTOR VENTILADOR DE GASES	8,00	41,88	335,04	0,00	8.051.244,69	99,87
TPEAD10-110	m	Tubería PEAD 110 PE100 PN10	51,60	6,48	334,37	0,00	8.051.579,06	99,88
.								
EQVAR0100	ud	Válvula retención bola DN=100	1,00	331,65	331,65	0,00	8.051.910,71	99,88
POZ100050	ud	Módulo M-50 D=1000	2,00	165,00	330,00	0,00	8.052.240,71	99,89
SPE00050	ud	Impresora A4.	1,00	325,08	325,08	0,00	8.052.565,79	99,89
CARCERD	m2	Cerramiento fachadas edificio chapa deployé 114-50-20-1,5	2,80	114,00	319,20	0,00	8.052.884,99	99,89
BFNP00036	ud	Brida liso DN=250, rev. con epoxi	1,00	313,50	313,50	0,00	8.053.198,49	99,90
.								
POZPAT00	ud	Pate trepador para pozo.	36,00	8,67	312,12	0,00	8.053.510,61	99,90
EQVC0080	ud	Válvula compuerta DN=80	2,00	155,50	311,00	0,00	8.053.821,61	99,91
SPE00330	ud	Cámara Minimodo IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital	1,00	310,00	310,00	0,00	8.054.131,61	99,91
SPE00090	ud	Conversor RS-232/RS-485 a Ethernet.	1,00	307,00	307,00	0,00	8.054.438,61	99,91
BFNP00015	ud	Brida enchufe DN=250, rev. con epoxi	1,00	301,40	301,40	0,00	8.054.740,01	99,92
.								
CA06.07.02	u	CHALECO REFLECTANTE PARA VISITAS	20,00	14,85	297,00	0,00	8.055.037,01	99,92

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Concepto		Acumulado obra	
					Importe	%	Importe	%
FONT000021	ud	Termo 100 L	1,00	295,00	295,00	0,00	8.055.332,01	99,93
CA06.06.01	u	CAMILLA	2,00	141,44	282,88	0,00	8.055.614,89	99,93
SPE00060	ud	Cuadro de control.	1,00	280,00	280,00	0,00	8.055.894,89	99,93
CA06.03.07	m	PASARELA PROTEGIDA PARA CRUCE DE ZANJA	25,00	10,37	259,25	0,00	8.056.154,14	99,94
.								
ACO000010	ud	Acometida de abastecimiento.	1,00	250,00	250,00	0,00	8.056.404,14	99,94
FONT000020	ud	Fontanería de agua caliente y agua fria de Laboratorio.	1,00	250,00	250,00	0,00	8.056.654,14	99,94
TAPAFNV600	ud	Marco-tapa fundición 600 ventilada	2,00	123,35	246,70	0,00	8.056.900,84	99,94
FONT000022	ud	Termo 80 L.	1,00	242,00	242,00	0,00	8.057.142,84	99,95
CFNP00031	ud	Codo E.E. DN=100, rev. con epoxi	5,00	48,15	240,75	0,00	8.057.383,59	99,95
.								
INSTRU0090	ud	Boya de alarma	4,00	59,00	236,00	0,00	8.057.619,59	99,95
FONT000002	ud	Llave de esfera paso total cuartos húmedos.	8,00	28,09	224,72	0,00	8.057.844,31	99,96
CA06.03.08	m2	PLATAFORMA CHAPA PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJA	50,00	4,45	222,50	0,00	8.058.066,81	99,96
DEM000100	m3	Demol. Horm.arm. c/compres.	2,11	104,08	219,61	0,00	8.058.286,42	99,96
SPE00130	ud	Cable de alimentación 4x1,5.	75,00	2,62	196,50	0,00	8.058.482,92	99,96
.								
DEFVERT003	m2	Vertederos y deflectores acero inox. 304 3 mm. espesor	0,72	268,00	192,96	0,00	8.058.675,88	99,97
EQCV0150	ud	Carrete antivibratorio DN 150	1,00	187,00	187,00	0,00	8.058.862,88	99,97
HSELL0003	m	Masilla elástica de poliuretano	32,10	5,71	183,28	0,00	8.059.046,16	99,97
SPE00280	ud	Cable de alimentación 3x2,5.	75,00	2,40	180,00	0,00	8.059.226,16	99,97
BFNP00055	ud	Brida ciega DN=200, rev. con epoxi	2,00	85,80	171,60	0,00	8.059.397,76	99,98
.								
BTSYS02	ud	SEÑALIZACIONES	1,00	161,48	161,48	0,00	8.059.559,24	99,98
TPEAD16-63	m	Tubería PEAD 63 PE100 PN16	39,00	3,93	153,27	0,00	8.059.712,51	99,98
SPE00350	ud	Puesta en marcha de sistema CCTV.	1,00	137,00	137,00	0,00	8.059.849,51	99,98
CA06.04.01	ud	FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS	5,00	26,22	131,10	0,00	8.059.980,61	99,98
BFNP00056	ud	Brida ciega DN=250, rev. con epoxi	1,00	130,90	130,90	0,00	8.060.111,51	99,98
.								
PVCCO0250	ud	Codo P.V.C. 250 mm.	1,00	123,29	123,29	0,00	8.060.234,80	99,99
PVC000110	m	Tubería P.V.C. DN=110	35,50	3,40	120,70	0,00	8.060.355,50	99,99
FONT000001	ud	Llave de corte entrada a edificio.	4,00	28,95	115,80	0,00	8.060.471,30	99,99
CA06.07.01	u	CASCO DE SEGURIDAD PARA VISITAS	20,00	5,35	107,00	0,00	8.060.578,30	99,99
CA06.08.07	u	BANCO	5,00	21,37	106,85	0,00	8.060.685,15	99,99
.								
BFNP00011	ud	Brida enchufe DN=100, rev. con epoxi	1,00	106,70	106,70	0,00	8.060.791,85	99,99
CA06.08.06	u	MESA MELAMINA	3,00	35,43	106,29	0,00	8.060.898,14	99,99
HORMARCPREF03	ud	Aleta prefabricada de H/A para marco 200x150	1,00	105,00	105,00	0,00	8.061.003,14	100,00
BFNP00032	ud	Brida liso DN=100, rev. con epoxi	1,00	89,10	89,10	0,00	8.061.092,24	100,00
CA06.06.02	u	MANTA CUBRE HERIDOS	4,00	21,81	87,24	0,00	8.061.179,48	100,00
.								
SPE00070	ud	Protección de sobretensiones.	1,00	83,00	83,00	0,00	8.061.262,48	100,00
TPELD050	m	Tubería LDPE 50 PE40 PN10	15,00	2,79	41,85	0,00	8.061.304,33	100,00
POZMP0200	ud	Manguito pasamuros PVC 200	1,00	33,14	33,14	0,00	8.061.337,47	100,00
CA06.08.04	u	HORNO MICROONDAS	2,00	11,61	23,22	0,00	8.061.360,69	100,00

ANEJOS A LA MEMORIA

PROPIEDADES AFECTADAS



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JUNIO 2022	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/2.000

PARCELARIO
PARCELAS ADQUIRIDAS AMPLIACIÓN

NUMERO PLANO
01

ANEJOS A LA MEMORIA

ESTUDIO DE AFECCIÓN AL MEDIO

HIBAIA

Estudios de Contaminación y Medio Ambiente

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

"Proyecto de reforma de la depuradora de TUDELA, mejora línea de fangos"

junio de 2022

HIBAIA S.L. Calle Cascante nº 11, 1º A, 31500-TUDELA (Navarra).
Contacto: ima.arellano@hibaia.com, hibaianavarra@gmail.com; tel. 625985845

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
   1.1. OBJETO 1
   1.2. ENTIDAD PROMOTORA 1
   1.3. MARCO LEGAL 1
   1.4. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES 1
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. PARCELAS CATASTRALES 2
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
   3.1. SITUACIÓN ACTUAL 4
   3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
4. INTERFERENCIA DEL PROYECTO CON EL POT-1 7
5. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO 8
   5.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS 8
   5.2. GEOLOGÍA 8
   5.3. GEOMORFOLOGÍA-PENDIENTES 9
   5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 9
   5.5. INUNDABILIDAD 10
   5.6. SUELOS: PARCELAS DE CULTIVOS 12
   5.7. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE LA DIRECTIVA 92/43/CE 14
   5.8. FAUNA 15
   5.9. RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS 17
   5.10. VALORES HISTÓRICO Y CULTURALES 18
   5.11. SENDEROS 18
   5.12. PAISAJE 18
   5.13. POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS 19
6. ACCIONES DEL PROYECTO 20
7. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES 21
   7.1. AFECCIONES A LA GEOLOGÍA 21
   7.2. AFECCIONES A LA GEOMORFOLOGÍA 21
   7.3. AFECCIONES A LA HIDROLOGÍA 21
   7.4. RIESGOS DE INUNDACIÓN 22
   7.5. AFECCIÓN A LOS USOS DEL SUELO 22
   7.6. AFECCIONES A LA VEGETACIÓN 23
   7.7. AFECCIONES A LA FAUNA 23
   7.8. AFECCIONES EN LOS ESPACIOS PROTEGIDOS 23
   7.9. AFECCIÓN A LOS VALORES HISTÓRICO-CULTURALES 24
   7.10. AFECCIÓN A SENDEROS 24
   7.11. AFECCIÓN AL PAISAJE 24
   7.12. AFECCIONES A LA POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS 24
8. MEDIDAS CORRECTORAS 26
   8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS 26
   8.1.5. RECOMENDACIONES PARA PROTEGER A LA FAUNA 26
   8.1.6. CONTROL DE VERTIDOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS 27
   8.1.7. PROTECCIÓN DE LA RED VIARIA 27
   8.1.8. TERMINADO FINAL DE LA OBRA 27
   8.2. PLANTACIONES 27
9. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 28
   9.1. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE PREVIA 28
   9.2. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 29
   9.3. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN 30

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

En mayo de 2019 el Gobierno de Navarra aprobó el Plan Director del Ciclo Integral del Agua de Uso Urbano para 2019-2030, donde se contempla la mejora del saneamiento en alta para el tratamiento de aguas.

En virtud del Acuerdo Municipal del Ayuntamiento de Tudela para el establecimiento de un régimen de cooperación con el Departamento de Administración Local del Gobierno de Navarra, corresponde a NILSA la redacción del proyecto técnico citado.

El proyecto tiene como objeto la definición y valoración de las obras a realizar para llevar a cabo la reforma de la depuradora de Tudela y mejora de la línea de fangos.

1.2. ENTIDAD PROMOTORA

El Proyecto es promovido por **Navarra de Infraestructuras Locales S.A.** (C.I.F. A-31243702), como entidad que gestiona el tratamiento de las aguas residuales de Tudela.

1.3. MARCO LEGAL

Este proyecto se desarrolla parcialmente en suelo no urbanizable, por lo que se incluye en el **ANEJO 2**: Proyectos sometidos a **Informe de Afecciones Ambientales**, de la *Ley Foral 17/2020 de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental*.

1.4. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

Por encargo de la entidad promotora, HIBAIA S.L. redacta el presente Estudio de Afecciones Ambientales, con el objeto de dar cumplimiento a lo que marca la legislación.

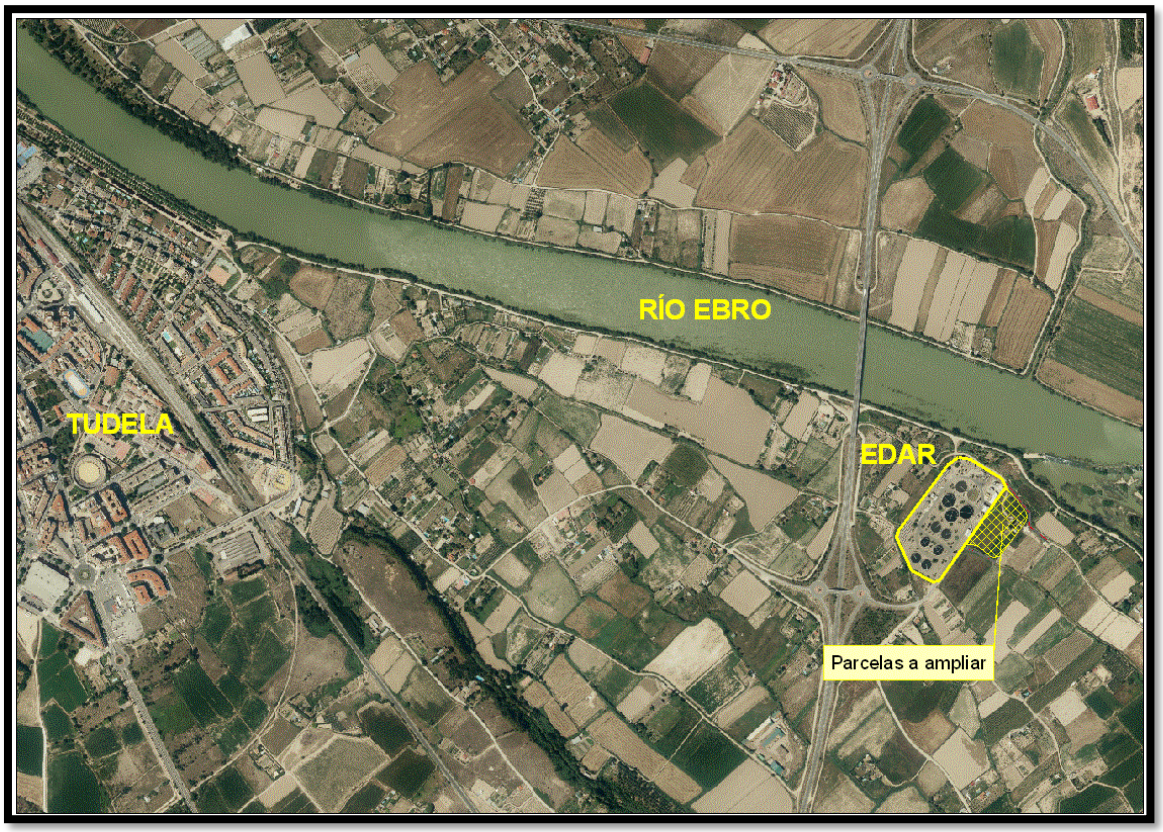
Este estudio de tiene por objeto identificar las posibles afecciones que las obras pueden tener sobre los componentes del medio ambiente, incluyendo tanto los efectos negativos como positivos, además de definir medidas preventivas y correctoras que minimicen los efectos negativos y establecer un plan de vigilancia de las obras que garantice la correcta adopción de las medidas.

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. PARCELAS CATASTRALES

El Proyecto se localiza en la zona Sur de la Comunidad Foral de Navarra, en el municipio de Tudela. El área concreta de actuación queda al Este del núcleo de población, en la misma depuradora actual y en dos parcelas anejas.

Las hojas cartográficas que incluyen esta zona son la 282-IV (*1:25.000*); 282-12 (*1:10.000*); 282-67 (*1:5.000*).

Figura nº 1: Localización del Proyecto

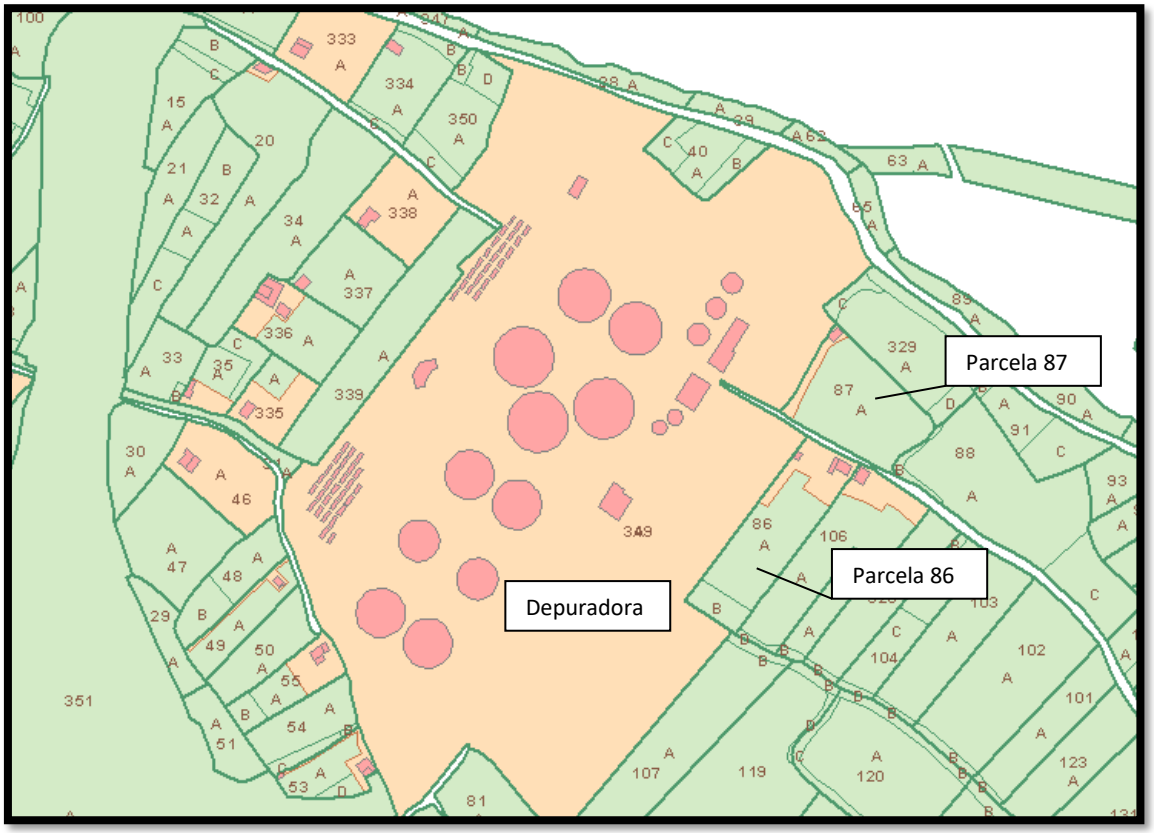


El proyecto afecta a la parcela de la depuradora (349 del polígono 29 de Tudela) y a las parcelas rústicas 86 y 87 del polígono 29 de Tudela, en el paraje de "el tamarigal".

Polígono - Parcela- Subparcela	* Superficie (m^2)	*Uso (m^2)		Actuación-Ocupación
29-86	3.491,19	Labor regadío Frutales en regadío Construcción	(2.171,39 m^2) (461,85 m^2) (857,95 m^2)	Nuevas instalaciones de tratamiento de fangos externos
29-87	3.220,86	Olivar en regadío Construcción	(2.951,29 m^2) (269,57 m^2)	Nuevas instalaciones de tratamiento de fangos externos

**fuente IDENA*

Figura nº 2: Parcelas catastrales afectadas por el Proyecto



3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. SITUACIÓN ACTUAL

La Depuradora de Aguas residuales de Tudela, que se puso en funcionamiento en octubre de 2001, dispone de un pretratamiento y tratamiento de doble etapa de filtros percoladores con su correspondiente decantación primaria, intermedia y final.

En esta planta se tratan los lodos generados en la propia planta y los de otras depuradoras de menor tamaño, en dos tanques ATAD (Digestión Aerobia Termófila Autosostenida).

Aunque a lo largo de este tiempo se han ido realizando diferentes mejoras en el tratamiento, no se ha ampliado el volumen de tanques, por lo que en la actualidad la suma del lodo tratado en el actual sistema ATAD da unos tiempos de retención muy bajos que hacen necesaria una mejora en el tratamiento.

Por otra parte, la instalación eléctrica de la planta presenta problemas que afectan a su funcionamiento, por lo que se requiere su mejora, así como actuaciones de la línea de agua.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la mejora del tratamiento de fangos se va a implantar un sistema de digestión anaerobia termófila, que tratará los fangos propios y los procedentes de otras plantas de Navarra. El proyecto actual desarrolla una primera fase del sistema de digestión, como es la acumulación, espesado y centrifugado de fangos, dejando para una segunda fase la digestión, generación de biogás, etc.

También se prevé realizar una remodelación de la instalación eléctrica de toda la planta, con un nuevo centro de control y centro de transformación fuera de la zona inundable de la EDAR.

1. Línea de fangos

La línea de fangos proyectada dispondrá de dos flujos: fangos propios y fangos externos.

Fangos Propios

Se diseña la realización del espesado y centrifugado del total de los fangos generados en la planta y que se calcula en 70.972 tmh/año con un 4,5% de materia seca.

Para esta línea serán necesarios los siguientes elementos que procederán de remodelación de instalaciones existentes o de nuevas instalaciones, todas ellas dentro de la parcela de la depuradora actual:

- Depósito de fangos propios (existente a remodelar).
- Edificio de deshidratación de fangos (existente a remodelar) y nuevo edificio adosado para ampliación.
- Bombeo a espesador de fangos (edificio de centrífugas actuales a remodelar).
- Espesador de fangos propios (ATAD existente a remodelar).
- Depósito de fangos propios espesados (existente de fangos digeridos a remodelar).

Fangos Externos

Se prevén 71.848 tmh/año con un 3% de materia seca de fangos líquidos y 27.115 tmh/año con un 25% de materia seca (en un futuro), de fangos deshidratados.

Las instalaciones para el tratamiento de estos fangos irán en las parcelas 86 y 87 situadas al este de la depuradora existente.

La línea de fangos externos líquidos tendrá el siguiente esquema: descarga desde camión de transporte a depósito de recepción de fangos externos; bombeo a tamizado; almacenamiento en depósito de fangos externos tamizados; bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento; almacenamiento en silo y descarga en camión.

Constará con los siguientes elementos nuevos:

- Depósito de recepción de fangos externos: será circular de hormigón armado, con un diámetro interior de 13,50 m, altura de 5,70 metros y capacidad de 744 m^3. La cubierta tendrá una salida embridada de DN 150 mm para la desodorización.
- Arqueta de descarga: será de hormigón armado de 2,00 x 1,75 m y 2,55 m de profundidad. Estará equipada con dos bombas sumergibles.
- Depósito de fangos tamizados: será de las mismas características que el depósito de recepción.

La instalación contará con un sistema de desodorización de los diferentes elementos.

2. Otras mejoras

Otras mejoras de la planta incluidas en el proyecto son:

- Báscula de pesaje con su edificio.
- Nuevo almacén.
- Nueva planta piloto.
- Nuevo edificio de aseos en la zona de carga y descarga de los fangos.
- Nuevo edificio laboratorio.

3. Canalización de acequia

El proyecto contempla la canalización de la acequia Mosquera, que discurre por el límite Sur de la parcela 86, con un marco de hormigón armado de 2,00x1,50 m y a lo largo de una longitud de 80 m.

4. Desvío de camino

El camino existente que discurre entre las dos parcelas será desviado, pasando a ir por el límite Norte de la parcela 87, paralelo a una acequia de riego y perimetral al futuro vallado de la depuradora.

5. Otras actuaciones

El acondicionamiento de las parcelas requerirá la demolición de las cuatro casetas existentes, así como desbroces, tala del arbolado y destoconado. Se prevé el trasplante de parte de los árboles afectados y la colocación de nuevo vallado en las parcelas a incorporar.

Figura nº 3: Actuaciones del Proyecto

4. INTERFERENCIA DEL PROYECTO CON EL POT-1

El ámbito del Proyecto se ve afectado por las determinaciones del POT-5 (Eje del Ebro), aprobado el 21/07/2011 (BON nº 145).

Según el plano 06 del POT-5, las parcelas afectadas por la ampliación de la depuradora se incluyen dentro de la Unidad Ambiental UA12 - Regadío.

En el POT-5 las dos parcelas afectadas por el proyecto están clasificadas como Suelo No Urbanizable (SNU) y se encuentran protegidas por ser "Área de Especial Interés" y por afectarles la "Legislación Sectorial" y la "Protección para la prevención de riesgos. Las subcategorías de protección que les afectan son las siguienteds:

- **Área de especial Interés**
  - SNU de Protección de Valor Ambiental-Zona Fluvial (SNUPrtA:ZF).

    En la zona fluvial, las infraestructuras son autorizables: *"cuando se justifique que deban necesariamente ocupar este suelo y se adoptarán las medidas necesarias para que no constituyan un obstáculo al normal discurrir de las aguas, ni vulneren la conectividad".*

    Este sería el caso que nos ocupa, dado que la ubicación viene condicionada por la situación actual de la depuradora y no se prevén afecciones a la conectividad ni probablemente al normal discurrir de las aguas.

- **Legislación Sectorial**
  - SNU de Protección para su Explotación Natural – Regadío sin delimitación precisa (SNUPrtEN:R).

    Para esta subcategoría, el POT 5 no especifica los usos permitidos o autorizables.

- **Protección para la prevención de riesgos**
  - SNU de protección de prevención de riesgos-zona inundable.

    En las zonas inundables de riesgo alto, las infraestructuras puntuales (depuradoras) son autorizables "*con medidas de defensa, drenaje y protección".*

5. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO

En este apartado se realiza la descripción de cada uno de los componentes que definen el medio físico, biológico y social, especificando para cada uno de ellos sus características generales y los elementos claves que los definen desde el punto de vista ambiental.

En este estudio se ha empleado la cartografía, ortofotos y mapas temáticos, publicados por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra. Toda esta información ha sido incorporada en un programa GIS (ArcMap 10.1), con el objeto de analizar la interacción del Proyecto con las diferentes capas temáticas.

La información básica ha sido contrastada y complementada mediante trabajo de campo en el ámbito afectado y la revisión bibliográfica.

5.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Para la valoración del clima de la zona se han tomado los datos de la estación manual de Tudela (latitud: 4656880; longitud: 615056; altitud: 300; período: 1986-2021).

Valores climatológicos normales:

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	26.8	22.7	31.7	42.9	45.7	37.1	19.7	24.8	35.2	40.1	36.0	25.9	388.5
Temperatura media (ºC)	6.2	7.8	10.9	13.2	17.3	21.5	24.2	24.0	20.2	15.5	9.9	6.6	14.8

Según la clasificación de Köopen, el clima es estepario frío (Bsk). Este es un clima seco estepario, con temperatura media anual inferior a 18ºC y precipitaciones escasas todo el año.

5.2. GEOLOGÍA

El ámbito de actuación se sitúa dentro de la Hoja 282-III (*Tudela*), correspondiente a la Cartografía Geológica de Navarra a escala 1:25.000.

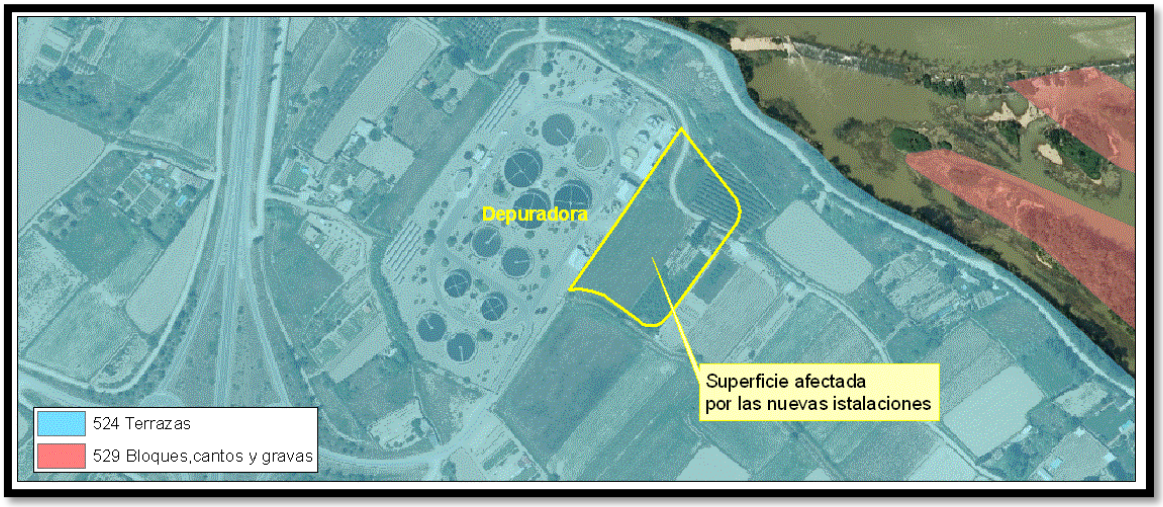
Desde el punto de vista geológico, esta Hoja se encuentra dentro del dominio de la cuenca del Ebro, en el que aparecen depósitos cuaternarios y materiales del terciario continental. El proyecto se desarrolla en la amplia llanura aluvial del Ebro, llana y formada exclusivamente por depósitos superficiales cuaternarios de origen fluvial.

Los materiales que afloran en este lugar pertenecen al Cuaternario-Pleistoceno: **Unidad 524-Terrazas.**

El proyecto se desarrolla en una **terraza baja**, formada por gravas polimícticas con arenas y lutitas en proporción variable, predominando los clastos redondeados de naturaleza silícea (cuarcita, cuarzo, areniscas, liditas) y carbonatada (calizas, dolomías, calcarenitas). En las terrazas bajas el tamaño de los clastos oscila entre 6 y 10 cm, con máximos de 15 cm. Los espesores son muy irregulares, por lo general de 3-5 m.

En este lugar no se incluyen “Lugares de Especial Interés Geológico”, ni el proyecto interfiere con formaciones geológicas singulares. En cuanto a la geología, el proyecto a realizar no plantea problemas significativos.

Figura nº 4: Litología del ámbito del Proyecto



5.3. GEOMORFOLOGÍA-PENDIENTES

El proyecto se desarrolla en la llanura aluvial del Ebro. Las parcelas afectadas son llanas, por lo que desde el punto de vista geomorfológico el proyecto no plantea problemas destacables.

5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El Proyecto se enmarca en vertiente mediterránea, en la Cuenca del río Ebro. La zona concreta de actuación se sitúa en la margen derecha del Ebro, río que domina la red hidrológica de este territorio y que en esta zona discurre por un amplio cauce cuya anchura oscila entre los 180 m y 240 m, delimitado por motas coronadas con caminos y que separan el cauce de los cultivos de ambas márgenes. Estas motas restringen el desarrollo de la vegetación de ribera a una franja estrecha.

Según en lo dispuesto en el Plan Director de Ordenación Piscícola de Salmónidos de Navarra, (*D.F 157/1995, de 3 de julio*), todo el río Ebro pertenece a la Región Ciprinícola.

De los resultados publicados en el "*Estudio de determinación de los índices bióticos de los ríos de Navarra (año 2020)",* se deduce que la calidad físico química de las aguas del Ebro en la estación aguas abajo de **Tudela** (nº 79) es "apta para ciprínidos": el pH se mantiene valores propios de aguas naturales, la oxigenación es buena, la conductividad alta, la turbidez toma valores bajos y hay una cierta presencia de fosfatos y contaminación orgánica, aunque sin generar problemas importantes. Respecto a la calidad biológica, ésta es aceptable y alcanza los objetivos de la DEMA, con un índice BMWP de clase II.

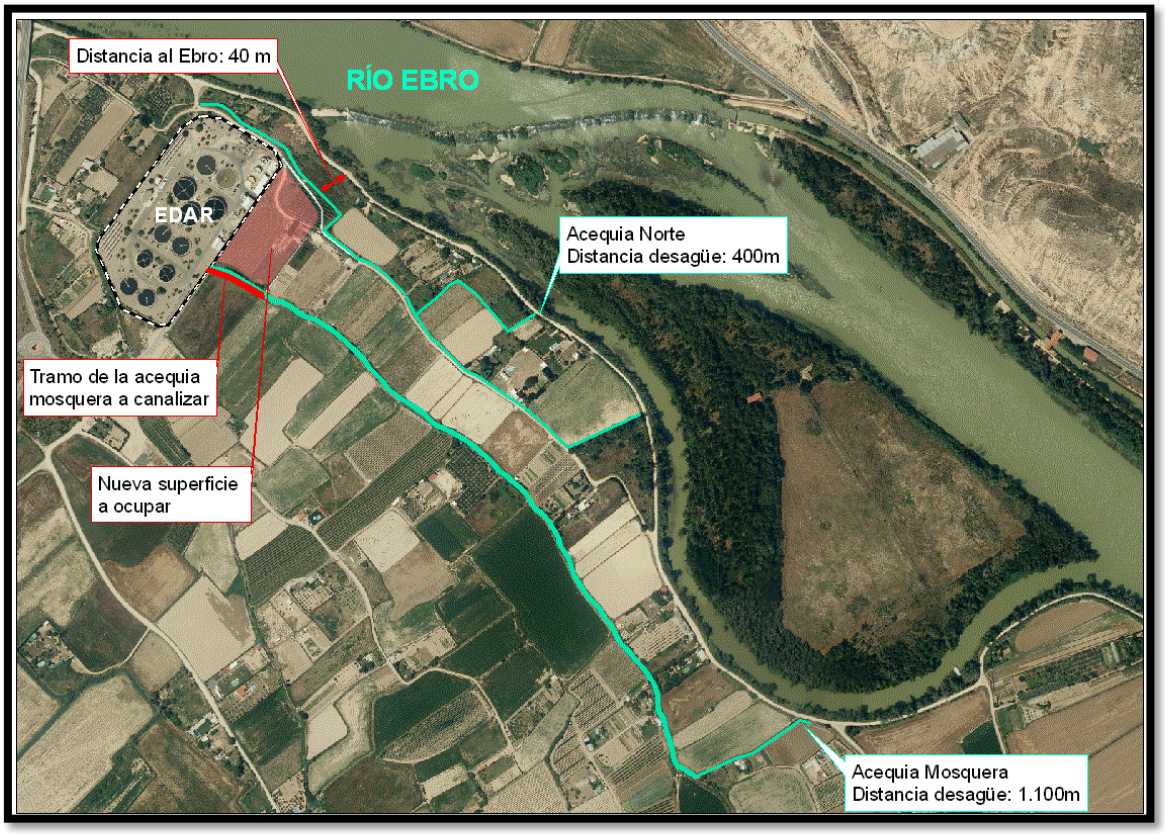
<u>Situación del Proyecto respecto de la red hidrológica</u>

Respecto del **Río Ebro**, las obras se sitúan en la margen derecha de este cauce principal, a una distancia de la mota que lo delimita de más de 40 m. Entre la depuradora y las parcelas en las que se va a intervenir y el cauce del Ebro se encuentran la mota con el camino en coronación y un camino de acceso a las parcelas de cultivo, formando ambas infraestructuras barreras paralelas que aíslan el río de la zona de actuación y que por tanto impiden cualquier tipo de afección directa sobre el río Ebro, tanto sobre la calidad de las aguas, como a ribera del río.

En relación a la **red de acequias**, por el límite Norte y Sur de las parcelas afectadas discurren sendas acequias de riego, una de las cuales (acequia Mosquera), será canalizada con un marco de hormigón en una longitud de 80 m. Esta situación hará que durante la obra se arrastren sólidos hacia las acequias, requiriéndose durante la obra adoptar una serie de medidas preventivas.

La posibilidad de que se produzca una contaminación del Ebro de forma indirecta a través de la red de acequias es muy improbable, debido a la distancia que hay entre la zona de intervención y el desagüe de las acequias en el cauce principal: 400 m la acequia Norte y 1.100 m la acequia Sur (Mosquera).

Figura nº 5: Situación de la depuradora y las parcelas de ampliación respecto del río Ebro y la red de acequias

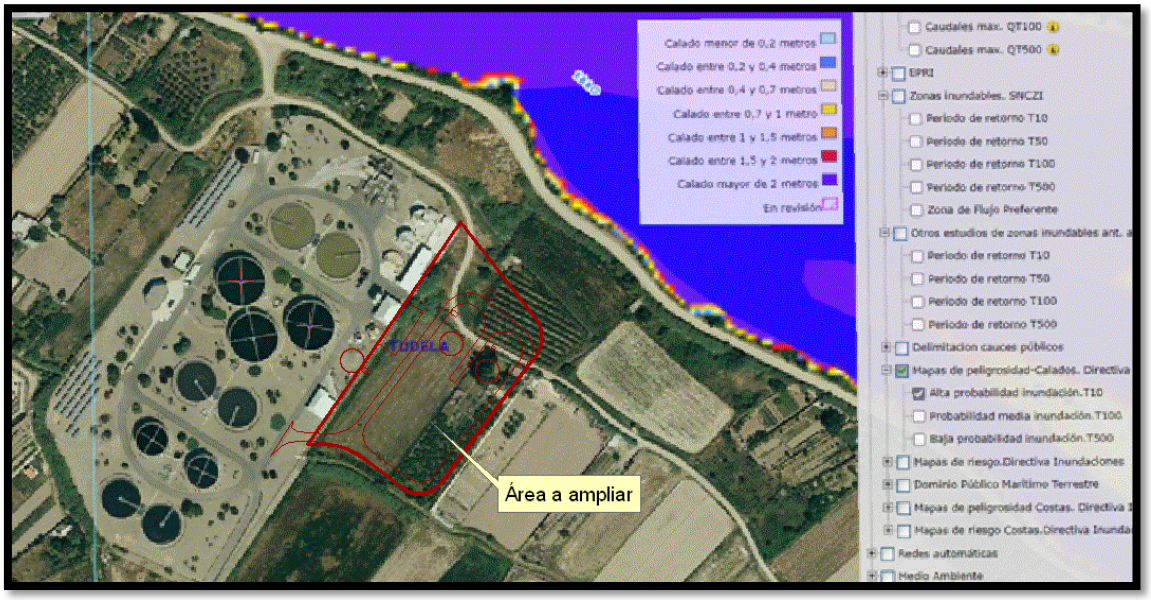


5.5. INUNDABILIDAD

Se analiza en este capítulo la probabilidad de inundación del área de ampliación de la depuradora de Tudela. Para ello se utiliza la información publicada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI-2ª fase) y el SitEbro.

Tal y como puede apreciarse en figura nº 6.1, según el mapa de peligrosidad y calados publicados por la Confederación Hidrográfica del Ebro, toda la superficie afectada por la ampliación de la depuradora queda fuera de la zona con alta probabilidad de inundación (**T-10**).

Figura nº 6.1. Mapa de peligrosidad-Calados: Alta probabilidad de inundación T-10, calados (FUENTE: SitEbro)



Según los mapas del SNCZI (2ª fase) y el mapa de peligrosidad/calados, toda la superficie en la que irán las nuevas instalaciones de la depuradora se ve afectada por la Zona de Flujo Preferente (ZFP) y la zona con media probabilidad de inundación, quedando la mayor parte de la superficie en zona de calados de 1,5-2,0 m (área Sur) y calados entre 0,7 m y 1,5 m el área situada al Norte.

Figura nº 6.2. Mapa de peligrosidad-Calados: Media probabilidad de inundación T-100, calados (FUENTE: SitEbro)

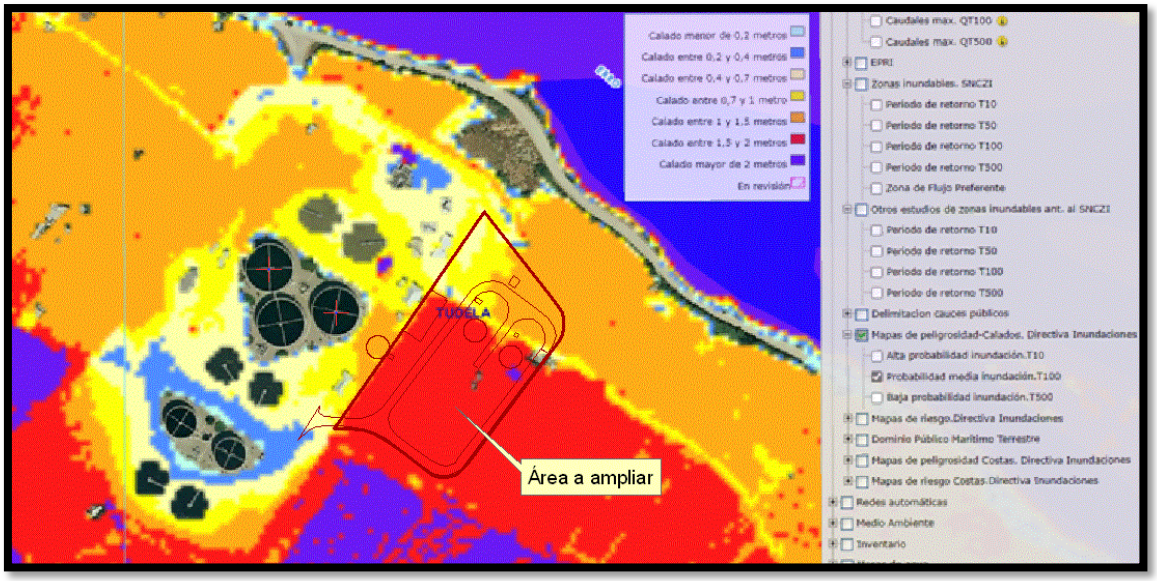


Figura nº 6.3. Zona de Flujo Preferente (FUENTE: SNCZI 2ª fase).

Esta actuación, que se ubica dentro de la Zona de Dominio Público Hidráulico, se encuentra dentro de los supuestos autorizables en el *Reglamento de Dominio Público Hidráulico* en su *artículo-9bis*, *apartado-1d*, al tratarse de una ampliación de una depuradora existente.

Las nuevas instalaciones cumplirían con los criterios técnicos establecidos en el *Real Decreto 638/2016*, ya que los nuevos depósitos y edificios se ubican de manera aneja a las instalaciones ya existentes, por lo que no darán lugar a un incremento del riesgo de inundación en el entorno inmediato, ni cambios significativos a la circulación de la corriente.

Por otra parte hay que destacar que la depuradora de Tudela no ha tenido ningún episodio de inundación desde su construcción. En todo caso, dada esta situación de cierto riesgo, es recomendable la adopción de medidas de drenaje o de cualquier otro tipo que minimicen los riesgos derivados de posibles inundaciones periódicas.

5.6. SUELOS: PARCELAS DE CULTIVOS

Las nuevas instalaciones afectarán de manera permanente a dos parcelas de regadío: parcelas 86 y 87 del polígono 29 de Tudela, que en conjunto suman una superficie de 6.712,05 m^2.

La parcela 86 se dedica principalmente a labor regadío con frutales e incluye varias construcciones de pequeño tamaño. La parcela 87 se dedica principalmente a olivar de regadío, cuyos ejemplares serán trasplantados al recinto de la depuradora.

Polígono - Parcela	* Superficie (m²)	*Uso (m²)	
29-86	3.491,19	Labor regadío Frutales en regadío Construcción	(2.171,39 m²) (461,85 m²) (857,95 m²)
29-87	3.220,86	Olivar en regadío Construcción	(2.951,29 m²) (269,57 m²)

Figura nº 7.1. Parcelas de cultivo afectadas por las nuevas instalaciones

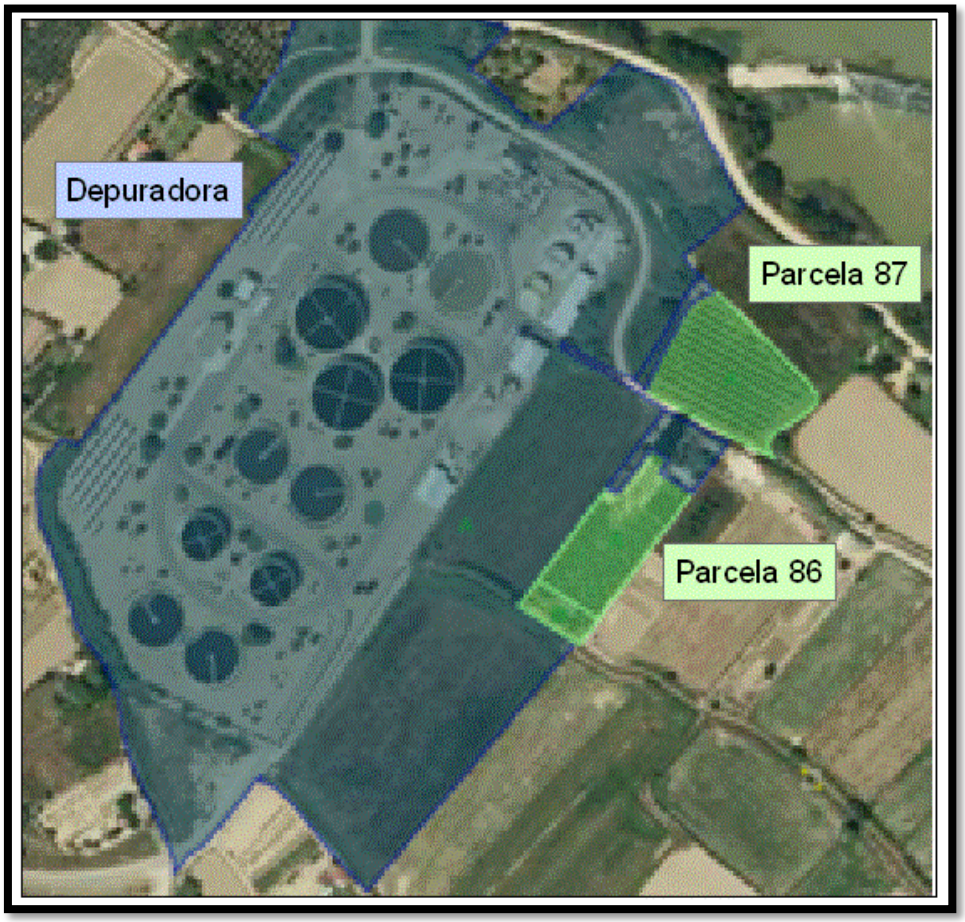


Figura nº 7.2. Detalle de las parcelas 86 y 87

5.7. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE LA DIRECTIVA 92/43/CE

La **vegetación potencial** del ámbito afectado por las nuevas instalaciones de la depuradora se corresponde, según el mapa de series de vegetación a escala 1:25.000, con la "*Geoserie de ríos y arroyos bardeneras y riojanas"* (G1). Esta vegetación potencial ha desaparecido casi totalmente en este entorno al ser sustituida por cultivos de regadío.

La **vegetación natural** en este entorno se limita a la vegetación de ribera del Ebro, que en esta zona se restringe a una franja estrecha entre la mota y el cauce del río; carrizales y cañas que bordean las acequias de riego; y vegetación algo marginal que se desarrolla entre las parcelas de cultivo.

La vegetación de mayor interés en este entorno es la vegetación de ribera del Ebro, de gran importancia como corredor ecológico. Esta vegetación no se verá afectada de ninguna forma por las obras a realizar en la depuradora, al quedar a suficiente distancia de la misma.

Vegetación afectada por las nuevas instalaciones de la depuradora

Las obras previstas apenas afectarán vegetación natural, tanto en las parcelas 86 y 87, como en la parcela de la depuradora aneja a las instalaciones existentes.

Tal y como se indica en el capítulo anterior, las parcelas 86 y 87 incluyen únicamente frutales de regadío, cultivos y edificaciones.

En la parcela aneja a las instalaciones de la depuradora domina la vegetación herbácea que se desarrolla tras el cese de la actividad agrícola y entre la que se intercalan dos áreas con vegetación arbórea y arbustiva dominada por chopos híbridos (*Populus nigra*) y cañas. Esta vegetación tiene un interés muy limitado desde el punto de vista botánico. Se eliminará una superficie de vegetación herbácea de 5.100 m^2 y 1.100 m^2 de la mezcla de árboles y arbustos.

Figura nº 8. Vegetación afectada por las obras

Vegetación herbácea afectada por las nuevas instalaciones

Hábitats de la Directiva 92/43/CE

En las orillas y márgenes del Ebro se desarrollan dos tipos de Hábitats de Interés incluidos en la Directiva 92/43/CE: *saucedas y choperas mediterráneas* (HIC-91AO) y *arbustedas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas* (HIC-92DO).

Ninguno de estos Hábitats de Interés Comunitario se verá afectado, ni directa ni indirectamente, por las obras previstas.

5.8. FAUNA

El estudio de la fauna abarca las inmediaciones de la planta depuradora de Tudela, donde los hábitats dominantes se corresponden con los ligados a cauces fluviales (río Ebro y red de acequias) y los campos de cultivo de regadío del fondo del valle. Sobre esta caracterización de hábitats se ha estudiado la fauna más característica y principalmente las especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (CEAN).

Con respecto a los mamíferos, las especies más frecuentes en esta zona son especies abundantes y ampliamente distribuidas en Navarra. En relación a las especies protegidas hay que destacar que en el río Ebro y en la red de canales de tierra en cuyas orillas se desarrolla vegetación arbustiva, es probable la presencia del **Visón europeo** (*Mustela lutreola*), especie *Vulnerable* en Navarra e incluida en los anejos II, IV y V del RD Hábitats y catalogada *En peligro de extinción* en el Catálogo nacional.

Un posible hábitat para esta especie protegida son las acequias que rodean las parcelas en las que se ubicarán las nuevas instalaciones y de manera particular la acequia de mosquera, que se verá afectada durante las obras al ser canalizada en un tramo de 80 m. En este tramo, la acequia mosquera está parcialmente canalizada y con una vegetación que en su mayor parte se limita a vegetación herbácea, con algunos carrizos y cañas dispuestos de manera discontinua. Por otra parte, el tramo afectado se localiza inmediatamente aguas abajo de su paso soterrado bajo la depuradora. Todas estas condiciones limitan en gran medida el desarrollo y la cría del visón europeo en este lugar.

A pesar de que es improbable la presencia del visón en este tramo de la acequia de mosquera, se recomienda adoptar una serie de medidas durante las obras, como ejecutar el desbroce y la desviación de la circulación de las aguas antes de que comience el período crítico para esta especie, así como la vigilancia de la zona antes y durante la obra.

Acequia de en el tramo afectado por la canalización: salida bajo la depuradora e inmediatamente aguas abajo

Acequia de mosquera en el tramo que se verá afectado por las obras: parcialmente canalizado y con escasa vegetación

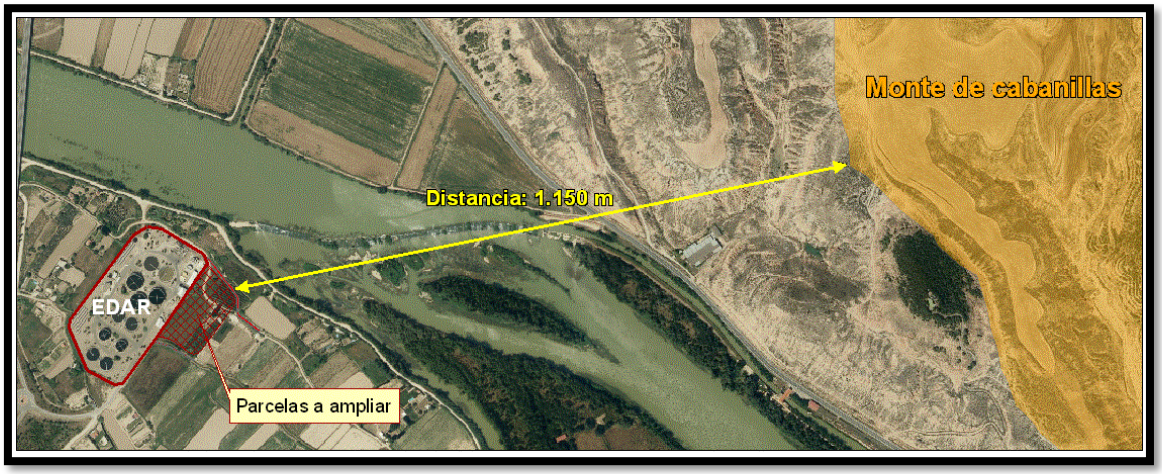
En relación a los reptiles, en esta zona es probable la presencia del **Galápago europeo** (*Emys orbicularis*), especie *Sensible a la alteración de su hábitat* en Navarra.

La fauna piscícola del río Ebro es la correspondiente a cursos de agua ciprinícolas. En relación a este tipo de fauna no se espera que las obras tengan una incidencia negativa ya que las obras no afectan directamente al cauce del Ebro y la distancia a través de las acequias es elevada.

Entre las aves, son los paseriformes las especies más representativas de los amplios medios abiertos que constituyen los campos de regadío. Hay que destacar la avifauna que se desarrolla en el conjunto de canales y acequias, especialmente en aquellos más sombríos por la cobertura que les proporcionan los carrizales en los que pueden anidar. En este entorno son frecuentes especies como el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*), ruiseñor común (*Luscinis megarhynchus*), carriceros (*Acrocephalus*), escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), zarcero común (*Hippolais polyglota*), focha común (*Fulica atra*) y polla de agua (*Gallinula chloropus*).

Respecto de las **aves esteparias**, las actuaciones previstas no tendrán ninguna incidencia sobre las mismas, al situarse en una zona de regadío y a una distancia del área de interés para este tipo de fauna como es el "*Monte de Cabanillas*", de más de 1,3 km en línea recta.

Figura nº 9: Delimitación del área de especial interés para las aves esteparias



5.9. RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS

El Proyecto se desarrolla en las inmediaciones del río Ebro, incluido dentro de la Red Natura 2000 como el ZEC ES2200040-Río Ebro.

No se prevé una afección a este espacio protegido, ya que ni las obras ni el funcionamiento futuro de las nuevas instalaciones, afectarán directa o indirectamente a ninguno de los aspectos que determinan que este espacio sea protegido: las aguas, la vegetación y la fauna asociada al medio acuático.

Figura nº 9: Red Natura 2000

5.10. VALORES HISTÓRICO Y CULTURALES

Las obras no afectarán a valores histórico-culturales del entorno, al situarse dentro del recinto de la depuradora y en parcelas agrícolas anejas. Tampoco se afectan vías pecuarias, ya que éstas discurren en este entorno por la margen izquierda del valle.

5.11. SENDEROS

Paralelo al río Ebro discurre el "*Gran Recorrido del Camino Natural del Ebro (GR-99)*", que a lo largo de de 1.284 km recorre todo el río Ebro desde su nacedero hasta la desembocadura.

En la zona que nos ocupa, el GR-99 discurre por la mota que delimita la orilla derecha del río y que queda a una distancia del vallado Norte de la depuradora de 40-50 m. Esta distancia garantiza que ni las obras ni el funcionamiento futuro de las nuevas instalaciones afectarán a este sendero ni a los usuarios del mismo.

5.12. PAISAJE

El proyecto se enmarca en el valle del Ebro, que conforma una amplia llanura. Este es un paisaje medianamente humanizado, hecho este que se manifiesta principalmente en la modificación de los usos del suelo, donde los sotos originales han dado paso a un aprovechamiento agrícola masivo; y en la red viaria, en este caso la carretera NA-134 del Eje del Ebro.

Componentes del paisaje: destacan en este entorno como componentes del paisaje, la orografía, la vegetación y el agua.

- **Orográficamente**, la margen derecha del Ebro se caracteriza por un amplio valle sin límites definidos.
- El **paisaje vegetal** lo componen los cultivos de regadío, que ocupan de forma mayoritaria amplias superficies del valle, entre los que destaca la vegetación de ribera del Ebro y algunos sotos.
- El **agua**, representada en este lugar por el amplio cauce del río Ebro, es un elemento muy destacable en este entorno en el que dominan las planicies de cultivos.

Características visuales: el proyecto se engloba en una única unidad paisajística, constituida por un amplio valle de límites poco definidos. Esto da lugar a un paisaje espacialmente muy amplio, con pocas zonas de sombra y una intervisibilidad elevada.

Calidad visual: en conjunto este es un paisaje de calidad media, donde los principales elementos que confieren calidad son el río Ebro y las tonalidades de los campos de cultivo

Paisaje en el ámbito del proyecto

Las nuevas instalaciones anejas a la depuradora se ubican en la margen derecha del valle, en una zona rural ya afectada por las instalaciones de la depuradora y alejada del casco urbano de Tudela.

Todos los posibles observadores de este lugar son esporádicos, siendo los principales focos de observación la carretera NA-134 y el sendero GR-99.

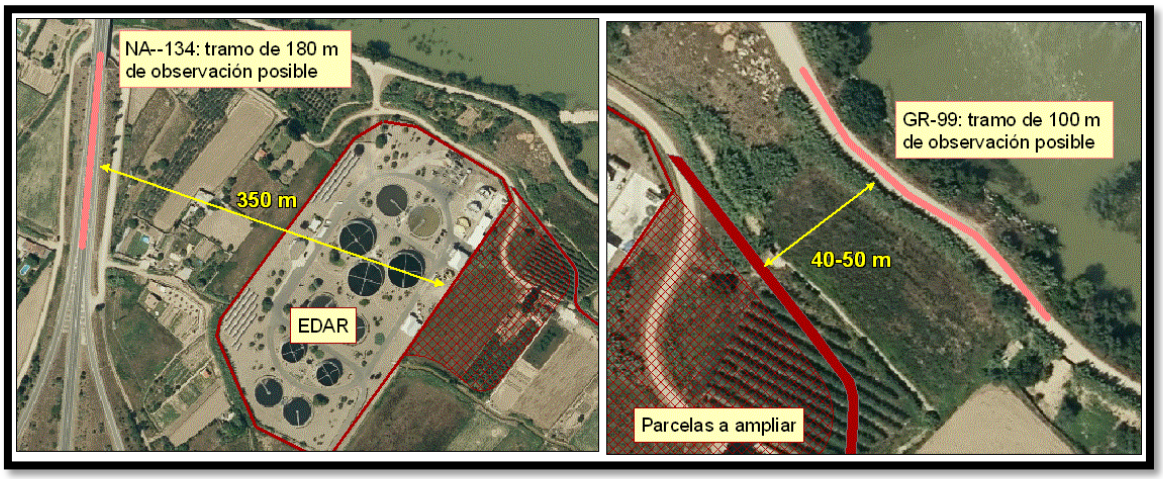
Observación desde la carretera NA-134

La carretera NA-134 discurre paralela a la depuradora y a las parcelas en las que se ubicarán las nuevas instalaciones, a una cota superior y a una distancia de 350 m. Desde esta vía, la posible observación es lateral, en un tramo de carretera que no supera los 180 m y en un único sentido (hacia la NA-126). Además, la observación de las nuevas instalaciones se verá obstaculizada por la presencia de la depuradora actual.

Observación desde el sendero GR-99

El sendero GR-99 discurre paralelo a las parcelas en las que se ubicarán las nuevas instalaciones, a una cota superior (2m) y a una distancia que oscila entre los 40-50 m. La observación desde el sendero estará muy limitada por la presencia de la vegetación que cubre la mota sobre la que discurre esta vía, y en todo caso esta observación se hará en un recorrido que no supera los 100 m.

Figura nº 11: Observación de las nuevas instalaciones desde la carretera NA-134 y la GR-99



Conclusión y efecto acumulativo

Las nuevas instalaciones no serán observables desde ningún punto fijo, ya que el casco urbano de Tudela se sitúa a más de 1,5 km, y apenas lo será por los observadores esporádicos de la red viaria o el sendero GR-99. Por otra parte, el efecto acumulativo que representan estas nuevas instalaciones junto a los elementos de la depuradora existente, se estima que no será importante.

5.13. POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

La ampliación de la depuradora se ubica en el municipio de Tudela, que agrupa a una población de derecho de 37.008 habitantes (*Nomenclátor de Navarra de 01/01/2022*).

Las obras previstas no afectarán en ningún momento a este núcleo de población, ya que la depuradora se encuentra a más de 1,5 km del casco urbano, en una zona agrícola y sin viviendas próximas. El acceso se hará por la carretera NA-134 el Eje del Ebro, por lo que no será preciso transitar por vías urbanas.

Se afectará de forma puntual y temporal a una acequia de riego (acequia mosquera), recuperándose su uso tras las obras.

6. ACCIONES DEL PROYECTO

El conjunto de acciones del proyecto que de forma directa o indirecta van a producir afecciones en el medio son las siguientes:

Fase de Construcción

- Ocupación permanente de parcelas de cultivo: se ocupan dos parcelas dedicadas al cultivo de frutales y labor regadío, que en conjunto suman una superficie de 6.712,05 m^2.

- Eliminación de árboles y arbustos: se eliminará una superficie de 1.100 m^2 de mezcla de árboles (chopos híbridos en su mayoría), arbustos y cañas.

- Eliminación de vegetación herbácea: se eliminará una superficie de 5.100 m^2 de vegetación herbácea.

- Canalización de acequia: se canalizará una longitud de 80 m de una acequia existente.

- Desvío de camino: se desviará un camino existente por el perímetro Norte de la depuradora.

- Demolición de pequeñas edificaciones.

- Paso de vehículos y maquinaria: consistirá en vehículo pesado para el traslado de materiales y máquina retroexcavadora para las excavaciones. Estos vehículos transitarán por la red viaria contigua a la depuradora y el camino de acceso a la EDAR.

- Movimientos de tierras.

- Acopio de materiales: los materiales serán acopiados en las parcelas de ocupación permanente.

- Vertidos accidentales.

- Trasplante de arbolado y plantaciones en el recinto de la depuradora.

Fase de explotación

- Mejora en el tratamiento de lodos propios y aumento de la capacidad para el tratamiento de lodos externos.

- Presencia y funcionamiento de nuevas instalaciones anejas a la depuradora.

7. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES

La valoración de las afecciones es cualitativa, de acuerdo a los siguientes niveles:

- **Positiva:** es aquella que va a producir efectos beneficiosos en el entorno.
- **Nula-Inapreciable:**es aquella que no tiene efectos significativos o apreciables en el entorno.
- **Compatible:** es aquella cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, por lo que no precisa medidas protectoras o correctoras, o bien estas son sencillas y se requiere poco tiempo para su efectividad.
- **Moderada:** es aquella cuya recuperación precisa prácticas protectoras o correctoras de intensidad baja o media y en la que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un cierto tiempo.
- **Severa:** la magnitud de la afección exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras de intensidad media o alta, para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aun con estas medidas, la recuperación exige un periodo de tiempo dilatado.
- **Critica:** la magnitud de la afección es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se describen las afecciones de los componentes del medio descritos en el inventario ambiental.

7.1. AFECCIONES A LA GEOLOGÍA

La afección a este componente se mide por la *alteración de formaciones geológicas singulares.* Las acciones susceptibles de provocar impactos son los movimientos de tierras a realizar durante la fase de obras. Dado que el Proyecto no interfiere con ningún Lugar de Especial Interés Geológico ni con formaciones geológicas singulares, tal y como queda justificado en el apartado 5.2 de este informe, el impacto sobre la geología será **NULO**.

7.2. AFECCIONES A LA GEOMORFOLOGÍA

La afección sobre este componente se mide por la modificación de las formas del relieve. Las acciones que ocasionan esta afección son los movimientos de tierras en la fase de construcción y la nueva urbanización durante la fase de explotación.

Todas las obras se llevarán a cabo en parcelas llanas, por lo que aunque durante las obras se generarán cambios en la morfología local debido a las excavaciones, una vez finalizadas éstas, las superficies alteradas serán remodeladas a la morfología original. Se valora esta afección como **COMPATIBLE**.

7.3. AFECCIONES A LA HIDROLOGÍA

La afección sobre este componente se mide por el *cambio de las condiciones físico-químicas de las aguas superficiales*. El nivel de la afección vendrá definido por la magnitud de la acción y la importancia del componente afectado, en este caso el río Ebro.

Las acciones que pueden dar lugar a estas afecciones son los movimientos de tierras y vertidos accidentales, que se producirán en la fase de obras.

La modificación de las condiciones físico-químicas del río puede originarse como consecuencia de los movimientos de tierras a realizar, ya que se llevan a cabo junto acequias de riego y por vertidos accidentales que pudieran producirse. Estas acciones pueden dar lugar a arrastres de

sólidos que finalmente pueden alcanzar el cauce del Ebro, deteriorando la calidad de sus aguas por incremento de los sólidos en suspensión.

Como se ha indicado en el capítulo 5.4, las obras previstas no tendrán ninguna incidencia directa sobre el río Ebro, dado que se mantienen una distancia suficiente con este cauce principal (40 m) y entre las parcelas afectadas por las obras y el río hay un camino y una mota elevada que impiden cualquier tipo de interacción directa.

Esta conexión entre la obra y el río podría realizarse a través de la red de acequias que discurren junto a las parcelas afectadas, aunque en este caso también es poco probable que se produzca una afección significativa en el río Ebro, dada la elevada distancia que recorren estas acequias desde la zona de obras hasta su desagüe en el Ebro (400 m la acequia Norte y 1.100 m la acequia mosquera).

En todo caso, se recomienda como medida preventiva a adoptar durante la obra, el corte del paso de agua por las acequias que discurren por el perímetro de la zona de actuación, evitando así que éstas arrastren sólidos y sobre todo vertidos accidentales hacia el cauce del Ebro.

Esta afección será temporal y reversible, valorándose como **COMPATIBLE**.

7.4. RIESGOS DE INUNDACIÓN

Tal y como se recoge en el capítulo 5.5, la superficie en la que irán las nuevas instalaciones de la depuradora se ve afectada por la Zona de Flujo Preferente (ZFP) y la zona con media probabilidad de inundación con calados de 1,5-2,0 m (área Sur) y 0,7-1,5 m el (área Norte).

Estas actuaciones, que se ubican dentro de la Zona de Dominio Público Hidráulico, se encuentran dentro de los supuestos autorizables en el *Reglamento de Dominio Público Hidráulico* en su *artículo-9bis*, *apartado-1d*, al tratarse de una ampliación de una depuradora existente. Las nuevas instalaciones cumplirían con los criterios técnicos establecidos en el *Real Decreto 638/2016*, ya que los nuevos depósitos y edificios se ubican de manera aneja a las instalaciones ya existentes, por lo que no darán lugar a un incremento significativo del riesgo de inundación ni cambios a la circulación de la corriente.

Con la adopción de medidas de drenaje o de otro tipo que minimicen los riesgos derivados de posibles inundaciones periódicas, se valora esta afección como **MODERADA**.

7.5. AFECCIÓN A LOS USOS DEL SUELO

La afección sobre el suelo será debida a la *eliminación de superficie agrícola*. Se medirá por la superficie afectada y por su capacidad productiva o agrológica. Las acciones del proyecto susceptibles de originar impactos serán la ocupación permanente de parcelas y su cambio de uso.

Se ocuparán dos parcelas que suman una superficie de 6.712,05 m^2. Estas son parcelas de la vega del Ebro, con vocación agrícola de regadío y dedicadas en su mayor parte al cultivo de frutales y olivar. Se prevé el trasplante de una parte de los olivos al recinto de la depuradora.

Se valora esta afección por el cambio de uso del suelo como **MODERADA**, ya que aunque la calidad agrológica es elevada, la superficie relativa ocupada es baja.

7.6. AFECCIONES A LA VEGETACIÓN

La afección sobre la vegetación será debida a la *eliminación de formaciones vegetales* y se medirá por la superficie afectada y por la calidad de estas formaciones.

La ocupación de las nuevas instalaciones en terrenos de la propia depuradora supondrá la eliminación de 5.100 m^2 de vegetación herbácea de tipo pastizal y 1.100 m^2 de mezcla de árboles y arbustos, entre los que dominan los chopos híbridos y las cañas.

Desde el punto de vista botánico esta vegetación tiene un interés muy limitado, además de que la superficie eliminada es reducida y no se afectan Hábitats de Interés. Ello lleva a valorar esta afección como **COMPATIBLE**.

7.7. AFECCIONES A LA FAUNA

La afección sobre la fauna se medirá en función de la singularidad de las comunidades faunísticas potencialmente afectadas y por la perturbación del entorno. Las acciones del proyecto pueden afectar a la fauna durante en fase de obras, siendo las más importantes trabajos de excavaciones, el tránsito de vehículos y la canalización de un tramo de la acequia mosquera.

Respecto a la **fauna asociada al medio acuático**, las acequias con vegetación natural constituyen un hábitat adecuado para especies protegidas como el Visón europeo (*Mustela lutreola*) o el Galápago europeo (*Emys orbicularis)* sensibles a la calidad del hábitat y a los períodos críticos.

El hábitat más sensible sería la acequia de mosquera, que será canalizada en una longitud de 80 m. Como se justifica en el capítulo 8.8, el tramo afectado por esta obra es poco adecuado para albergar al visón europeo, al encontrarse inmediatamente aguas abajo de su paso soterrado bajo la depuradora actual, además de estar parcialmente canalizado y con una vegetación en sus orillas muy mermada.

En todo caso, para evitar cualquier tipo de riesgo a estas especies protegidas deberán adoptarse una serie de medidas previas y durante las obras, como es la supervisión del lugar para garantizar la ausencia de señales que indiquen su presencia y el desbroce y desvío del agua antes de que comience el período crítico para el visón europeo. Con estas medidas la afección se valora como **COMPATIBLE**.

Respecto a la **fauna terrestre**, no se prevé ningún tipo de impacto destacable, ya que la ampliación de la depuradora se hará en un entorno de cultivos de regadío, que acoge una fauna de limitado interés, que se trasladará a hábitats semejantes que abundan en el lugar.

Tampoco se espera ningún impacto sobre las **aves esteparias**, ya que el medio en el que se actúa es de regadío y el área de interés para este tipo de aves más próxima se encuentra a una distancia de más de 1 km.

7.8. AFECCIONES EN LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

El Proyecto no afectará al ZEC ES2200040 del Río Ebro ni a ningún otro espacio protegido. La afección será **NULA**.

7.9. AFECCIÓN A LOS VALORES HISTÓRICO-CULTURALES

El Proyecto no afecta a valores histórico-culturales, al situarse dentro del recinto de la depuradora y en parcelas agrícolas anejas. La afección será **NULA**.

7.10. AFECCIÓN A SENDEROS

No se prevé ningún tipo de interferencia con el sendero GR-99 que va paralelo a la margen derecha del Ebro. La afección al mismo será **NULA**.

7.11. AFECCIÓN AL PAISAJE

La afección sobre el paisaje se mide como *cambios en la calidad paisajística del lugar*, debido a la introducción de nuevas formas y tonalidades. La acción que dará lugar a estos cambios será la presencia de nuevas instalaciones anejas a la depuradora actual.

En la valoración de esta afección juega un papel determinante la fragilidad visual del área de actuación, en gran parte condicionada por la accesibilidad a la observación de la misma: forma de la observación y número de observadores.

Tal y como se justifica en el *capítulo 3.12* de este estudio, las nuevas instalaciones no serán observables desde ningún foco fijo del casco urbano de Tudela, pudiéndose observar únicamente desde la carretera NA-134 y del sendero GR-99. Esta observación será parcial y a distancia, lateral y a distancias de 350 m en el caso de la carretera y 40/50 m para el GR-99.

Esta afección al paisaje se valora como **COMPATIBLE**, ya que el número de observadores potenciales es bajo, las condiciones de la observación no son buenas y los contrastes introducidos no serán muy destacables al intervenirse en parcelas anejas a la depuradora actual.

7.12. AFECCIONES A LA POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

Fase de construcción

Durante las obras no se prevé una afección a la población de Tudela, ya que ésta se encuentra muy alejada del casco urbano y para acceder no será preciso atravesar las calles de este núcleo de población. El traslado de materiales se hará por la NA-134, una vía con capacidad suficiente y un tráfico limitado.

La afección a la población será debida al tránsito de vehículos por caminos agrícolas y el desvío de uno de ellos. Esta acción será temporal y durará un período breve de tiempo. Deberán adoptarse medidas preventivas que garanticen el acceso de los usuarios a las fincas y que eviten riesgos de accidentes.

La expropiación de dos parcelas será compensada con las correspondientes indemnizaciones a los propietarios.

En conjunto se valora la afección a la población e infraestructuras como **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

Se prevé instalar en la planta sistemas de desodorización, por lo que la afección por molestias se verá minimizada.

La instalación de tratamiento de fangos externos supondrá un mayor tránsito de vehículos pesados hacia la depuradora. Este tránsito se hará a través de la carretera y el camino de acceso a la EDAR, por lo que no supondrá una mayor afección en la zona.

Se valora esta afección como **COMPATIBLE**.

8. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas a adoptar se plantean como medidas preventivas, que tienen como objetivo reducir al máximo los riesgos y afecciones provocadas por las obras y se centran de forma especial en actuaciones tendentes a evitar cualquier tipo de afección innecesaria a la red de acequias, así como reducir las molestias o riesgos a los usuarios de la carretera NA-134 y de los caminos agrícolas.

Se incluyen también medidas correctoras que contribuyan a una mejor integración de la zona afectada en el entorno.

8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS

8.1.1. Información

Se informará a todas las partes involucradas en la realización de las obras, y de forma especial a los responsables y operarios de la depuradora, de las medidas incorporadas en el presente estudio. Esta información deberá ser proporcionada antes del comienzo de las obras y recordada a lo largo de ellas.

8.1.2. Aviso previo de las obras

Se dará aviso al Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación de Tudela (*ogfotude12@cfnavarra.es; teléfono 948-847033*) del inicio de las obras, con una antelación de 48 horas, para que se proceda a una inspección previa y comprobar que no se prevén afecciones al entorno de la depuradora y la red de acequias, al margen de las previstas en este estudio.

8.1.3. Acopio de materiales

Los materiales serán acopiados en las parcelas en las que irán las nuevas instalaciones, en zonas que no interfieran con la red de caminos o las parcelas de cultivo anejas a la zona de actuación.

8.1.4. Movimientos de tierras. Extracción y acopio de tierra vegetal

Los movimientos de tierras se harán fuera de períodos de lluvia para evitar arrastres de sólidos hacia las acequias.

En las excavaciones se decapará previamente la tierra vegetal, acopiándola en una zona que quede al margen del tránsito de vehículos y el trabajo de la maquinaria. Esta tierra será reutilizada en la recuperación de superficies.

8.1.5. Recomendaciones para proteger a la fauna

Previo a las obras se supervisará la acequia de mosquera en el tramo que será canalizado, para garantizar que no hay rastros de la presencia del visón europeo y galápago europeo en el lugar.

El desbroce y desvío del agua de la acequia se hará antes del comienzo del período crítico para el visón europeo (fuera del período comprendido entre el 1 de abril y el 31 de agosto).

8.1.6. Control de vertidos y gestión de residuos

Todos los residuos, tanto sólidos como líquidos que se generen, serán gestionados de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente (*Ley 10/1988 de 28 de Abril de Residuos* y demás normativa específica). Para ello deberán disponerse de sistemas de gestión de los residuos generados en las diferentes labores, o utilizar los disponibles en la propia depuradora. Se prohibirá el vertido incontrolado de cualquier tipo de residuo.

Estará totalmente prohibido realizar la limpieza de los vehículos y maquinaria dentro del recinto de actuación.

Se vigilará de forma especial la manipulación de materiales inertes y de hormigón, evitando cualquier tipo de derrame. Si de forma accidental ocurriera esto, deberá ser retirado inmediatamente.

Las tierras sobrantes y los residuos generados serán gestionadas por Gestor Autorizado.

8.1.7. Protección de la red viaria

Se tomarán medidas para evitar el depósito de barro y tierras en la salida de los vehículos hacia la NA-134.

8.1.8. Terminado final de la obra

Una vez hayan finalizado los trabajos se retirarán del lugar todo tipo de restos de obra, que serán gestionados por Gestor Autorizado.

8.2. PLANTACIONES

Durante la obra se analizará la viabilidad de trasplantar olivos de la parcela 87, con el objeto de plantarlos en las zonas ajardinadas de la depuradora.

Si se optara por la realización de este trasplante, éste consistirá en el arrancado del árbol por medio de retroexcavadora, carga en vehículo para transporte a ubicación definitiva, apertura de hoya de plantación del árbol y riego de plantación.

La dirección ambiental realizará la elección de los ejemplares más idóneos para el trasplante y precisará en función de las circunstancias los detalles y la forma de realizar los trabajos.

En todo caso, el trasplante deberá realizarse en la época más favorable para garantizar el arraigo. Y la plantación se hará en hoyo de dimensiones dos veces el diámetro y altura la del cepellón a plantar, con relleno del hoyo con la tierra de la propia excavación seleccionada y limpia, mezclada con 50 % de substrato orgánico-turbas fertilizadas.

9. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Se llevará a cabo un seguimiento y vigilancia de las medidas correctoras recogidas en el Estudio de Afecciones Ambientales (EAA).

El Plan de Vigilancia tiene como objetivos los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas en el EAA.
- Comprobar que los impactos producidos son los previstos, tanto en magnitud como en los componentes afectados.
- Detectar otros impactos no previstos y proponer medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Para la consecución del plan de vigilancia, la promotora de la obra deberá contratar los servicios de una asistencia técnica medioambiental, que posea los conocimientos adecuados a juicio de la Dirección de Obra. Su dedicación será la que fije la Dirección de Obra, aunque se estima conveniente una presencia en los periodos de mayor actividad tales como:

- Actuaciones en la acequia de mosquera.
- Excavaciones.
- Recuperación de superficies.
- Trasplante de olivos

Se plantean tres fases en el Plan de Vigilancia: fase previa, fase de construcción, fase de explotación.

9.1. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE PREVIA

Las determinaciones a adoptar antes del inicio de las obras serán las siguientes:

- Comunicación a los responsables (dirección y personal encargado de obra) de las medidas preventivas a adoptar y asesoramiento sobre las buenas prácticas a llevar a cabo para que en el desarrollo de la obra no se produzcan incidencias ambientales no previstas.

- Se dará aviso al Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación de Demarcación de Tudela (*ogfotude12@cfnavarra.es; teléfono 948-847033*) del inicio de las obras.

- Reunión con el personal responsable del guarderío de medio ambiente, con el objeto de coordinar la supervisión de la acequia de mosquera.

- Supervisión de la acequia de mosquera para garantizar que no hay rastros de la presencia del visón europeo o galápago europeo, en el tramo que se verá afectado por la canalización. **Si se detectara su presencia se prohibirá actuar en la misma durante el período crítico comprendido entre el 1 de abril y el 31 de agosto**.

- Antes del inicio de las obras el Contratista deberá presentar un plano en el que se localizarán las zonas de acopio e instalaciones auxiliares.

9.2. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase se llevarán a cabo los siguientes controles y actuaciones:

Acopios

Control de que las zonas de acopio de materiales y tierras se ajusta a los lugares establecidos en la fase previa.

Combustibles y productos químicos

Se controlará que el depósito de combustible se encuentra convenientemente aislado.

Control de los recipientes de productos químicos: ubicación, estado de los recipientes y etiquetado y que dispongan de las fichas de seguridad.

Disponibilidad de materiales absorbentes.

Trabajos de excavación

Se controlará que se ha procedido al decapado previo de la tierra vegetal superficial y que ésta se acopia de forma separada al resto de las tierras de excavación y al margen del tránsito de vehículos.

Se controlará que esta tierra se reutiliza en la recuperación de las superficies que queden al margen de las instalaciones.

Trabajos en la orilla de acequia de mosquera

Se supervisará los trabajos a realizar en la acequia, controlando que no se producen derrames de elementos contaminantes en el cauce y si ocurre de forma accidental, que éstos son retirados inmediatamente.

Trabajos de excavación

Se supervisará que los trabajos de excavaciones se llevan a cabo fuera de los períodos de lluvia.

Ruidos

Control del cumplimiento del horario de trabajo de la maquinaria, que quedará limitado al periodo comprendido entre las ocho de la mañana y las ocho de la noche.

Vertidos

Se controlará que no hay fugas o vertidos en la zona de obra.

Residuos y limpieza final

Se vigilará que el contratista cumple con la legislación vigente en lo referente al tratamiento de residuos y que estos son gestionados por un gestor autorizado.

Se controlará que una vez finalizada la obra se han retirado del lugar todo tipo de residuos y que estos se gestionan mediante un gestor autorizado.

Trasplante de olivos

Se analizará la viabilidad de trasplante de olivos en la zona ajardinada de la depuradora. Si se optara por esta opción, se supervisará los ejemplares de olivos a trasplantar, el enviverado si fuera necesario y las operaciones de plantación.

9.3. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante el período de garantía se supervisará el estado de las plantaciones realizadas, controlando las marras que se produzcan, su reposición y las labores de mantenimiento.

Tudela, junio de 2022

Fdo. Imanol Arellano Pérez de Lazárraga
(Biólogo, colegiado nº 20077-RN)

ANEJOS A LA MEMORIA

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- INTRODUCCIÓN 2

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 3

3.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS 6

3.1.- CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 6

3.2.- CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 9

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA 12

5.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 14

6.- PLIEGO DE CONDICIONES 14

7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 17

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en:

- El Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008, que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

- El Decreto Foral 23/2011 de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Con la aplicación de estas disposiciones, se pretende regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva durante la ejecución de las obras correspondientes al proyecto "Proyecto Ejecución Reforma Edar Tudela, mejora línea de fangos".

De acuerdo con el R.D. 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art 4, con el siguiente contenido:

- Características de las obras.
- Identificación de los residuos (según Orden MAN/304/2002).
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión de los residuos.
- Pliego de prescripciones técnicas.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Para la mejora del tratamiento de fangos de Tudela, se va a implantar un sistema de digestión anaerobia termófila, que tratará los fangos propios y los procedentes de otras plantas de Navarra.

El proyecto actual desarrolla una primera fase del sistema de digestión, como es la acumulación, espesado y centrifugado de fangos, dejando para una segunda fase la digestión, generación de biogás, etc.

Además, se va a realizar una remodelación de la instalación eléctrica de toda la planta, tanto para las nuevas instalaciones de tratamiento de fangos, como de los diferentes elementos de la línea de agua, con un nuevo centro de control y centro de transformación fuera de la zona inundable de la EDAR.

Para la comunicación de las diferentes instalaciones eléctricas se ha proyectado una galería de servicios que comunique el nuevo centro de control con el edificio de centrifugado, además de un anillo perimetral a la planta con canalización.

La línea de fangos proyectada dispondrá de dos flujos: fangos propios y fangos externos.

Fangos Propios

Se ha diseñado la realización del espesado y centrifugado del total de los fangos generados en la planta y que se calcula en 70.972 tmh/año con un 4,5% de materia seca.

El esquema será el siguiente:

- Bombeo de fango mixto desde cámara seca de los decantadores primarios a nuevo tamiz.
- Tamizado junto a depósito de fangos propios y almacenamiento en depósito de fangos propios.
- Bombeo de depósito de fangos propios a nuevo espesador de fangos.
- Espesado del fango y bombeo de espesador de fangos a depósito de fangos espesados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Para la realización de esta línea serán necesarios los siguientes elementos que procederán de una remodelación:

- Depósito de fangos propios (Existente a remodelar).
- Edificio de deshidratación de fangos (Existente a remodelar) y nuevo edificio adosado para ampliación.
- Bombeo a espesador de fangos (Edificio de centrífugas actuales a remodelar).
- Espesador de fangos propios (ATAD existente a remodelar).
- Depósito de fangos propios espesados. (Existente de fangos digeridos a remodelar).

Fangos Externos

Se ha calculado para realizar el espesado y centrifugado del total de los fangos externos en la planta. Inicialmente llegará a la planta fangos líquidos (3% de sequedad), en un futuro y cuando se construya la planta centralizada también llegarán fangos deshidratados (25 % de sequedad), el resumen de los fangos externos que se recibirán es:

- Líquidos: 71.848 tmh/año con un 3% de materia seca
- Deshidratados: 27.115 tmh/año con un 25% de materia seca (en un futuro)

La línea de fangos externos líquidos tendrá el siguiente esquema:

- Descarga desde camión de transporte a depósito de recepción de fangos externos, a través de bombeo o directamente desde el camión.
- Bombeo de depósito de recepción de fangos a tamizado.
- Almacenamiento en depósito de fangos externos tamizados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión

Toda esta actuación, se realizará en las parcelas anexas situadas al este de la depuradora existente.

La instalación contará con un sistema de desodorización de los diferentes elementos.

Además, se dispone de un sistema de regulación y el tratamiento del rebose de la centrífuga. Posteriormente a este depósito, el rebose se tratará antes de su incorporación a línea de agua de la EDAR. Esta incorporación se realizará en la carga a los decantadores primarios.

Otras mejoras de la planta incluidas en el presente proyecto son:

- Báscula de pesaje con su edificio, para la el pesaje e identificación de camiones mediante matrícula.
- Nuevo almacén.
- Nueva planta piloto.
- Nuevo edificio de aseos en la zona de carga y descarga de los fangos.
- Nuevo edificio laboratorio.

Acceso a la obra y actuaciones Previas

Para la reforma de la EDAR se han adquirido las parcelas 87 y 86 del polígono 29 de Tudela.

La parcela 87 se encuentra más al norte y está separada de la 86 por un camino de comunicación. Existe una plantación de olivos, con una caseta de apeos de labranza y que limita la norte con una acequia de riego.

La parcela 86 es una finca de recreo que posee una edificación y otras dos casetas de apeos, así como una piscina. Se encuentra vallada y tiene varios frutales.

Al sur de estas parcelas se encuentra la acequia de Mosquera. El proyecto contempla su canalización con marco de hormigón armado de 2,00x1,50 m.

Previo al comienzo de las obras se deberá realizar la demolición de las 4 edificaciones existentes descritas, así como el apeo del arbolado, destoconado y el desbroce.

Las 4 casetas se encuentran en estado de ruina debiendo tenerse en cuenta la gestión de residuos de los diferentes materiales, en especial con la presencia de fibrocemento.

Una vez demolidas las casetas, se deberá realizar la canalización del canal Mosquera y se realizará un acceso provisional por encima del mismo para poder acceder a la zona de obras de la ampliación.

En el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de varias parcelas, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes.

A continuación, se deberá desviar el camino existente entre las dos parcelas descritas, paralelo a la acequia existente y perimetral al futuro vallado de la depuradora.

En la zona se encuentra la canalización de la impulsión de Fontellas, que deberá ser desviada perimetralmente e interiormente junto al futuro vallado de la EDAR.

3.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia gama de variedad de residuos, cuyas características dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que antes de que se produzcan los residuos, se decidirá si se pueden reducir, reutilizar y/o reciclar.

3.1.- CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Por RCD (Residuo de Construcción y Demolición) se entiende cualquier residuo que se genera en una obra y que figure en la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero) (BOE nº43 de 09-02-02 y BOE nº 61 de 12-03-02), exceptuando las tierras no contaminadas con sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra o en otra autorizada.

A continuación, se transcribe aquí el capítulo 17 de esa lista, que agrupa la mayoría de los residuos que se generan en una obra.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

17.01	Hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos	
X	17.01.01	Hormigón
X	17.01.02	Ladrillos
X	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	17.01.06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 14.01.06
17.02	Madera, vidrio y plástico	
X	17.02.01	Madera
X	17.02.02	Vidrio
X	17.02.03	Plástico
	17.02.04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas
17.03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
X	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cód. 17.03.01
	17.03.03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17.04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
	17.04.01	Cobre, bronce, latón
	17.04.02	Aluminio
	17.04.03	Plomo
	17.04.04	Zinc
X	17.04.05	Hierro y acero
	17.04.06	Estaño
	17.04.07	Metales mezclados
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10
17.05	Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	
	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03

	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05
	17.05.07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.05.07
17.06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17.06.01 y 17.06.03
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).
17.08	Materiales de construcción a partir del yeso.	
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17.08.02	Materiales de construcción a partir del yeso distintos de los especificados en el código 17.08.01
17.09	Otros residuos de construcción y demolición	
	17.09.01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01, 17.09.02 y 17.09.03

Los residuos que aparecen con un * asterisco se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de acuerdo a la Directiva 91/689/CEE.

3.2.- CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los RCD que se esperan sean generados en esta obra son los siguientes:

a) Tierras y pétreos no contaminados sobrantes de excavaciones
b) Tala y destoconado de árboles
c) Demolición de firmes existentes
d) Demolición de pequeñas obras de fábrica
e) Residuos mixtos procedentes de:
    - Residuos de demoliciones de obra de fábrica, pavimentos, ejecuciones defectuosas, etc.
    - Envases y auxiliares de transporte
    - Sobrantes (mermas, pérdidas, etc.) de productos

a) Tierras y pétreos no contaminados sobrantes de excavaciones

Según las cubicaciones de proyecto el volumen de tierras total excavadas asciende 19.900 m3 de las cuales 2.900 m3 se reutilizarán para relleno de zanjas y trasdós de muros en la propia obra.

El resto de las tierras, 17.000 m3, se intentarán reutilizar en restauración, arreglo de caminos o relleno de parcelas de labor, siempre cumpliendo requisitos del Departamento de Medio Ambiente y como último recurso se transportarán a un vertedero de tierras autorizado, considerando un coeficiente de esponjamiento del 20%.

b) Tala y destoconado de árboles

Para la reforma de la EDAR se han adquirido dos parcelas. En una de ellas hay una plantación de olivos, en la otra hay varios árboles frutales, además de algún árbol diseminado.

Cada ejemplar aportará aproximadamente un volumen de 0.5 m^3 de madera.

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas	Densidad	Volumen de residuos
Madera	120,600	0,6	201,000

c) Demolición de firmes existentes

Se van a demoler varios tramos de caminos, así como el fresado de una zona de asfaltado existente.

Los materiales que vamos a obtener son hormigón y asfalto, y las mediciones son las calculadas en proyecto:

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas	Densidad	Volumen de residuos
Hormigón	778,524	2,4	324,385
Asfalto	556,587	2,2	252,994

d) Demolición de pequeñas obras de fábrica

Se harán distintas reformas y cortes en las edificaciones de la edar existente, así como la demolición de varias edificaciones y cierres, incluyendo una piscina en desuso en una de las parcelas adquiridas para la reforma.

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas	Densidad	Volumen de residuos
Hormigón	600,000	2,4	250,000

e) Residuos mixtos

En base a la bibliografía y experiencia propia en este tipo de obras, se establecen los siguientes índices para el tipo de obras de canalizaciones:

Volumen de residuos: 0,0015 m^3/ml

Densidad: 1.200 Kg/m^3

En base a ello, aplicando la longitud de la conducción a establecer: 1300 m de tuberías

Volumen RCD mixtos en colector saneamiento: Vres (m3)= 1.300,0 x 0,0015 m^3/ml

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas	Densidad	Volumen de residuos
Residuos mixtos	2,340	1,2	1,950

Con idénticos criterios la composición en peso estimada de los mismos se ha considerado de acuerdo a:

Madera 20%
Metales 10%
Papel 5%
Plástico 10%
Áridos 25%
Hormigón 25%
Basura asimilable a RSU biodegradable 5%

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC mixto: Naturaleza no pétrea	% de peso	Toneladas	Densidad	Volumen de residuos
Madera	0,200	0,468	0,600	0,780
Acero	0,100	0,234	7,850	0,030
Papel/Cartón	0,050	0,117	0,400	0,293
Plástico	0,100	0,234	0,900	0,260
TOTAL estimación		1,053		1,362
Arena, grava y otros áridos	0,250	0,585	1,800	0,325
Hormigón	0,250	0,585	2,400	0,244
TOTAL estimación		1,170		0,569
Basuras (Residuos biodegradables)	0,050	0,117	1,000	0,117
TOTAL estimación		0,117		0,117

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 Tn
Ladrillos	40 Tn
Metales	2 Tn
Madera	1 Tn
Vidrio	1 Tn
Plásticos	0,5 Tn
Papel y cartón	0,5 Tn

Este proyecto no supera los límites establecidos por el Real Decreto en cuanto a la generación de hierro, madera y hormigón.

En el caso del movimiento de tierras se reutilizará el mayor volumen de tierras posible en relleno de zanjas y trasdós de muros, el resto de las tierras sobrantes se trasladarán a vertedero autorizado.

Para el resto de los residuos generados no hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero o planta de gestión de residuos autorizados.

En el caso del hormigón obtenido de las demoliciones y de los firmes, a medida que se produzca se irá cargando a camiones. En el caso del producido por demolición de firme se hará sin mezclar con los terrenos granulares de las capas inferiores.

Para los residuos mixtos que vamos a ir obteniendo a lo largo de la obra, colocaremos varios contenedores que permitan el almacenamiento de los residuos que se generen mientras se desarrollan los trabajos.

Una vez que estos contenedores estén llenos, se trasladarán al centro autorizado empleando medios propios o avisando al gestor de la planta, quien realizará la carga, traslado, vaciado y puesta en obra nuevamente del contenedor.

17			**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**
17.01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
	17.01.01	Hormigón (m^3)	Reciclado	Planta de reciclaje RCDs	574,629
17.02	Madera, vidrio y plástico				
	17.02.01	Madera + Vidrio + Plástico(Tn)	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	121,302
17.03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados				
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (m^3)	Reciclado	Planta de reciclaje RCDs	252,994
17.04	Metales				
	17.04.05	Hierro y Acero (Tn)	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,234
17.05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje				
	17.05.04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03 (m^3)	Sin tratamiento esp.	Restauración/Vertedero	20.400,325
20					
	20.01.01	Papel (m3)	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,293
	20.02.01	Basuras (residuo biodegradables) (m3)	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,117

5.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

El Contratista adjudicatario de la obra presentará los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se debe especificar la situación y dimensiones de:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar, como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

6.- PLIEGO DE CONDICIONES

a) Normativa de referencia

- **REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- **Orden MAM/304/2002**, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002).

- **Decreto Foral 23/2011,** de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

b) Plan de gestión de residuos

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente.

Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan debe ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

c) Obligaciones del poseedor

Mientras se encuentran los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiera sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Facilitará la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informará a la Dirección de la Obra acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

El personal de obra, que está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo, porque pueden originar accidentes durante el transporte.

7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra repartida en función del volumen de cada material.

Presupuesto para la gestión de residuos

UD	Tipología RCDs	Cantidad	Precio en gestión en planta/Vertedero/Cantera…	Importe (€)
m^3	Hormigón	574,63	9,54	5.481,96
Tn	Madera	121,30	9,54	1.157,22
m^3	Mezclas bituminosas	252,99	9,54	2.413,56
m^3	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03.	20400,33	5,00	102.001,63
PA	Alquiler de contenedores, gestiones…	5,00	600	3.000,00
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO DE GESTIÓN RCDs				**114.054,37 €**

Pamplona, julio de 2023

Autor del Proyecto:

Fdo.: Gregorio Berrozpe Ullate

Ingeniero de Caminos

ANEJOS A LA MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 10:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE DEL ANEJO 10: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento 1: Memoria

Documento 2: Planos

Documento 3: Pliego

Documento 4: Presupuesto

DOCUMENTO 1: MEMORIA

INDICE DE LA MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN 9
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO 9
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD 11
1.3. MARCO NORMATIVO 11
1.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 13
1.5. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO 13
1.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN. 14
2. DATOS DEL PROYECTO 14
2.1. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA 14
PRESUPUESTO 14
PLAZO DE EJECUCION Y PERSONAL PREVISTO 14
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA 15
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 15
3.2. PRINCIPALES UNIDADES CONSTRUCTIVAS 17
4. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAN DE OBRA 18
4.1. PROCESO CONSTRUCTIVO 18
REPLANTEO 18
PLANIFICACIÓN INICIAL DE LOS TRABAJOS Y ACOPIO DE MATERIALES 18
TRANSPORTE DE TRABAJADORES A OBRA 19
OBRA CIVIL 19
4.2. PLAN DE OBRA 30
5. CONDICIONES DEL ENTORNO 31
5.1. ZONA DE OBRAS 31
5.2. ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS 31
5.3. INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 36
LOCALIZACIÓN DE LA OBRA 37
LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS 38
ESTUDIO DE GÁLIBOS: 38
PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO: 43
PARALELISMOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS: 44
ACTUACIONES GENERALES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE: 45
LIMITADORES DE ALTURA EN MAQUINARIA: 45
LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS 46
CRUCES CON LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS 46
PARALELISMOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS 47
CONDUCCIONES DE GAS 48
VIALES (CARRETERAS Y CAMINOS) 48
CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y TOPOGRÁFICAS. 51
CONDICIONES CLIMÁTICAS 51

EDIFICACIONES COLINDANTES 52
PROXIMIDAD CON OTRAS OBRAS (MANTENIMIENTO DE LA EDAR) 53
6. ZONAS Y ACTIVIDADES CON RIESGOS ESPECIALES. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO 56
7. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 60
7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 61
7.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICO- PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL 62
7.3. INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES, MEDIDAS ORGANIZATIVAS 65
8. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LAS UNIDADES DE OBRA 65
UNIDADES CONSTRUCTIVAS PRINCIPALES DE LA OBRA 65
8.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN ZONAS DE ACCESO A OBRA 65
8.2. ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS 67
8.3. ENTRADAS Y SALIDAS DE MAQUINARIA Y PERSONAL EN LA ZONA DE OBRAS 68
ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PROTEGIDOS 70
8.4. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 71
8.5. IZADO DE CARGAS MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS 74
8.6. TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA, REPLANTEO Y ARQUEOLOGÍA 77
8.7. ASENTAMIENTO E INSTALACIONES DE OBRA 79
8.8. ILUMINACIÓN DE LOS TAJOS 91
8.9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES EN OBRA 92
8.10. TALA DE ÁRBOLES Y RETIRADA DE TOCONES 94
8.11. DEMOLICIONES 99
PEQUEÑAS DEMOLICIONES 99
DEMOLICIÓN DE EDIFICIOS 101
DEMOLICIONES CON PRESENCIA DE FIBROCEMENTO. DEMOLICIÓN DE 4 CASETAS CON FIBROCEMENTO 106
8.12. MOVIMIENTO DE TIERRAS 110
8.13. EXCAVACIÓN EN ZANJAS CON ENTIBACIÓN 126
8.14. RELLENOS LOCALIZADOS 133
OBRA NUEVA 136
8.15. EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS IN SITU 137
8.16. EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES EN LAS OBRAS DE FÁBRICA, DEPÓSITOS Y EDIFICIOS 162
8.17. EJECUCIÓN DE ALZADOS EN LAS OBRAS DE FÁBRICA Y DEPÓSITOS 168
8.18. MONTAJE DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES. UNIONES DE TUBERÍAS 185
8.19. PRUEBAS SOBRE LA INSTALACIÓN. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE PRESIÓN 201
8.20. MONTAJE DE PREFABRICADOS ASOCIADOS A LA RED DE TUBERÍAS 204
8.21. TANQUES O SILOS PREFABRICADOS 208
8.22. EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS O EDIFICIOS PREFABRICADOS 208
8.23. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELECTROMECÁNICA 209
8.24. CUBIERTAS 222

8.25. MONTAJE DE LOS PUENTES-GRÚA. 235
8.26. NUEVOS EDIFICIOS 238
8.27. CERRAMIENTO EXTERIOR DEL EDIFICIO: 278
8.28. TABIQUERÍA Y ELEMENTOS DIVISORIOS: 279
8.29. CARPINTERÍA METÁLICA EXTERIOR E INTERIOR, MONTAJE DE VIDRIO Y CERRAJERÍA: 281
8.30. PINTURA Y BARNIZADOS: 288
8.31. INSTALACIÓN DE COMPUERTAS Y PATES 290
8.32. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS 292
8.33. DESINFECCIÓN, LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE DEPÓSITOS EXISTENTES 301
8.34. CANALIZACIÓN CANAL DE MOSQUERA 304
8.35. AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZACIÓN Y PINTURA 308
8.36. URBANIZACION 311

8.37. SIEMBRA Y PLANTACIONES 320
8.38. EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO DE LA EDAR 322
8.39. INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN 324
9. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 335
9.1. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA TODAS LAS MÁQUINAS Y LOS EQUIPOS QUE SE EMPLEEN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. 336
9.2. MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PAVIMENTACIÓN 348
BULDÓZER 348
TRAÍLLAS O MOTOTRAILLAS 349
MOTONIVELADORA 351
PALA CARGADORA 352
RETROEXCAVADORA Y RETRO-CARGADORAS (MIXTAS) 354
MARTILLO ROMPEDOR HIDRÁULICO (M.R.H) 358
MINI-RETROEXCAVADORA 359
CAMIÓN DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO DE MATERIAL 361
CAMIÓN BASCULANTE 363
DÚMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS 364
CAMIÓN PLATAFORMA (GÓNDOLA) 365
CUBA DE AGUA PARA RIEGO 367
CAMION DE RIEGO-CUBA DE RIEGO: 369
COMPACTADOR TANTEDEM VIBRATORIO 371
COMPACTADOR SOBRE NEUMATICOS 371
PISONES MECANICOS-APISONADORA MANUAL 373
TRACTOR CON ACCESORIOS 373
MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO-DÚMPER 375
MARTILLO NEUMÁTICO 379
RODILLOS COMPACTADORES Y PISONES MECÁNICOS 382
FRESADORA 383
BARREDORA 384
EXTENDEDORA PRODUCTOS BITUMINOSOS 385
CAMIÓN BITUMINADOR 386

9.3. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE HORMIGONADO 387
CAMIÓN CUBA HORMIGONERA 387
BOMBA DE HORMIGÓN 389
VIBRADOR 391
HORMIGONERA ELÉCTRICA 393
FRATASADORA 394
REGLA VIBRANTE 396
9.4. MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA ELEVACIÓN DE CARGAS 397
CAMIÓN GRÚA 397
GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA 399
GRÚA TORRE 401
CARRETILLA ELEVADORA 412
MANIPULADORA TELESCÓPICA (MANITOU) 413
ESLINGAS Y OTROS ELEMENTOS PARA ELEVACIÓN DE CARGAS 414
PUENTE GRÚA 416
9.5. MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA ELEVACIÓN DE PERSONAL 418
PLATAFORMA TELESCÓPICA ARTICULADA (CESTA ELEVADORA) 418
PLATAFORMA ELEVADORA (DE TIJERA) 420
9.6. EQUIPOS PARA SOLDADURA 421
EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA SOLDADURA ELÉCTRICA 421
EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CORTE OXIACETILÉNICO 424
EQUIPO DE SOLDADURA A TOPE 427
EQUIPO DE ELECTROFUSIÓN 428
9.7. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TALA 429
MOTOSIERRA 429
DESBROZADORA 432
TRACTOR CON DESBROZADORA 432
9.8. EQUIPOS AUXILIARES 435
COMPRESOR 435
GRUPO ELECTRÓGENO 436
TORRE DE ILUMINACIÓN 437
BOMBA DE ACHIQUE 439
RANURADORA 440
9.9. OTRAS MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS 441
SIERRA CIRCULAR DE MESA 441
SIERRA RADIAL 442
CORTADORA DE PAVIMENTOS Y MATERIALES CERÁMICOS 443
MARTILLO NEUMÁTICO 443
TALADRO PERCUTOR ELÉCTRICO 446
PERFORADORA DE CORONA 446
PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL 449
9.10. HERRAMIENTAS MANUALES 451
9.11. MEDIOS AUXILIARES 452
ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES 452
ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS 456
PLATAFORMA DE TRABAJO EN LOS PANELES DE ENCOFRADO 457
TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS 458

ESCALERAS DE MANO.....459
PUNTALES METÁLICOS 460
CIMBRAS … ……461
10. ANÁLISIS DE LAS ACTUACIONES DE CONTROL Y VISITAS 462
CONTROL DE CALIDAD.....462
VISITAS A OBRA.....462
EMPRESAS DE ASISTENCIA Y VIGILANCIA DE OBRAS.....463
11. TRABAJOS A TURNOS Y NOCTURNOS..... 463
12. VIGILANCIA DE LA SALUD 465
13. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA 465
SERVICIO MÉDICO 467
BOTIQUÍN DE OBRA 467
CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA. ACCESOS TRÁNSITO INTERNO.....467
TRÁFICO RODADO. 467
CIRCULACIÓN EN EL INTERIOR DE LA OBRA. 468
INTERFERENCIAS DERIVADAS DE LA EXISTENCIA DE TERCEROS.....468
PREVISIÓN DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PELIGROSOS.....469
14. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 469
15. SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR..... 472
16. PREVISIÓN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA..... 472
MEDIOS DE COMUNICACIÓN 474
CENTROS MÉDICOS DE URGENCIA PRÓXIMOS A LAS OBRAS.....474
ORGANIGRAMA DE EMERGENCIAS. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES. 476
FORMACIÓN.....476
MEDIDAS CONTRA INCENDIOS.....477
LUCHA CONTRA INCENDIOS.....479
ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS.....480
17. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA..... 480
18. CONSIDERACIÓN DEL ARTÍCULO 15 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROYECTO..... 481
19. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS..... 481
DESENCOFRANTES 481
HORMIGONES Y CEMENTOS 481
ASFALTOS.....482
20. ENFERMEDADES PROFESIONALES 483

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción, estableciendo la obligatoriedad de incluir un Estudio de Seguridad y salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de construcción.

En virtud del artículo 4 del citado Real Decreto, el proyecto de PROYECTO REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS." incluye un Estudio de Seguridad y Salud.
Se consideran en este Estudio una serie de procedimientos constructivos, equipos técnicos y medios auxiliares para ejecutar los trabajos; la identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y las medidas técnicas para ello; los riesgos que no pueden eliminarse y se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos; así como de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento de los equipos de maquinaria e instalaciones necesarios y de las preceptivas instalaciones de higiene y bienestar.
En aplicación de este estudio se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, por parte del contratista adjudicatario de la obra, según lo dispuesto en el artículo 7 del R.D. 1627/97, donde se analicen, estudien desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. El Contratista adjudicatario podrá modificar dichas previsiones o proponer medidas alternativas de prevención con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.
El Plan de Seguridad y Salud constituirá el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y facilitará la labor de prevención y protección de riesgos profesionales, durante la ejecución de la obra.
El alcance del presente estudio se extiende a todos los medios, materiales y humanos que intervengan directa o indirectamente en la ejecución de la obra, incluyendo no sólo los del Contratista adjudicatario sino también a los de los posibles subcontratistas debidamente autorizados por la DIRECCIÓN FACULTATIVA.

PROMOTOR DE LA OBRA:	NILSA, Navarra de Infraestructuras Locales, S.A.
PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA:	PROYECTO REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS.
DIRECTOR DEL PROYECTO:	D. Gregorio Berrozpe Ullate Ingeniero de Caminos
AUTOR DEL PROYECTO:	D. Gregorio Berrozpe Ullate Ingeniero de Caminos
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	DÑA. Ana San Martín Ingeniera Técnico Industrial / Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

Quiere dejarse constancia de que el autor del presente Estudio de Seguridad y Salud no está actuando como Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto.
Así, como se ha comentado, el presente Estudio sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.
Indicar que las previsiones contenidas en este documento se han realizado, lógicamente, sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su plan de seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente estudio.
Todo ello se realizará en cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre B.O.E. nº 256, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Resumen de objetivos que pretende alcanzar este documento:

- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Definir la organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar criterios para dimensionar las instalaciones y los útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Evitar los riesgos de accidente derivados de la interferencia de actividades u oficios.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores información necesaria para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinarias que se les encomienden.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren a los segundos imputables.

Asimismo, ningún empresario podrá dar comienzo a ninguna actividad diferente de las aquí recogidas o que suponga un cambio de los métodos de trabajo previstos sin evaluar los nuevos riesgos y definir las medidas preventivas para controlarlos sometiendo ambos, vía modificación o actualización del plan de seguridad, a la aprobación de la Administración promotora previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud designado por la misma.

Toda empresa con personal participante en la obra se dotará de los recursos preventivos necesarios para el desarrollo de sus actividades. Los recursos preventivos serán como mínimo un trabajador perteneciente a la empresa que desarrolla el trabajo con la formación de Técnico de Nivel Básico en

Prevención de Riesgos Laborales (curso de 50 horas con el programa establecido en el RD. 39/97) según se estipula en la Ley 54/03.

La Inspección de Trabajo podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, los representantes de los trabajadores y cualquier trabajador, estando a disposición de todos ellos el mencionado Plan permanentemente en obra.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

En el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes (Artículo 4.1):

a) Que el presupuesto de ejecución por Contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado el cumplimiento de todos los supuestos contemplados se procede a la realización de un Estudio de Seguridad y Salud.

1.3. MARCO NORMATIVO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el Plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho Plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra.

Eventualmente, el Plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este Estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas

que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este Estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de “Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales”
- R.D. 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.
Cabe destacar que, a través del presente documento, el promotor de las obras da cumplimiento al contenido de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, en lo que a su obligación de informar a los empresarios concurrentes en el centro de trabajo se refiere.

1.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En previsión de una posible concurrencia con otras obras o proyectos que se ejecuten en el entorno y en cumplimiento del R.D. 171/2004 en materia de coordinación de actividades empresariales se tendrá en cuenta los siguientes puntos:

Intercambio de Información entre el NILSA y la empresa Contratista
La información que aporta NILSA como promotor de la obra referente a los riesgos existentes en el entorno de la EDAR y a los que puedan estar expuestos durante el desempeño de las actividades proyectadas se incluye en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Asimismo, la empresa contratista elaborará, en aplicación de dicho Estudio, el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, tal y como se establece en el artículo 7 apartado 1 del R.D. 1.627/97.

Intercambio de Información entre las Empresas Contratistas y las empresas subcontratistas y/o Trabajadores Autónomos.
Las empresas contratistas deberán hacer entrega del Plan de Seguridad y Salud (y todas sus modificaciones y actualizaciones) a todas las empresas o trabajadores autónomos que contrate; así como al resto de empresas que participen en el entorno en otras obras o proyectos.

1.5. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

En el entorno de la EDAR existen riesgos que pueden verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. Además, se realizarán las obras con la EDAR en explotación, lo que conllevará ciertos riesgos que habrá que controlar, por ello, durante la realización de los trabajos objeto de esta obra, se establece el nombramiento y presencia de Recursos Preventivos de la empresa contratista, como medio de Coordinación entre NILSA y la misma.
Será también importante la presencia de agentes de NILSA o responsables CAE de la propiedad NILSA, para que haya una coordinación directa y fluida con la obra.

1.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN.

El promotor de la obra designará un Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Impartición de instrucciones.

Las instrucciones que pueda dar el Promotor durante la ejecución de la Obra a través del Coordinador de Seguridad y Salud, la Dirección de Obra o los agentes de NILSA implicados. A su vez el contratista dará las instrucciones oportunas a toda empresa o trabajador que contrate.

Reuniones de Coordinación.

Se establecerá como medio de coordinación en las distintas empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, la celebración de reuniones.

También se deberán realizar reuniones entre las empresas contratistas y NILSA.

2. DATOS DEL PROYECTO

Los datos principales relativos a la ejecución del proyecto que nos ocupa son los siguientes:

Nombre del Proyecto: PROYECTO REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS.

Ubicación de las obras: Tudela.

Promotor: NILSA (Navarra de Infraestructuras Locales, S.A.)

Datos de promotor: NILSA, Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. Dirección Avda. Barañáin 22, 31008 Pamplona.

Autor del Proyecto: D. Gregorio Berrozpe Ullate, Ingeniero de Caminos.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Ana San Martín (en representación de I+P). Ingeniera Técnica Industrial. Técnico superior en prevención de riesgos laborales, especialidades de seguridad en el trabajo, higiene y ergonomía.

Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto: Siete millones doscientos setenta y un mil trescientos treinta y siete euros con treinta y cinco céntimos (7.271.337,35 €, IVA EXCLUIDO)

Plazo de Ejecución: 18 meses.

Número máximo estimado de Operarios en la Obra: 24

Número medio estimado de Operarios en la Obra: 17, sin incluir el personal de vigilancia y dirección facultativa, técnico y administrativo.

2.1. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA

PRESUPUESTO

El Presupuesto se encuentra indicado en el correspondiente documento del proyecto.

Siete millones doscientos setenta y un mil trescientos treinta y siete euros con treinta y cinco céntimos (7.271.337,35 €, IVA EXCLUIDO).

PLAZO DE EJECUCION Y PERSONAL PREVISTO

El plazo previsto para la ejecución de las obras de este proyecto es de **18 meses**.

Se prevé un número máximo de 24 trabajadores, en los momentos de mayor rendimiento de obra:

Volumen de mano de obra estimada es de:

V. M. O. E.= 24 trabajadores x 18 meses x 22 días = 9504

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

La Depuradora de Aguas residuales de Tudela se puso en funcionamiento en octubre de 2001. La instalación consta de un tratamiento de doble etapa de filtros percoladores con su correspondiente decantación primaria, intermedia y final, previamente dispone de un pretratamiento.

Los lodos generados en la propia planta se tratan en una Digestión Aerobia Termófila Autosostenida (ATAD). A su vez, en la planta se tratan los lodos de otras depuradoras de menor tamaño. Para ello, la línea de fangos consta de los siguientes elementos:

- Depósito de fangos propios de 165 m3.
- ATAD de 350 m3.
- Un depósito de fangos digeridos de 394 m3.
- Sala de centrífugas con dos centrífugas.
- Silo.

Tanto los lodos generados en la planta como los provenientes de plantas menores son tratados en los dos tanques ATAD construidos en el año 2001.

A lo largo de este tiempo se han ido realizando diferentes mejoras en el tratamiento, pero no se ha ampliado el volumen de tanques. En la actualidad la suma del lodo tratado en el actual sistema ATAD da unos tiempos de retención muy bajos que hacen necesaria una mejora en el tratamiento.

La instalación eléctrica de la planta, presenta varios problemas que afectan a su funcionamiento.

- El cuadro de control de la EDAR se encuentra en un anexo en el edificio de centrifugado, lo que afecta seriamente a su durabilidad por la presencia de sulfhídrico.
- El transformador existente se encuentra en zona inundable, y no tiene capacidad suficiente para la futura demanda de la EDAR.
- Existen elementos de la línea de agua que requieren una mejora.

Es necesario indicar que los trabajos de reparación eléctrica disponen de un proyecto propio que está incluido en un anejo del Proyecto. Dicho proyecto dispone de su propio Estudio de Seguridad y Salud. Por lo tanto, no se tendrán en cuenta en este Estudio las actividades eléctricas a realizar que constan de una remodelación de la instalación eléctrica de toda la planta, tanto para las nuevas instalaciones de tratamiento de fangos, como de los diferentes elementos de la línea de agua, con un nuevo centro de control y centro de transformación fuera de la zona inundable de la EDAR.

Para la mejora del tratamiento de fangos de Tudela, se va a implantar un sistema de digestión anaerobia termófila, que trate los fangos propios y los procedentes de otras plantas de Navarra.

El proyecto actual desarrolla una primera fase del sistema de digestión, como es la acumulación, espesado y centrifugado de fangos, dejando para una segunda fase la digestión.
Para la comunicación de las diferentes instalaciones eléctricas se ha proyectado una galería de servicios que comunique el nuevo centro de control con el edificio de centrifugado, además de un anillo perimetral a la planta con canalización.
La línea de fangos proyectada tendrá dos líneas de tratamiento: línea de fangos propios y línea de fangos externos.

FANGOS PROPIOS:

Se ha calculado para realizar el espesado y centrifugado del total de los fangos generados en la planta y que se calcula en 140 m3/día con un 3% de materia seca.

El esquema será el siguiente:

- Bombeo de fango mixto desde cámara seca de los decantadores primarios a nuevo tamiz.
- Tamizado junto a depósito de fangos propios y almacenamiento en depósito de fangos propios.
- Bombeo de depósito de fangos propios a nuevo espesador de fangos.
- Espesado del fango y bombeo de espesador de fangos a depósito de fangos espesados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Para la realización de esta línea serán necesarios los siguientes elementos que procederán de una remodelación:

- Depósito de fangos propios (Existente a remodelar).
- Edificio de deshidratación de fangos (Existente a remodelar) y nuevo edificio adosado para ampliación.
- Bombeo a espesador de fangos (Edificio de centrífugas actuales a remodelar).
- Espesador de fangos propios (ATAD existente a remodelar).
- Depósito de fangos propios espesados. (Existente de fangos digeridos a remodelar).

FANGOS EXTERNOS:

Se ha calculado para realizar el espesado y centrifugado del total de los fangos externos en la planta y de aquellos que no fuera posible de tratar la línea anterior. Estimándose el total de la línea en 449 m3/día.

La línea de fangos externos tendrá el siguiente esquema:

- Descarga desde camión de transporte a depósito de recepción de fangos externos, a través de bombeo o directamente desde el camión.
- Bombeo de depósito de recepción de fangos a tamizado.
- Almacenamiento en depósito de fangos externos tamizados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Toda esta actuación, se realizará en las parcelas anexas situadas al este de la depuradora existente.

Ambas líneas de fangos contarán con un sistema de desodorización de los diferentes elementos.

Además, ambas líneas tendrán una línea de agua para la regulación y el tratamiento del rebose de la centrífuga, con su depósito de rebose para la precipitación del fósforo en estruvita, y el tratamiento del rebose, antes de recircularlo a la cabecera de la línea de agua de la planta.

Otras mejoras de la planta incluidas en el presente proyecto son:

- Báscula de pesaje con su edificio, para la el pesaje e identificación de camiones mediante matrícula.
- Nuevo almacén.
- Nueva planta piloto.
- Nuevo edificio de aseos en la zona de carga y descarga de los fangos.

- Nuevo edificio laboratorio.

3.2. PRINCIPALES UNIDADES CONSTRUCTIVAS

OPERACIONES PREVIAS

- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN ZONAS DE ACCESO A OBRA
- ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS
- VALLADO OBRA
- ENTRADAS Y SALIDAS DE MAQUINARIA Y PERSONAL EN LA ZONA DE OBRAS
- ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PROTEGIDOS
- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS
- IZADO DE CARGAS MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS
- ACTIVIDADES NO CONSTRUCTIVAS
- TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA, REPLANTEO Y ARQUEOLOGÍA
- ASENTAMIENTO E INSTALACIONES DE OBRA
- ILUMINACIÓN DE LOS TAJOS
- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES EN OBRA

UNIDADES CONSTRUCTIVAS

- TALA DE ÁRBOLES Y RETIRADA DE TOCONES
- DEMOLICIONES
- PEQUEÑAS DEMOLICIONES
- DEMOLICIÓN DE EDIFICIOS
- DEMOLICIONES CON PRESENCIA DE FIBROCEMENTO. DEMOLICIÓN DE 4 CASETAS CON FIBROCEMENTO
- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- EXCAVACIÓN EN ZANJAS CON ENTIBACIÓN
- RELLENOS LOCALIZADOS
- NUEVOS DEPÓSITOS
- MONTAJE DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES. UNIONES DE TUBERÍAS
- PRUEBAS SOBRE LA INSTALACIÓN. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE PRESIÓN
- EJECUCIÓN DE DEPÓSITOS, ARQUETAS Y GRANDES ARQUETAS
- MONTAJE DE PREFABRICADOS ASOCIADOS A LA RED DE TUBERÍAS
- EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS IN SITU
- EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES EN LAS OBRAS DE FÁBRICA, DEPÓSITOS Y EDIFICIOS
- EJECUCIÓN DE ALZADOS EN LAS OBRAS DE FÁBRICA, DEPÓSITOS, EDIFICIOS, ETC
- PARTICULARIDADES RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE FÁBRICA
- TANQUES O SILOS PREFABRICADOS
- EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS O EDIFICIOS PREFABRICADOS
- MONTAJE Y DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELECTROMECÁNICA
- CUBIERTAS
- MONTAJE Y DESMONTAJE DE LAS PROTECCIONES NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LOS DEPÓSITOS.
- EJECUCIÓN DE LA CUBIERTA DE LOS DEPÓSITOS
- TRABAJOS EN CUBIERTAS EXISTENTES. SALIDAS A MOTOR.
- MONTAJE DE LOS PUENTES-GRÚA.
- NUEVOS EDIFICIOS
- MONTAJE DE PREFABRICADOS PARA EJECUCIÓN DE EDIFICIOS
- MONTAJE Y DESMONTAJE DE LAS PROTECCIONES NECESARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS CUBIERTAS DE LOS EDIFICIOS
- MONTAJE DE CANALONES.
- EJECUCIÓN DE LA CUBIERTA DE LOS EDIFICIOS
- MONTAJE DE VENTANAS, PUERTAS Y CARPINTERÍA METÁLICA EN GENERAL.

- EJECUCIÓN DE LA LOSA DE COMPRESIÓN EN FORJADOS DE LOS EDIFICIOS
- EJECUCIÓN DE VIGAS FLOTANTES
- EJECUCIÓN DE FORJADOS DE LOS NUEVOS EDIFICIOS.
- CERRAMIENTO EXTERIOR DEL EDIFICIO.
- TABIQUERÍA Y ELEMENTOS DIVISORIOS.
- CARPINTERÍA METÁLICA EXTERIOR E INTERIOR, MONTAJE DE VIDRIO Y CERRAJERÍA.
- FALSOS TECHOS.
- REVESTIMIENTOS Y SOLADOS
- INSTALACIONES.
- PINTURA Y BARNIZADOS.
- INSTALACIÓN DE COMPUERTAS Y PATES
- TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS
- DESINFECCIÓN, LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE DEPÓSITOS EXISTENTES
- CANALIZACIÓN CANAL DE MOSQUERA
- AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZACIÓN Y PINTURA
- URBANIZACION
- EXTENDIDO DE FIRMES
- SIEMBRA Y PLANTACIONES
- EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO DE LA EDAR

4. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAN DE OBRA

4.1. PROCESO CONSTRUCTIVO

Los principales trabajos a realizar en el proyecto constructivo de la reforma y ampliación de la EDAR, se recogen en los apartados siguientes para las distintas actuaciones:

REPLANTEO

Basándose en los planos de replanteo, se procederá a replantear sobre el terreno los movimientos de tierras necesarios la ampliación de la EDAR y sus viales correspondientes.

PLANIFICACIÓN INICIAL DE LOS TRABAJOS Y ACOPIO DE MATERIALES

Una vez efectuado los replanteos oportunos el contratista definirá las necesidades de parque de carga y descarga de material que se estimen precisas para la realización de las mismas, coordinándose con el resto de empresas que estén trabajando en esta zona en función de las interferencias que pudiera suponer. Se procederá a vallar la zona de acopio de materiales y ubicación de casetas mediante valla de obra de 2 m de altura para evitar la intrusión de personas ajenas a la obra.

En caso de que se estén desarrollando otros trabajos fuera del ámbito de este proyecto, como por ejemplo los trabajos de mantenimiento y explotación de la EDAR, si éstos se realizan en la misma zona de trabajo, se realizará una reunión de coordinación de actividades empresariales con las empresas afectadas para informar de las actividades a realizar por parte de las diferentes empresas contratistas en cada tramo de obra así como el procedimiento a establecer durante la obra para la coordinación de actividades empresariales, la gestión de zonas de acopios y controles de acceso a la obra.

El transporte de los materiales debe de realizarse en las condiciones que indique el suministrador. El transporte de grandes equipos o grandes piezas se realizará en góndolas con las consiguientes precauciones al circular por las carreteras. Es necesario comprobar los gálibos de altura en pasos subterráneos, líneas aéreas y pasos a nivel.

Mediante camiones que dispongan de grúa se procederá a depositar los materiales necesarios para la obra en la zona previamente elegida. El acopio debe de realizarse también de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes.

TRANSPORTE DE TRABAJADORES A OBRA

Se realizará mediante furgonetas y coches en correcto estado de mantenimiento y de ITV vigente. El número de trabajadores a transportar será el adecuado a las características del vehículo.

OBRA CIVIL

Se describe aquí todas las unidades de obra a ejecutar.

Para la ampliación de la línea de fangos externos se han adquirido las parcelas 87 y 86 del polígono 29 de Tudela.

La parcela 87 se encuentra más al norte y está separada de la 86 por un camino de comunicación. Existe una plantación de olivos, con una caseta de apeos de labranza y que limita la norte con una acequia de riego.

La parcela 86 es una finca de recreo que posee una edificación y otras dos casetas de apeos, así como una piscina. Se encuentra vallada y tiene varios frutales.

Al sur de estas parcelas se encuentra la acequia de Mosquera. El proyecto contempla su canalización con marco de hormigón armado de 2,00x1,50 m.

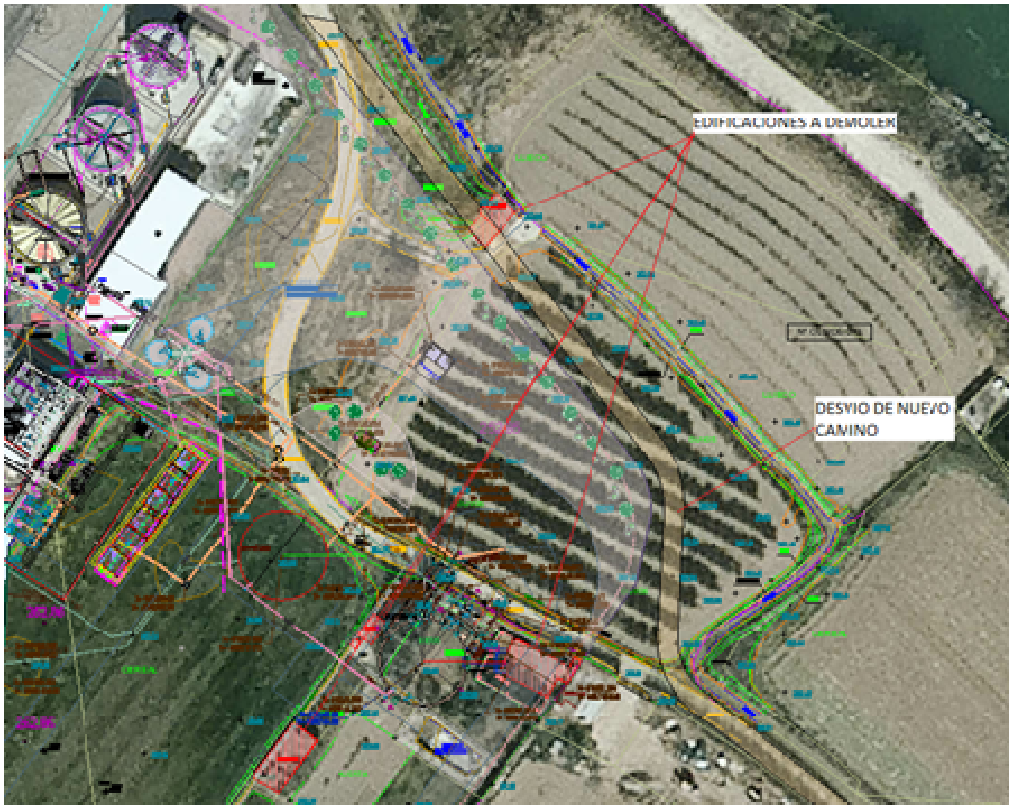
Previo al comienzo de las obras se deberá realizar la demolición de 4 edificaciones existentes, así como el apeo del arbolado, destoconado y el desbroce.

Las 4 casetas se encuentran en estado de ruina debiendo tenerse en cuenta la gestión de residuos de los diferentes materiales, en especial con la presencia de fibrocemento.

Una vez demolidas las casetas, se deberá realizar la canalización del canal Mosquera y se realizará un acceso provisional por encima del mismo para poder acceder a la zona de obras de la ampliación.

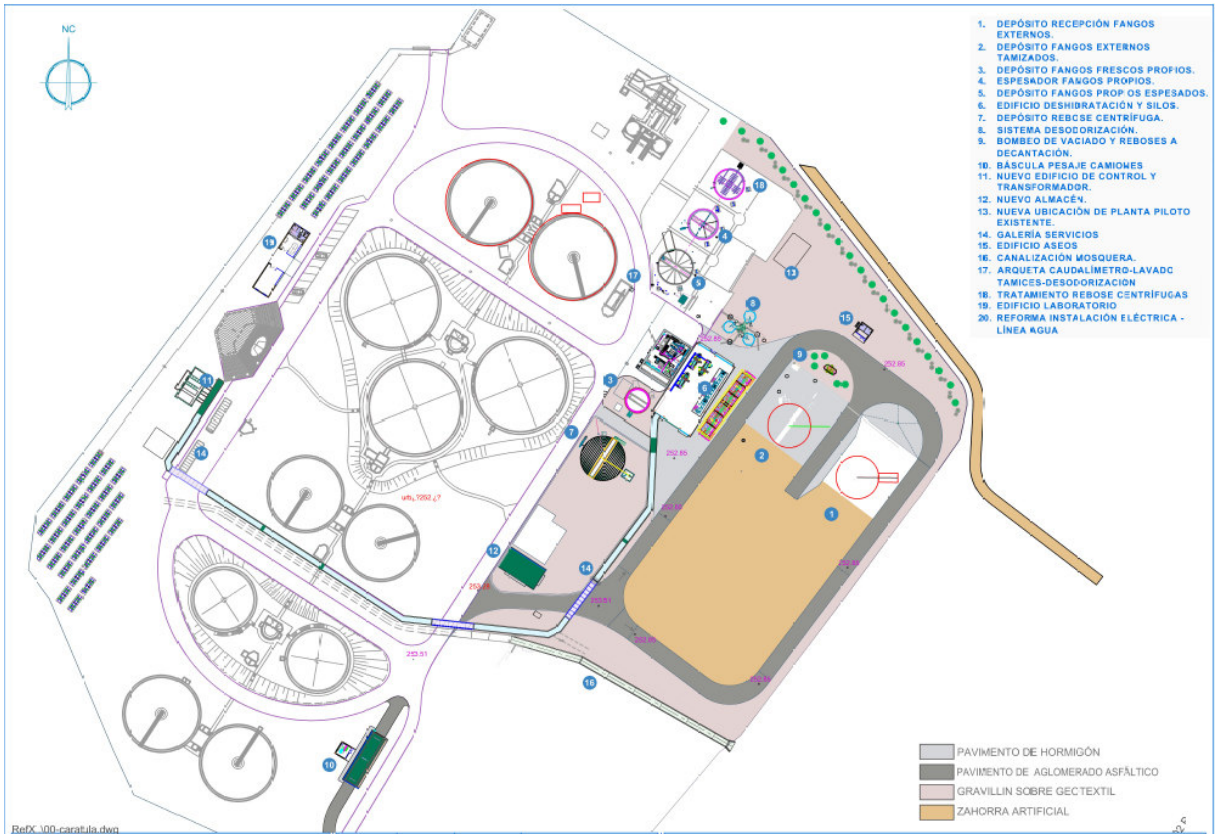
En el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de varias parcelas, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes.

A continuación, se deberá desviar el camino existente entre las dos parcelas descritas, paralelo a la acequia existente y perimetral al futuro vallado de la depuradora.



En la zona se encuentra la canalización de la impulsión de Fontellas, que deberá ser desviada perimetralmente e interiormente junto al futuro vallado de la EDAR.

Actuaciones a ejecutar en cada uno de los edificios de la EDAR.



1. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS.

Entre los decantadores primarios de la planta, existe una arqueta profunda donde se encuentran 3 bombas para el bombeo de los fangos mixtos de los 2 decantadores primarios, de la línea de agua.
Estas bombas, sirven en la actualidad, para bombear el fango hasta el depósito de fangos propios, encontrándose una de ellas desmontada.

En el depósito de fangos propios, se ha proyectado la ejecución de un nuevo tamiz por encima de la cota de entrada actual, lo que supone una sobreelevación del bombeo anterior y que obliga a sustituir las 3 bombas descritas anteriormente, por otras de mayor capacidad.

2. DEPÓSITO DE RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS (Elemento 1 de planos).

Se proyecta un depósito circular de hormigón armado con un diámetro interior de 13,50 m, una altura de 5,70 metros, 30 cm de espesor de muros y 35 cm en solera, con una capacidad de acumulación de 744 m3. Para garantizar la estanqueidad se colocará una junta Supercast entre los alzados y la solera.

La cubierta se ha proyectado con PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con una pasarela central de hormigón armado de 1,20 m interior y que sirve para el acceso y su inspección y para el acceso al agitador.

Para la protección del hormigón se ha proyectado una lámina de polietileno de 3 mm bajo la pasarela y un revestimiento de PRFV para los alzados superiores de los alzados del depósito.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m de Huber en el depósito. Este acceso servirá para la entrada de minicargadoras al interior del depósito.

Para la descarga de los fangos externos desde el camión, se ha proyectado una arqueta de descarga de hormigón armado de 2,00 x 1,75 m y 2,55 m de profundidad, con 25 cm de espesor de muro y de solera. La arqueta estará equipada con dos bombas sumergibles y tuberías independientes de conexión con el depósito.

La arqueta de descarga de fangos, dispondrá de un aliviadero conectado con la red de aliviados de los fangos externos, lo cuales acaban bombeándose a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios, para el supuesto que se vacíe el camión y las bombas estén en parada.

Como alternativa a esta descarga, se han diseñado dos enchufes con racor para carga directa de fango con el motor del camión. Bajo cada enchufe se ha proyectado una arqueta que recoja los posibles escurridos durante la carga y los desagüe a la arqueta anterior.

Para el bombeo de los fangos de este tanque al depósito de fangos tamizados, se ha proyectado una cámara de llaves de hormigón armado, adosada al depósito, de 5,90 x 4,95 con solera y alzados de 25 cm de espesor.

La arqueta estará equipada con dos bombas, para elevar el agua desde el depósito hasta el tamiz previo a la descarga en el depósito de fangos tamizados. Además, tendrá un caudalímetro y un sensor de presión para el control del nivel del depósito, y el posible vaciado del depósito y su desagüe al colector de aliviado de fangos externos, descrito anteriormente.

3. DEPÓSITO DE FANGOS TAMIZADOS (Elemento 2 de planos).

Se proyecta un depósito circular con las mismas características que el depósito de descarga de fangos pudiendo acumular los mismos 744 m3. El depósito dispondrá también de la misma cubierta y agitador.

Adosado al depósito, se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación de dos tamices y acceso mediante escaleras.

Un tamiz servirá para el tamizado de la línea de fangos externos y otro para el de los fangos de la línea de fangos propios. Si bien, se dispondrá de un sistema de valvulería manual, para poder usar los dos tamices por ambas líneas de fango.

El depósito dispone de una cámara de llaves adosada, con la valvulería necesaria para la instalación del sensor de presión, el desagüe de los fangos al colector de reboses, la salida de los fangos a la caseta de centrifugación y la futura salida para la digestión a realizar en la 2ª fase.

Los residuos serán recogidos en sendos contenedores en la parte inferior.

4. DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS (Elemento 3 de planos).

El depósito de fangos propios es un tanque existente de 165 m3 de capacidad, de hormigón armado, de 7,25 m de diámetro y 4,50 m de altura interior, con una cubierta de PRFV y una pasarela de hormigón armado que sirve de acceso a la misma y al agitador sumergible que en este momento está desmontado.

Se ha proyectado una arqueta, interceptando la tubería bombeo decantador-depósito existente de fangos propios. En la arqueta se instalará piecerío con 2 válvulas de compuerta para poder desviar los fangos a la línea de fangos externos o a la de fangos propios.

Adosado al depósito se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación del tamiz y acceso mediante escaleras.

Se ha proyectado la ejecución de un acceso inferior de hombre de Ø 800 mm estanco, para las labores de limpieza y mantenimiento. Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del mismo del hormigón y se recubrirá las superficies con una resina epoxi.

El agitador será sustituido por uno de las mismas características, y se instalará un sistema de izado.

Se mantendrá la arqueta existente y valvulería de salida de fangos existente.

Se adaptará la cubierta para realizar una salida al motor de extracción para la desodorización.

5. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS (Elemento 4 de planos).

Para la realización del espesador de fangos propios se va a partir del ATAD sur existente. El ATAD existente, está realizado de hormigón armado, revestido exteriormente con poliuretano y chapa e interiormente con lámina de polipropileno. Posee un diámetro interior 9,25 m y una altura interior de 6,20 m.

Para la conversión a espesador, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,48 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, y se realizará una solera interior de hormigón con las pendientes para las rasquetas de fondo del espesador.

Se realizará una salida de fangos por el fondo que se bombeará al depósito de fangos espesados, mediante una nueva bomba y una nueva salida para el desagüe de fondo, manteniendo la arqueta y valvulería existente.

Aguas debajo de la bomba se instalará un caudalímetro. Este junto al caudalímetro y el medidor de solidos de la impulsión, definirán la frecuencia de las bombas de entrada y salida del espesador.

El agua clarificada se llevará a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Se instalará el espesador mecánico, con la pasarela de hormigón armado en U donde se ubicará el motor, para su inspección y mantenimiento.

La cubierta se ha proyectado de PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con varias ventanas perimetrales para la inspección y mantenimiento. La cubierta dispondrá de una conexión con un motor para la desodorización.

Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del canal del espesador.

6. DEPÓSITO DE FANGOS ESPESADOS (Elemento 5 de planos).

En este caso se va a aprovechar el depósito de fangos digeridos existente del actual sistema. El depósito es de hormigón armado de 393 m3, con un diámetro interior de 11,20 y 4,50 m de altura, con una cubierta de PRFV y una viga central en U de hormigón armado para el acceso y mantenimiento del agitador, todo ello a mantener.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m en el depósito. Esta puerta servirá para el acceso de minicargadoras al interior del depósito y se realizará haciendo un corte mediante una cortadora con hilo de diamante, especial para cortes de hormigón armado y reforzando con hormigón armado.

Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del mismo del hormigón y se recubrirá las superficies con una resina epoxi.

En la cubierta se instalará una salida para la conexión del motor de la desodorización.

7. EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS (Elemento 6 de planos).

El edificio de deshidratación de fangos actual, es un edificio de estructura con pilares de hormigón armado, con bloque de hormigón y cubierta de estructura de acero laminar con dos salas:

- Una sala con dos centrífugas que centrifugan el fango y lo vierte a un silo mediante un tornillo, dos máquinas de poli y un foso donde se encuentras las bombas de la instalación.
- Otra sala anexa que es el centro de control de motores.

Se proyecta un nuevo edificio anexo al existente de centrifugación actual y que se comunicará con el existente, modificando los accesos del mismo, y haciendo una remodelación del edificio existente.

Se eliminará el tabique de separación de las dos salas, y se hará un foso más grande donde se ubicarán tanto las dos bombas del bombeo depósito de fangos propios-espesador, como de los bombeos de los fangos propios y externos a las centrífugas. Se han proyectado dos bombas, una para cada centrífuga y se ha dejado hueco para una tercera, en previsión de una futura ampliación.

En la cámara de llaves saldrá la tubería al espesador y entrarán 3 una procedente de los fangos espesados (fangos propios), otra procedente de los fangos externos y una tercera en previsión para cuando se realice la entrada de los fangos digeridos.
El edificio existente se equipará con un puente grúa, para el izado e instalado de todas las bombas del foso.

El nuevo edificio adosado se ha proyectado de hormigón prefabricado con paneles y cubierta tipo sándwich, instalándose en el mismo una estructura metálica elevada para la instalación de 2 centrífugas, dejando hueco para una tercera.

En la misma sala se han instalado 2 máquinas para el preparado de polielectrolito con sus bombas de alimentación a las centrífugas, y se ha dejado hueco para una tercera, para una futura ampliación.

El edificio se equipará con un puente grúa de 20 Tn.

Para la desodorización del edificio se han proyectado los motores de extracción de aire de las centrífugas y otro motor general para los dos edificios, garantizando de esta forma la calidad del aire de los dos edificios.

En cuanto al bombeo de las centrífugas al silo, se han proyectado con bomba por cada centrífuga, debiendo compartirse la segunda de ellas para la futura tercera centrífuga con un tornillo intermedio que alimentará de fango desde la centrifuga futura a la bomba a compartir.

El silo existente será desmontado y se montarán dos nuevos silos de 200 m3 cada uno. Tanto la retirada del silo antiguo como el suministro de los nuevos no es objeto de este proyecto, por lo tanto, no lo es de este ESS

El montaje de estos dos silos nuevos sí que es objeto del proyecto y del ESS.

Para el lavado de las centrífugas se ha proyectado un depósito de poliéster exterior de 3,50 m de diámetro interior y 4,05 m de altura, exterior al edificio y con una capacidad de 33,3 m3. Este depósito se abastecerá de agua potable de la red.

Dentro del foso ampliado del edificio existente, deberán instalarse además de las bombas de bombeo a las centrífugas, 2 bombas para la impulsión de los fangos desde el depósito de fangos propios al espesador de fangos.

Para el control se instalará un caudalímetro y sensor de sólidos en cada línea de bombeo a centrífugas y en la línea de bombeo al espesador de fangos.

8. DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA (Elemento 7 de planos).

Para evitar la sobrecarga de la línea de agua con la recirculación del rebose del edificio de centrifugación, se ha previsto una línea de tratamiento consistente en un depósito de regulación y precipitación del fósforo en forma de estruvita y su posterior tratamiento en otro elemento posterior.

Para la regulación y precipitado de estruvita se ha proyectado un depósito circular de 540 m3, 14 m de diámetro y 3,50 m de altura, dejando los últimos 0,50 m para la decantación de la estruvita. Dispondrá un agitador de bajas revoluciones, con un variador de frecuencia para su regulación de las mismas.

Adosado al depósito se ha proyectado una cámara de llaves con el sensor de presión y un bombeo, para el fósforo precipitado, al depósito de fangos tamizados.

Para el bombeo del agua al depósito de tratamiento se ha colocado una bomba adosada con un caudalímetro

9. SISTEMA DE DESODORIZACIÓN DE LA LÍNEA DE FANGOS (Elemento 8 de planos).

Se ha proyectado un sistema de desodorización con motor de extracción en cada elemento y transporte mediante 3 líneas de desodorización que depuran el aire en 3 filtros biológicos de desodorización de PRFV de 73,5 m3, con un diámetro de 4,00 m y una altura total de 7,30 m y con relleno plástico.

El agua para la recirculación se extrae de la salida de la propia planta, aguas arriba al caudalímetro de salida y con un grupo de presión de 4 kW de potencia. Junto a esta se instalará la línea de limpieza de los tamices que dependen de un grupo de presión de las mismas características.

Cada torre se ha proyectado con una bomba de recirculación de agua

Una línea de desodorización extrae el aire de los depósitos de recepción de fangos externos y el de fangos tamizados y los transporta en una tubería de PVC Ø 315 y 200 mm hasta la torre 1.

La segunda línea de desodorización, extrae el aire de los depósitos de fangos frescos propios, los depósitos de fangos propios espesados, el espesador de fangos propios, del depósito de rebose de centrifuga y de los 2 silos de fango deshidratado transportándolo en tubería de PVC Ø 315 a la torre 2.

10. COLECTOR DE ESCURRIDOS Y REBOSE DE FANGOS (Elemento 9 de planos).

Para el rebose por alivio, o escurridos de los depósitos de descarga o tamizados, y la acometida del edifico de aseos de la línea de fangos, se han proyectado unos colectores que llevan todos los vertidos hasta una arqueta de bombeo.

La arqueta de bombeo, se ha diseñado con unas dimensiones de 2,00 x 1,75 y una altura de 3,68. El bombeo estará equipado con una bomba que llevará los fangos a la línea de agua, vertiéndolos a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios.

Se ha previsto un aliviadero conectado con la entrada de la EDAR para el supuesto que no funcione la bomba.

11. SISTEMA DE PESAJE E IDENTIFICACIÓN DE MATRÍCULAS (Elemento 10 de planos).

Para el control de la entrada y salida de los fangos de la planta, se ha proyectado a la entrada de la EDAR una báscula, con identificación de matrícula de entrada y salida.

Se ha proyectado el apeo y trasplante de los olivos existentes y la ejecución de un acceso en asfalto de 4,00 m de ancho, formado por 10 cm de MBC sobre 15 cm de zahorra artificial y 1,00 m de suelo seleccionado CBR>20.

Para aumentar la durabilidad y el mantenimiento de la báscula se ha proyectado una báscula elevada, para el pesaje de vehículos hasta 60 Tm de 18,00 x 3,00 m.

Adosado a la báscula se ha proyectado una estructura metálica con tramex, para poder transitar por encima y para su inspección.

Junto a la báscula se ha proyectado la construcción de una caseta prefabricada de 4,00x3,50 m, para la instalación de un ordenador con la instalación del software necesario para el control del pesaje.

El sistema tendrá un control de accesos y de pesaje independientes pero integrables en un sistema único, teniendo los siguientes elementos:

Control de accesos.

Se ubicará a la entrada, y servirá para autorizar vehículos y/o camiones que deban tener el acceso permitido. Los elementos principales serán:

- 1 cámaras OCR de lectura de matrículas para recoger la imagen e interpretarla, y enviarla al sistema de control de accesos situadas en la caseta.
- 1 báculo para el montaje de la cámara.
- 1 lazo para automatizar la salida del recinto.

Control de pesaje de camiones por lectura de matrícula.

Para cada sentido de la báscula se ha proyectado 1 báculo, 1 cámara OCR y un semáforo. Ya que la báscula se usará en doble dirección y es necesario el registro de la matrícula trasera, además de la cabeza tractora.

Además, se ha proyectado la instalación de un ordenador principal con monitor e impresora dentro de la caseta.

Se ha proyectado la instalación de cámaras de video-vigilancia para poder realizar grabaciones que sirva de justificación ante cualquier reclamación.

12. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES (Elemento 11 de planos).

Se instalará un nuevo centro de control de motores alejado de la zona de centrifugación con el fin de que no le afecten sus gases corrosivos.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 11,50 m x 6 m. Su altura libre interior es de 3 m. Los paramentos exteriores son de bloque de termoarcilla de 25 cm. de espesor. Sobre estos muros se apoya una cubierta realizada sobre paneles prefabricados, coronados con una capa de compresión, y su correspondiente sistema de impermeabilización. El exterior del edificio se culmina con una chapa Deploye galvanizada y lacada en blanco.

En el interior del edificio se disponen de tres fosos de 80 cm de ancho sobre los que se disponen los diferentes cuatros eléctricos. Todos los cuadros están comunicados por un foso perimetral, que a su vez está conectado con el canal de servicios exterior.

13. NUEVO ALMACÉN (Elemento 12 de planos).

Se ha proyectado la ejecución de un nuevo almacén junto al almacén existente prefabricado, con acceso desde el vial existente.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 14,00 m x 8 m. Su altura libre interior es de 4,65 m. Los paramentos exteriores son de paneles de hormigón de 20 cm. de espesor, apoyados contra pilares de hormigón prefabricado. La cubierta está proyectada a un agua realizada sobre paneles tipo sandwich, que vierten a un canal en chapa.

Se ha proyectado una puerta corredera de 2 hojas de 3,00x3,45 y para la entrada de luz se han diseñado unos ventanales con U-glass y chapa perforada.

En el interior del edificio se dispone una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor.

14. DESPLAZAMIENTO DE NUEVA PLANTA PILOTO (Elemento 13 de planos).

La actual planta piloto se encuentra junto al depósito de fangos propios.

Se ha previsto su traslado junto a los depósitos de maduración de fangos, al este de la EDAR. Se ha proyectado una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor y dimensiones 8 x 12 m. Además, se deberá realizar una acometida a la red de saneamiento.

15. GALERIA DE SERVICIOS (Elemento 14 de planos).

Para la comunicación del edificio de motores y el edificio de centrífugas se ha proyectado una galería de servicios abierta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,75x1,75 m, con muros de 0,25 m de espesor. Los cruces con los viales se realizarán con marco de hormigón armado prefabricado de 1,75 x 1,75. Además, se han proyectado varios pasos peatonales superiores con tramex.

Perimetralmente a la galería se ha proyectado una barandilla con rodapié de aluminio. Además, se han proyectado varios accesos mediante escalera.

En el interior de la galería se han proyectado 4 bandejas de 40 cm y otra de 30 cm de anchura, teniendo bandeja superior una tapa, para proteger al resto de las hojas y de la radiación solar.

Solo se ha previsto ocupar un lado de la pared, dejando para futuras ampliaciones el otro lado de la galería.

16. SERVICIO DE ASEOS (Elemento 15 de planos).

Para el uso de aseos por el personal del transporte que descargue los fangos se ha proyectado un edificio servicios y ducha, de dimensiones y características idénticas a la caseta de la báscula.

17. CANALIZACIÓN DE MOSQUERA (Elemento 16 de planos).

Como se ha descrito anteriormente, se ha proyectado la canalización del canal Mosquera con un marco de hormigón armado de 2,00 x 1,50 m y 30 cm de espesor de muros y solera.

Además, en el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de la parcela, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes.

18. SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA DE TAMICES Y DESODORIZACIÓN (Elemento 17 de planos).

El agua para la desodorización y la limpieza de tamices se extrae de la salida de la propia planta, aguas arriba al caudalímetro de salida y con sendos grupos de presión de 4 kW de potencia.

19. TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA (Elemento 18 de planos).

Para el tratamiento del rebose de centrífuga se va a realizar un SBR, donde se alternan en el mismo tanque un proceso de llenado, otro de aireación, otro de decantación y salida de agua a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Para ello se va a aprovechar el tanque ATAD norte existente. Para la conversión a SBR, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,50 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, dejando el desagüe de fondo para la descarga de fango y la entrada.

Además, se realizará una nueva entrada con cuello de cisne, procedente del bombeo del depósito de rebose y una salida con un tubo flexible regulable en altura, para poder definir la lámina de clarificado y con una válvula neumática para la regulación de los periodos de la descarga.

Para el sistema de aireación se instalará en el fondo unas parrillas de inoxidable con difusores y una soplante.
Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del SBR.

20. NUEVO EDIFICIO DE LABORATORIO (Elemento 19 de planos).

Se ha proyectado la ejecución de un edificio como laboratorio, junto al edificio de oficinas generales de la EDAR.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 25,31 m x 6,31 m. Su altura libre interior es de 2,75 m con un falso techo con lamas de aluminio prelacado. Los pilares de hormigón armado. La cubierta está proyectada a un agua con placas alveoladas y cubierta vegetal.

Se ha dividido el edificio en una zona de laboratorio propiamente dicha y otra de oficinas, existiendo unas puertas de garaje ventiladas para ambas.

21. URBANIZACIÓN.

En los nuevos viales, se ha previsto conseguir una explanada E-2 con aporte de zahorra y asfalto.

En la remodelación de la EDAR, el pavimento de hormigón a sustituir o ampliar consistirá en una losa de hormigón de 20 cm de espesor.

Se retranquea el cerramiento en la zona de la EDAR mediante un entramado de malla de simple torsión y postes de acero galvanizado

Se trasplantarán los árboles afectados por la urbanización, a otros lugares de la planta.

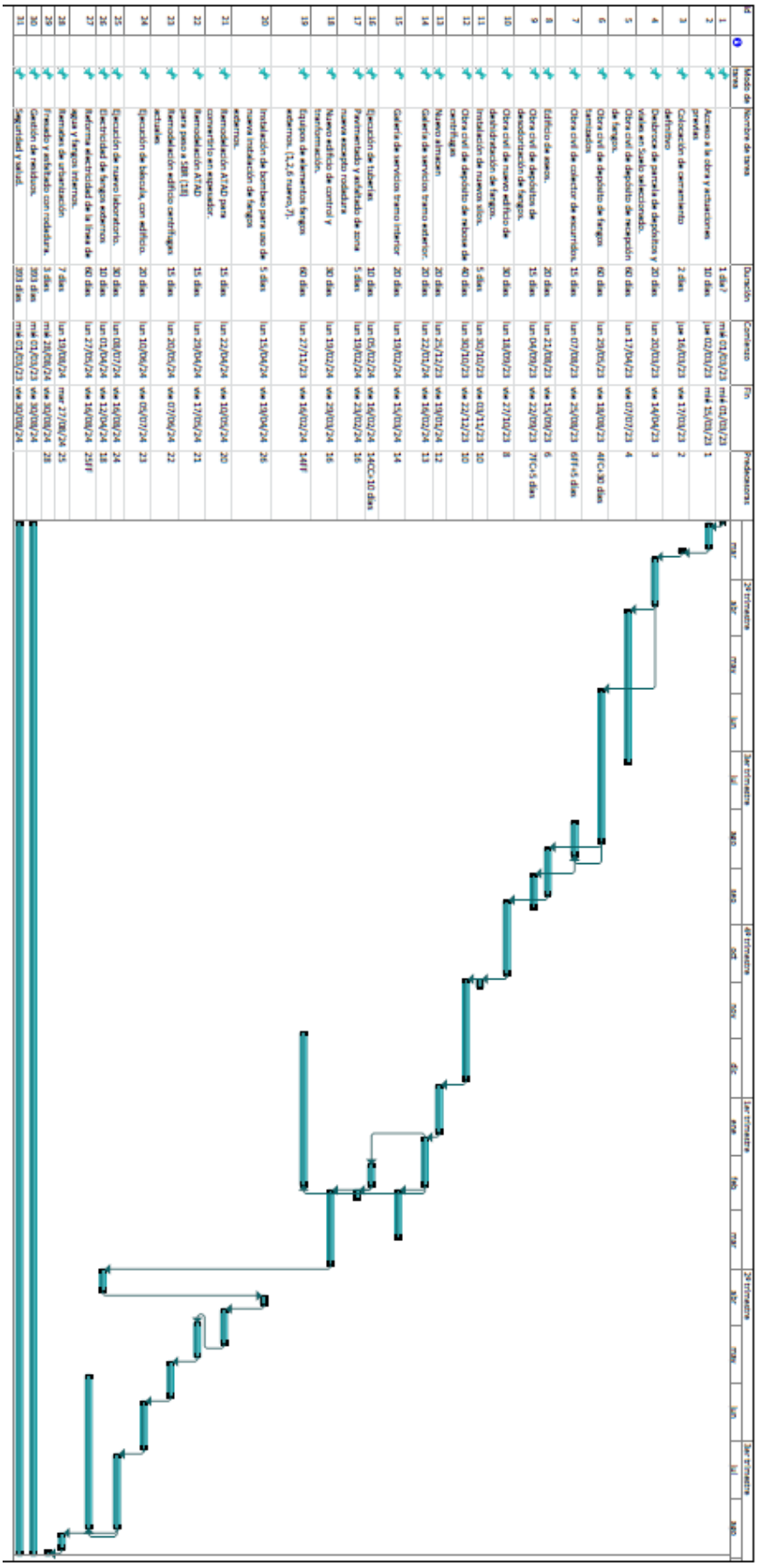
22. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

De la instalación eléctrica actual, se realizará una mejora de la línea de agua y la mejora de la línea de fangos, dejando una ampliación para la segunda fase de digestión de fangos, e incluso para futuras ampliaciones de la línea de agua.
La instalación eléctrica dispone de un proyecto independiente el cual incluye su propio ESS. Dicho Proyecto se adjunta como anexo al Proyecto de la obra PROYECTO REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS. Así pues, no se recogerán en este ESS los trabajos objeto de dicho proyecto eléctrico.

23. ACTUACIONES ADICIONALES

Como actuaciones complementarias a las propias de la remodelación de la depuradora, se tiene previsto la mejora del asfaltado y los bordillos de la planta.
Se repondrán los bordillos retranqueándolos para mejorar el radio de giro de maniobra de los camiones.
Se repondrán los bordillos de la planta y se realizará un fresado y refuerzo del asfalto existente de todos los viales.

4.2. PLAN DE OBRA



5. CONDICIONES DEL ENTORNO

5.1. ZONA DE OBRAS

Debido a la localización de las obras la empresa contratista deberá prever en su Plan de Seguridad y Salud la situación del terreno de la obra y de los accesos a la misma.

Dentro de la zona de obras se deberá prestar especial atención a los posibles trabajos a realizar en la proximidad de desmontes y movimientos de tierras, por la posibilidad de desprendimientos de tierras, proponiendo las medidas preventivas necesarias para evitar la caída por las mismas, ya sea mediante vallado de la zona o mediante el uso del arnés de seguridad en aquellas zonas en las que no se pueda colocar vallado, recordando siempre que debe prevalecer el uso de las protecciones colectivas frente a las individuales.

Se deberán mantener en correcto estado los caminos de acceso a obra, especialmente aquellos destinados a rutas de evacuación en caso de emergencias, evitando la formación de barrizales que hagan imposible la circulación de vehículos.

5.2. ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS

Antes de iniciar los trabajos, se han de definir con claridad por dónde se realizará el acceso a obra. Estos accesos deben hacerse por aquellas zonas en que se produzcan el menor número de afecciones, y estarán convenientemente señalizados, tal y como se describe en el siguiente apartado.

Todas las zonas de trabajo estarán señalizadas eficazmente delimitadas para impedir el acceso de personal ajeno a la obra. La obra, o bien los tajos, estarán firmemente cerrada mediante valla no menor a 2 metros de altura y de esta forma se podrán separar los trabajos de obra con los trabajos de explotación de la EDAR.

Se coordinarán los accesos a obra, procurando compatibilizar los diferentes controles de acceso. La empresa contratista dispondrá de un listado con todos los trabajadores que se encuentren en la obra. La empresa contratista se comprometerá a mantener la documentación preceptiva de estos trabajadores, que podrá ser objeto de auditoría durante la obra.

Para facilitar el control de accesos, en caso de que no esté realizado el vallado definitivo de la obra se vallará la zona de acceso, señalizando la prohibición de paso a personal ajeno a la obra.

El contratista en su Plan de Seguridad desarrollará un método de control de visitas externas y de suministros.

Este proceso deberá garantizar, como mínimo, la designación de un responsable de accesos que seguirá las siguientes instrucciones:

- Evitar el acceso de toda persona ajena a la obra
- Comprobar al comienzo de la jornada de trabajo que la obra o los tajos activos han permanecido cerrados adecuadamente, la señalización esta correctamente colocada, la iluminación del tajo y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.
- Comprobar que la obra queda cerrada durante y al final de la jornada de trabajo incluido señalizaciones, iluminación y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.

En cuanto a los trabajadores, queda prohibido el acceso a obra de cualquier trabajador que no cumpla los requisitos legales. Se verificará documentalmente que las empresas intervinientes han dado información y formación a sus trabajadores de los riesgos contemplados en el Plan de Seguridad y Salud y de las medidas preventivas requeridas, así como uso de protecciones individuales y colectivas.

Además, todas las empresas que vayan a ejecutar trabajos en la obra deberán disponer de la correspondiente documentación de seguridad:

DOCUMENTACIÓN EMPRESAS (CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS)
 Seguro de responsabilidad civil.
 Organización preventiva (las 4 modalidades) y último recibo de pago si es ajeno.
 Inscripción en el REA

DOCUMENTACIÓN TRABAJADORES (CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS)
 TC1 y TC2 actualizados.
 Alta en la Seguridad Social (nuevos trabajadores).
 Formación en prevención de riesgos laborales (general y específica de la obra).
 Aptitud médica para el puesto de trabajo (vigente).
 Entrega de Equipos de Protección Individual.
 Carné de maquinaria de los trabajadores y autorización para su uso (si procede).
 Acta de nombramiento de recurso preventivo específico para la obra, siempre que sea necesario esta figura según normativa en los trabajos. Se debe acompañar con el título del curso básico en prevención de riesgos laborales, donde venga especificado el temario del curso.

DOCUMENTACION DE LA MAQUINARIA (CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS)
 Permiso de circulación.
 Ficha técnica e I.T.V.
 Ultimo recibo de pago del seguro.
 Marcado CE o Certificado de conformidad.

En el caso de personal que no vaya a ejecutar trabajos en obra, es decir, visitas de control, auditoría o supervisión, se seguirán las siguientes pautas:
 Toda visita a obra hará uso de los EPI´s mínimos necesarios (calzado de seguridad, chaleco o ropa de alta visibilidad)
 Las visitas han de ir en todo momento acompañadas por un responsable de obra.

Se aplicará el **PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA** que se explica a continuación.
Cada empresa contratista deberá comprobar y verificar la documentación relativa a sus trabajadores (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra, autorizando el acceso a la obra solamente a aquel personal que cumpla con los requisitos fijados.
Así, un responsable de la empresa contratista enviará, antes del acceso de las empresas a la obra y mensualmente a la empresa encargada de la coordinación de seguridad y salud de la obra, una tabla con el resumen de los datos relativos a los trabajadores autorizados, firmada por el contratista.
Para el “control de acceso a la obra” el procedimiento a implantar por el contratista deberá contemplar los siguientes aspectos:

1) Operarios y trabajadores:

Todo trabajador de la obra deberá cumplir tanto los requisitos generales de control de personal en materia de prevención de riesgos laborales establecidos en la normativa vigente, así como los propios

de la obra, correspondientes a lo que establece el plan de seguridad y salud de la misma, o los establecidos por el propio promotor de la obra.

Cada empresa contratista comprobará y verificará la documentación relativa a sus trabajadores (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra. Autorizando el acceso a la obra solamente a aquel personal que cumpla con los requisitos fijados.

Así, un responsable de la contrata enviará mensualmente al CSS de la obra, un resumen de los datos relativos a los trabajadores autorizados. Se adjunta un modelo de “tabla de control de personal”, si bien cada empresa podrá utilizar sus propios formularios siempre que al menos estén recogidos los datos que aparecen en este documento.

Las tablas firmadas se remitirán los tres primeros días laborables de cada mes al coordinador de seguridad y salud por correo electrónico.
En este documento aparecerán los datos del personal relacionado a continuación:

- Trabajadores u operarios, autorizados el mes anterior que continúan, a los que se renueva su autorización un mes más tras la revisión de documentación que haya podido caducar.
- Trabajadores nuevos susceptibles de acceder a la obra en el mes entrante a los cuales se incluye por primera vez en el listado.
- Y los trabajadores que han causado baja en el mes que ha finalizado y que no renuevan su autorización, bien porque han concluido sus trabajos o bien porque han dejado de cumplir alguno de los requisitos de control fijados.

Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista autoriza a más trabajadores, deberá enviar una nueva hoja de datos (debidamente numerada y firmada) con los datos de los nuevos trabajadores, al menos con 24h de antelación a la entrada del personal en obra.

Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista desautoriza a un trabajador(es), deberá enviar una hoja (debidamente numerada y firmada) con la fecha de baja.

El CSS podrá realizar controles de acceso de personal solicitando los datos de cualquier trabajador de la obra para comprobar si está en el listado de trabajadores autorizados. La finalidad de estos controles es comprobar que la empresa contratista cumple con su obligación de control del personal que trabaja en su obra.

2) En cuanto a los suministros se procederá de la siguiente manera:

Previamente a la entrada en obra los conductores de los camiones o vehículos que necesiten acceder a la obra deberán estar informados de los riesgos a los que van a estar expuestos y las medidas de seguridad que tienen que adoptar. El comprobante de ello será el documento “Información suministradores” debidamente cumplimentado que se adjunta al presente protocolo.

La empresa contratista deberá facilitar este documento a sus suministradores para que se lo hagan llegar a los conductores. Cuando los suministros lleguen a la entrada a obra los conductores deberán

tener a disposición este documento firmado junto con su DNI, condición sin la cual no podrá entrar en obra.

Cuando los suministros lleguen a obra a través de agencias de transporte deberá haber una persona responsable por parte de la presa contratista encargada de darle la información de los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar en obra, entregando el modelo correspondiente y recabar las firmas. Una vez cumplimentado el modelo de “Información suministradores” estará permitida la entrada a obra.

3) Para el acceso de maquinaria a obra se seguirá el siguiente procedimiento:

- Una vez comprobada y verificada toda la documentación de la máquina o equipo de trabajo por parte de la empresa contratista, un responsable de la misma rellenará las “tablas de control de maquinaria” que se adjuntan al presente protocolo (o formato similar). Las tablas firmadas se remitirán dos días antes del primer día laborable de cada mes al coordinador de seguridad y salud por correo electrónico.
- Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista autoriza a más maquinaria, deberá enviar una actualización del listado de maquinaria autorizada (debidamente numerada y firmada) con al menos 24h de antelación a la entrada de la maquina en obra.
- Una copia de la documentación de seguridad de la maquinaria se tendrá en obra a disposición del CSS. El CSS podrá realizar controles de acceso de maquinaria comprobando que cualquier maquina de la obra está en el listado de maquinaria autorizadas y es manejada única y exclusivamente por el personal autorizado para ello. La finalidad de estos controles es comprobar que la empresa contratista cumple con su obligación de control de las condiciones de seguridad de la maquinaria que trabaja en su obra.

MES: ENERO
NºHOJA.1 ENERO
OBRA:
EMPRESA CONTRATISTA:
RESPONSABLE AUTORIZACION ACCESO:

NOMBRE Y APELLIDOS TRABAJADOR	DNI	EMPRESA/ SS	PUESTO TRABAJO	FORMACIÓN (nivel básico, 8h, 20h)	INFORMACIÓN (PSS, OBRA) (Fecha recepcion	ENTREGA DE EPIS (Fecha comprobación disponibilidad)	AUTORIZACIÓN USO MAQUINARIA (listado)	RECONOCIMIENTO MÉDICO FECHA APTO	FECHA BAJA EN OBRA

MES: ENERO
Nº HOJA:1 (ENERO)
OBRA:
EMPRESA CONTRATISTA:
RESPONSABLE AUTORIZACION ACCESO EQUIPOS:

EMPRESA	MAQUINARIA O EQUIPO TRABAJO	MARCA Y MODELO	MATRÍCULA O Nº SERIE	MARCADO CE	DECLARACIÓN CONFORMIDAD CE	ADECUACIÓN RD 1215/1997	LIBRO DE INSTRUCCIONES	LIBRO DE MANTENIMIENTO	OPERADOR DEL EQUIPO (fecha autorización	AUTORIZACIÓN ENTRADA OBRA

5.3. INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Antes de iniciar los trabajos, se realizará una prospección del lugar, para determinar las infraestructuras, servicios, etc., que pudieran verse afectados por las obras. Se recabará toda la información necesaria relativa a las posibles conducciones subterráneas que pudieran existir y afectar al desarrollo de las obras (eléctricas, de telefonía, de agua, de abastecimiento etc.).

Esta información permitirá adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos.

A priori la forma más sencilla es consultar directamente a los suministradores de los servicios. Ellos suelen disponer de esta información.

Desarrollar los trabajos en todo momento con la máxima precaución a pesar de que la información de la que se disponga no prevea la existencia de servicios.

En el caso de localizar de forma accidental una red de suministro, en todos los casos se considerará que está en carga, por deteriorada y antigua que parezca. Se suspenderán los trabajos y se comunicará a la compañía suministradora.

Si se encontraran restos de metralla o munición, siempre se considerará como no detonada y se avisará de forma inmediata a los cuerpos de seguridad especializados en su desactivación y retirada.

En caso de reposición de servicios afectados no se dará inicio a las actividades hasta que los trabajos de reposición de dichos servicios afectados no hayan sido planificados por el empresario contratista a través de su Plan de Seguridad y Salud. Además, con el fin de integrar en el Estudio de Seguridad los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/95 (en el sentido de evitar los riesgos en su origen) el empresario contratista deberá priorizar la posibilidad la posibilidad de reponer el servicio afectado en cuestión previamente al inicio de las actividades en su zona de influencia.

Si bien no se contempla la reposición de servicios afectados durante la ejecución, sí que se deben analizar los riesgos que por afección o interferencia con los mismos pudieran darse con motivo de los trabajos. Respecto a esta cuestión, y de forma general, se establece como obligatorio que al inicio de la obra se identifiquen todos y cada uno de los servicios afectados existentes en la misma, sean de la índole que sean. Además, una vez identificados los servicios afectados, deberá procederse a su señalización, conforme a las previsiones establecidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud y el desarrollo que de las mismas efectúe el empresario contratista en su Plan de Seguridad: Pórticos de señalización de líneas eléctricas aéreas, carteles de riesgo eléctrico, balizamientos mediante malla naranja de tipo stopper, etc.

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento sobre formación e información de los servicios afectados y de las medidas preventivas a seguir en cada caso, de tal forma que todos los trabajadores (incluso suministradores) que entren en la obra conozcan los servicios afectados existentes y las medidas a adoptar, tanto durante los posibles trabajos de reposición (si finalmente fueran precisos), como para realizar las actividades que correspondan en sus proximidades (si no resultara precisa su reposición, pero sí trabajar en su zona de influencia).

A continuación, se establecen unas pautas mínimas de actuación en las situaciones en que resulte precisa la ejecución de trabajos en la proximidad o zona de influencia de posibles servicios afectados que pudieran condicionar o interferir durante la ejecución de las actividades objeto del presente Proyecto. En todo caso, esta base de mínimos deberá ser desarrollada por el empresario contratista a través de su Plan de Seguridad.

LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

La ejecución de la obra requiere accesibilidad a todos los puntos de trabajo dentro de la EDAR. El acceso a la EDAR será el siguiente:

- Autovía A-68,
- Carretera Nacional NA-134, pk 2+400
- Camino del tamarigal

Situada en Tudela

Emplazamiento

Localización de la EDAR y entrada a las obras:

Por el Camino del tamarigal se llega a la entrada de la obra.

LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

No se ha detectado la existencia de ninguna línea eléctrica aérea que cruce de manera aérea la EDAR. No obstante, será necesario que el contratista antes del comienzo de la obra vuelva a revisar si hay presencia de servicios afectados, en especial de líneas eléctricas aéreas, tanto en la EDAR como en los accesos a la misma.
El contratista deberá comprobar la presencia de líneas eléctricas durante toda la obra, ya que se realizarán en obra unos cambios en las instalaciones eléctricas objeto de otro proyecto (Proyecto incluido en este). Una de las actuaciones es el cambio de ubicación del CT, por lo que se deberá conocer el estado de las instalaciones eléctricas en todo momento.

Se indican unas medidas preventivas y procedimientos de actuación en caso de detectarse alguna afección eléctrica:

Estudio de gálibos:

El contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud un estudio de gálibos de las líneas eléctricas aéreas mediante el que se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las

máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. El alcance de este estudio de gálibos no solamente deberá abarcar todos los posibles usos de maquinaria, sino también todas las actividades para las que ésta se emplee a lo largo de la ejecución, teniendo en consideración las variaciones que se pudieran registrar a lo largo del proceso (disminuciones de altura de las líneas eléctricas respecto de la cota de trabajo como consecuencia de rellenos previos, dilatación de los conductores durante el verano, etc.). Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad Dprox (que concretará el empresario contratista a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (empleo de resguardos, uso de limitadores de gálibo en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.).

Previamente al inicio de los trabajos se deberá realizar una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálibos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha dicho, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura...).

A continuación se presenta la tabla del R.D. 614/2001, donde se fijan las distancias de proximidad (en nuestro caso para trabajos en proximidad Dprox-2).

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n = Tensión nominal de la instalación (kV.). D_{PEL-1}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobre tensión por rayo (cm.). D_{PEL-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobre tensión por rayo (cm.). D_{PROX-1}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.). D_{PROX-2}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.). **Zona de peligro** o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla. **Zona de proximidad**: Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Tabla: distancia de proximidad a líneas eléctricas

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: Que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el uso de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en este Estudio de Seguridad. Por ejemplo, que por resultar de menores dimensiones no permitan acopiar la tierra a la distancia establecida, que puedan resultar inestables y por tanto inseguros durante trabajos de montaje de cargas como tuberías, etc.

Uso de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos, o que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado una altura de trabajo preestablecida. Las señales acústica y luminosa no solamente deben ser perfectamente distinguidas por el

operador de la máquina en el interior de la cabina, sino que también lo deberán ser en el exterior de la misma, de tal forma que los operarios que realicen actividades en la zona las perciban, y muy especialmente el recurso preventivo que vigile el cumplimiento de la planificación preventiva.

Además, se pone de manifiesto que este tipo de dispositivo (el avisador acústico-luminoso) solo advierte, sin llegar a evitar la entrada de la máquina en la zona de riesgo, quedando esta circunstancia a la pericia y capacidad de reacción del operador del equipo. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que con independencia de los citados factores siempre existirá un lapso de tiempo mayor o menor desde que se perciben las señales hasta que se detiene el brazo de la máquina, resultará necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista considere este factor, e incremente la distancia de seguridad anteriormente indicada (Dprox) al menos en 30 ó 40 cm.

De igual manera, la empresa contratista deberá priorizar el empleo de limitadores de gálibo frente a los avisadores acústico-luminosos. Además, el empleo de estos dispositivos se deberá entender sin perjuicio del obligado cumplimiento de la normativa en materia de certificación y de comercialización de las máquinas (RR.DD. 1215/1997 y 1435/1992).

Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de avisadores acústico-luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:

- Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se usen los avisadores acústico-luminosos).
- Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.
- Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.
- Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.
- Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.

Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos dotados de un sistema de células fotoeléctricas (el haz proyectado por estas células conforma una cuadrícula, de manera que el propio pórtico emite una potente señal acústica cuando la maquinaria entra en contacto con la misma), etc.

En lo relacionado con la elección de los sistemas de seguridad el empresario contratista deberá aplicar los principios de la acción preventiva en el sentido de evitar los riesgos en su origen (cortes de tensión, selección de los equipos que en su posición de trabajo más desfavorable no invadan la distancia de proximidad, o de los sistemas cuya instalación no requiera un trabajo igualmente afectado por la presencia de las líneas eléctricas -como sucedería en el supuesto de que se pretendieran instalar redes horizontales bajo los conductores-, etc.), tener en cuenta la evolución de la técnica (anteponiendo el empleo de limitadores electromecánicos integrados en la maquinaria frente a los avisadores acústico-luminosos), etc.

Tras determinar las medidas preventivas y protecciones precisas para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se desarrollarán bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc.

Como se ha indicado, resultará obligatorio que antes del comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.

La prohibición de inicio de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas que no hubieran sido antes planificados desde el punto de vista preventivo e integrados en el Plan de Seguridad.

El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto subcontratistas como posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos, y sobre las medidas y protecciones previstas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.

Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox).

El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.

Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos de señalización de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de

PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

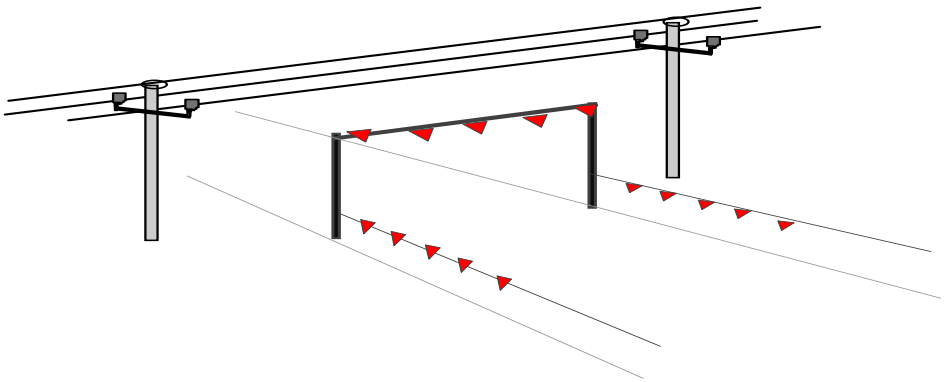
Pórticos de señalización de gálibo:

Se instalará a ambos lados de cada línea eléctrica aérea un pórtico de señalización de gálibo y cartelería mediante la que se advierta a todos los operarios en la obra el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se desarrollaran en las proximidades de la línea. Además, la circulación de maquinaria entre los pórticos siempre se realizará bajo condiciones de mínima extensión; no obstante, previamente al tránsito de equipos bajo las condiciones indicadas se comprobará que se respeta la Dprox-2 anteriormente indicada. Los pórticos de señalización se colocarán a una distancia tal de las líneas eléctricas (esta distancia será definida por el empresario contratista en su Plan de Seguridad) que bajo ninguna circunstancia su montaje o desmontaje impliquen un riesgo para los trabajadores.

De igual manera, el Plan de Seguridad del empresario contratista incorporará un protocolo de montaje y desmontaje de los pórticos, a través del cual se definan los procedimientos de trabajo, medidas preventivas y protecciones a partir de las cuales se eviten los riesgos asociados a los trabajos,
muy especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída de cargas suspendidas, riesgo de caída en altura, estabilidad de los pórticos, etc.

En la zona delimitada entre pórticos, se prohibirá la ejecución de actividades o usos de maquinaria que no estén incluidos, o bajo condiciones distintas a las que proponga la empresa contratista en el estudio de gálibos que integre en su Plan de Seguridad.

Se organizarán los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de forma que todas las empresas, subcontratistas, autónomos y suministradores conozcan de forma previa al inicio de sus actividades en el entorno de las líneas eléctricas el contenido del estudio de gálibos que integre el empresario contratista en su Plan de Seguridad. De igual manera, todas las actividades que se realicen en dicha zona de afección serán vigiladas por un recurso preventivo que, entre otras cuestiones, coordinará las comprobaciones de altura de las máquinas y las líneas eléctricas, y vigilará que se cumpla el contenido del estudio de gálibos indicado.

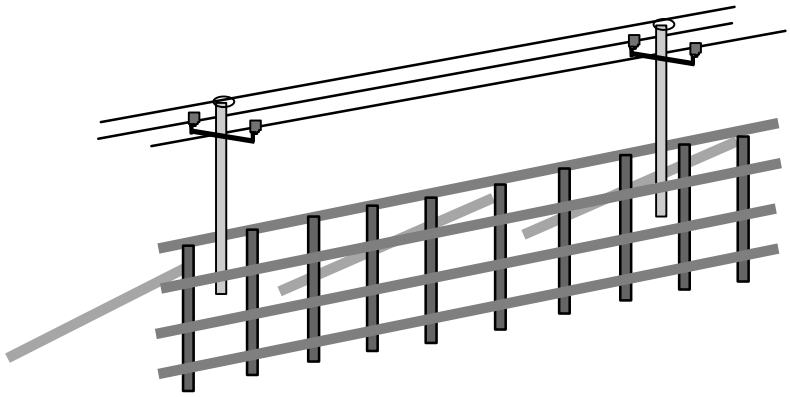


Altura máxima del pórtico gálibo

En la instalación de los pórticos de señalización del gálibo debe de tenerse en cuenta la altura de la línea y la distancia de seguridad a mantenerse a la misma. En el caso de la instalación de pórticos de señalización de gálibo no se puede garantizar con total seguridad que los trabajos van a estar correctamente delimitados (debido a que conlleva labores de vigilancia asociada a los trabajos a desarrollarse en proximidad, y un cierto desvío en los mismos), por lo que se adoptará como distancia de seguridad la más conservadora que se corresponde con la Dprox -2.

Paralelismos con líneas eléctricas aéreas:

Por el momento no se detectan paralelismos con líneas eléctricas aéreas, no obstante, se plantea la posibilidad desde el presente Estudio de Seguridad de que determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo a alguna línea eléctrica, sin que se den puntos de cruce bajo las mismas. Dichos puntos deberán resolverse señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a la Dprox que se determine en función de la tensión de la línea eléctrica (R.D. 614/2001). De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos, su invasión por cargas suspendidas, etc. En caso contrario, se deberá entender este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultará de aplicación lo establecido en los apartados anteriores. También podría ser aplicable la solución de un resguardo: Los resguardos son dispositivos sólidos, estables y resistentes, mediante los que se impide la invasión de la zona de riesgo por parte del equipo, de las cargas izadas o transportadas, etc., separando su recorrido de la línea y sus proximidades, tal como se indica en la figura adjunta:



Instalación de resguardos para trabajos paralelos a líneas eléctricas

Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas. Si el contratista adopta la solución de colocar resguardos, deberá incluir en el Plan de seguridad y Salud las medidas a adoptar para la colocación de dicha protección.

Además, los resguardos y sus anclajes o arriostramientos dispondrán de un cálculo justificativo (bajo la hipótesis más desfavorable de viento, impactos dinámicos...) que acredite su resistencia y estabilidad. Además, el Plan de Seguridad y Salud del empresario contratista determinará su procedimiento de montaje y desmontaje, medidas preventivas y protecciones correspondientes,… Además todas las partes metálicas de los resguardos estarán puestas a tierra.

Por último, analizadas las alternativas mediante las cuales resolver las situaciones de paralelismo con líneas eléctricas, se concluye que la colocación de resguardos es una solución más eficaz; sin embargo, el montaje de los resguardos representará un riesgo añadido para los trabajadores. En cambio, el balizamiento mediante malla stopper es más sencillo, pero no impide que la máquina invada la distancia de seguridad, lo que implica una labor de vigilancia total por medio de los recursos preventivos. De esta manera, el empresario contratista estudiará dichas alternativas y propondrá en su Plan de Seguridad la solución técnica a emplear en función de su sistema constructivo.

Actuaciones generales a observar en caso de accidente:
Como norma general destacamos lo siguiente: No tocar nunca la máquina o línea caída a la tierra, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, advertir a todas las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina, y no efectuar los primeros auxilios a la víctima hasta comprobar que exista separación entre la línea eléctrica y la máquina y abandonar la zona peligrosa.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor del equipo estará adiestrado para conservar la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el cazo o basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina, y solamente en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Limitadores de altura en maquinaria:
Es probable que, a pesar de que se repongan las líneas eléctricas previamente al inicio de los trabajos en su zona de afección, existan actuaciones para las que las actividades se realicen en el entorno de líneas eléctricas.

Teniendo en cuenta estas circunstancias se propone que la maquinaria de elevación lleve incorporados enclavamientos o bloqueos de tipo electrónico o mecánico que impidan que las partes móviles de los equipos, su carga, etc., sobrepasen las distancias mínimas de seguridad establecidas. En el caso de optar por esta alternativa, el empresario deberá definir en su Plan de Seguridad el protocolo de manejo de los citados dispositivos (en materia de pruebas de funcionamiento, comprobaciones de altura, etc.).

LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS

No se detectan en la zona líneas de alta tensión enterradas, únicamente las líneas de baja tensión que alimentan la EDAR.

Todos los trabajos que se realicen en el entorno de líneas eléctricas enterradas se desarrollarán por el empresario contratista en su Plan de Seguridad previamente a su inicio, para lo cual tendrá en consideración los siguientes criterios de partida:

Cruces con líneas eléctricas subterráneas

Para empezar, se realizarán las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica. En caso de que no sea posible el descargo o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía Eléctrica o por el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, no comprobación de la ausencia de tensión en la línea eléctrica, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retrocargadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30-40 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. Más tarde se seguirá cavando con herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien fábrica de ladrillo, tubo, o la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), la cual indica que aproximadamente a 20 cm. está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada. Una vez se localice y descubra mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería, etc.- como más tarde en el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad que determinará el empresario contratista en su Plan de Seguridad (la Dprox establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001). Durante la ejecución de los restantes trabajos en el entorno de la línea eléctrica se evitará cualquier tipo de afección para con la misma. De este modo, en caso de que por ejemplo debiera instalarse tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica (al menos la Dprox citada), y sería posteriormente empujada de tal manera que en ningún caso ninguna máquina golpee la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros antes indicados) se solicitará a la Compañía Eléctrica que mediante un detector de campo defina las

coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Una vez localizada con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación será obligado el empleo de protecciones individuales dieléctricas, adecuadas a la tensión de las líneas, y específicas para el riesgo de contacto eléctrico (guantes, casco, gafas anti-proyección, etc.).

Además del recurso preventivo, los trabajos se realizarán en presencia de un trabajador autorizado, tal y como se le define en el R.D. 601/01. De igual forma, tal como se comentaba en los apartados anteriores, resultará obligatorio que el Plan de Seguridad del contratista desarrolle otros aspectos importantes relativos a esta cuestión, y entre otros, definirá un procedimiento de coordinación de actividades empresariales (con la compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se comprobarán los cortes de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.), las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico, y medios para la señalización de los riesgos en el tajo (al menos se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades).

Paralelismos con líneas eléctricas subterráneas

En caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse también dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica:

Si dichos valores fueran conocidos, se delimitará mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares. La zona se seguridad delimitada (con malla naranja,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

Además, durante los paralelismos con líneas eléctricas enterradas se cumplirán las prescripciones de carácter general previstas en el punto anterior (presencia de recurso preventivo, coordinación de actividades empresariales, señalización, medidas de emergencia y evacuación).

CONDUCCIONES DE GAS

No se detectan en la zona de obra conducciones de gas. No obstante, se describe el modo de actuación antes un servicio de este tipo.

Antes de iniciar los trabajos en la zona de influencia de una conducción de gas se procederá a su localización y señalización, procediendo a informar a todo el personal que trabaje en la obra de la existencia del gas en el punto determinado.

Además, el empresario contratista integrará en su Plan de Seguridad y Salud las condiciones bajo las cuales se desarrollen los trabajos en el entorno de las conducciones de gas que no fueran objeto de reposición, o que ya hubieran sido repuestas (si se debieran reponer, tal y como se ha establecido, las reposiciones deberán ser objeto igualmente del Plan de Seguridad). Para ello, la empresa contratista desarrollará la siguiente base de mínimos:

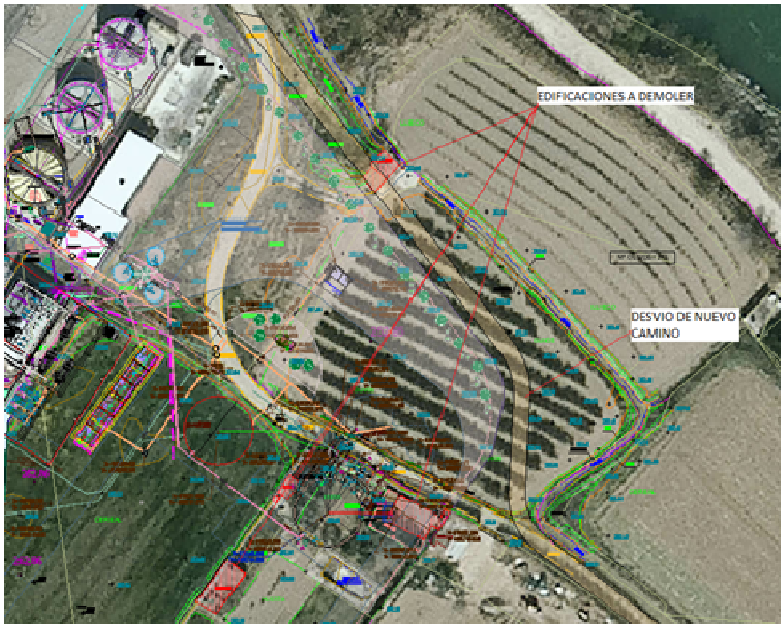
- La documentación preventiva se elaborará en base a las instrucciones que facilite el titular del servicio.
- Los trabajos se realizarán en presencia de un responsable de la compañía suministradora, y además, serán vigilados por un recurso preventivo.
- Los trabajos de excavación mediante medios mecánicos se realizarán con cazos de limpieza.
- Será necesario determinar las oportunas medidas de emergencia en caso de accidente por rotura de la conducción de gas, explosiones, etc.
- Deberán identificarse los equipos de protección individual que se usarán en la ejecución de las actividades sujetas a interferencia.

VIALES (CARRETERAS Y CAMINOS)

Todos los trabajos se ejecutarán dentro de la EDAR y en los nuevos terrenos que se mantendrán delimitados y vallados.

Una de las unidades de obra consiste en la desviación de un camino.

El desvío de un camino no presenta riesgos añadidos expresamente a los que se contemplan en el análisis preventivo de las actividades de obra. El camino proyectado se caracteriza por ser de suave pendiente, con escaso desmonte o nulo y con la disposición de drenajes longitudinales prefabricados o hechos en situ. En cuanto al pavimentado se prevé la extensión de gravas sobre el mismo.



Para la ocupación o desvíos de viales durante la ejecución de la obra, además de las medidas preventivas en cuanto a Movimiento de tierras que se detallan ya en un punto independiente en este ESS, se atenderá a lo siguiente:

- No se podrá iniciar ninguna operación que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la Norma de Señalización 8.3-IC.
- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.
- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de carretera se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía en circulación por el personal o maquinaria.
- En tiempos en los que se prevean lluvias de intensidad moderada o fuerte se suspenderán los trabajos en la zona de previsible avenidas.
- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este Estudio de Seguridad y Salud. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y

cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia de la señalización en horario nocturno.

- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.
- En los entronques de las carreteras con caminos u otros viales transitados por la maquinaria de movimiento de tierras se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Estudio de Seguridad, mediante señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.
- Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado. Sólo se permitirá el cruce directo en la medida en que éste se autorice por el titular de la carretera, se haya instalado el modelo de señalización oportuno conforme a la citada Norma 8.3.IC, y existan señalistas en el punto de cruce que regulen las maniobras convenientemente uniformados con ropa de alta visibilidad y comunicados mediante emisora.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de los asientos destinados a tal fin.
- Se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad independientemente de la duración del desplazamiento.
- Las zonas de los vehículos destinadas al transporte de personas permanecerá limpia de herramientas, señales, elementos de balizamiento, etc.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizarán la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y dirección, las luces y los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina de marcha atrás, etc.
- El cruce de trabajadores a pie de una carretera sólo se realizará en ausencia de señalistas cuando se trate de tramos rectos de calzada en los que exista una óptima visibilidad en los dos sentidos. En caso contrario, el cruce se regulará por medio de señalistas uniformados y convenientemente comunicados (si fuera necesario, mediante emisora).

El trabajo del señalista es importantísimo en este tipo de afecciones. A continuación se procede a realizar un análisis del puesto de trabajo de los señalistas:

Los señalistas harán uso ineludible de los equipos de protección individual recogidos en el siguiente apartado, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.

Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.

Los señalistas se situarán en las zonas de relieve regular, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.

Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.

No situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria

No se acerque a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir riesgo de caída de material de cajas, palas, etc. Esté atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.

Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras conforme a la Norma 8.3-IC. No estarán permitidos trabajos algunos de señalización si la carretera no se encuentra debidamente señalizada según la citada norma.

Cuando deba cruzar una carretera abierta al tráfico, hágalo exclusivamente desde zonas que dispongan de una óptima visibilidad en los dos sentidos, y sólo en tramos rectos.

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y TOPOGRÁFICAS.

Según el estudio geotécnico se indica que hay que prever el disponer en obra de medios para agotar el agua que afluya a las excavaciones. Las excavaciones más profundas se tendrán que realizar con protecciones a modo de entibaciones verticales.

Los equipos que vayan a estar total o parcialmente enterrados en terreno natural y que puedan quedar en vacío durante el proceso de operación de la EDAR, deben proyectarse para que soporten la subpresión, teniendo en cuenta la posible elevación del nivel freático en épocas de crecidas o avenidas. Se cree que el nivel freático puede quedar muy próximo a la superficie actual del terreno.

El contratista deberá tener en cuenta en el momento de redactar el Plan de Seguridad y Salud todas las medidas indicadas en el estudio geotécnico.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

El clima de la zona se considera dentro del Mediterráneo templado con veranos secos y calurosos, e inviernos suaves. De esta manera se considera necesario el transmitir las siguientes consideraciones:

<u>Rocío, hielo y escarcha</u>

Se impedirá el acceso, tránsito o trabajo sobre superficies inclinadas y/o deslizantes – considerar que materiales no deslizantes en condiciones normales sí lo son al ser humedecidos, y se evitarán aquellos trabajos protegidos únicamente con arnés.

Lluvia

Se suspenderán trabajos de soldadura eléctrica o asimilable, y aquellos cuya única medida preventiva sea la línea de vida o arnés. Se prohibirá el acceso a zonas con charcos helados.

Tormenta eléctrica

Se suspenderán trabajos eléctricos sobre todo los realizados a la intemperie.

Viento

Con vientos que alcancen los 50 Km/h se suspenderán los trabajos con grúas y similares, no se trabajará en actividades cuya única medida preventiva sea el arnés.

Aún con viento inferior al indicado puede ser necesario suspender toda manipulación manual o mediante grúa de materiales ligeros en relación con su volumen que resulten difíciles de dirigir o puedan incrementar el riesgo de caída en altura o a distinto nivel de los trabajadores afectados, igualmente se prohibirá el proyectado y similar de materiales (aislantes, desencofrantes, etc.) si no se puede asegurar que los restos arrastrados por el viento no afectan a otros trabajadores o a terceras personas.

En trabajos de soldadura se ampliará la zona señalizada en previsión de caída de chispas o material fundido. No se permitirá que permanezcan materiales ligeros en relación a su volumen desprecintados en zonas expuestas. Aunque esta norma es de aplicación general, y obligatoria con viento debe extremarse la vigilancia.

Rayo

Se suspenderán trabajos con grúa o similares, trabajos de soldadura, trabajos en zonas elevadas o expuestas o en cualquier zona en la que no exista una correcta puesta a tierra del conjunto.

Niebla y polvo

Se suspenderán los trabajos con grúa o similar si no existe una correcta visibilidad dentro de la zona de influencia de la grúa (considerar que la zona de influencia es mayor que el radio de alcance de la grúa). Se aumentará la distancia de seguridad entre vehículo y trabajadores ajenos al mismo.

Todo trabajador situado en zonas de movimiento o influencia de vehículos usará chaleco reflectante. El señalista considerará la dificultad de visión de los conductores tanto de vehículos de obra como de vehículos privados.

Calor excesivo

Siempre que sea materialmente posible los talleres dispondrán de sombrajo, así como los puestos de trabajo situados a la intemperie con localización estable (corte de material cerámico, mezcla y bombeo de plastón, etc.)

En obra habrá agua potable a disposición de los trabajadores. En trabajos especialmente penosos o expuestos se permitirá, y en su caso se obligará, a los trabajadores a descansos periódicos.

En verano, con temperaturas elevadas, se utilizarán como protecciones individuales un gorro y cremas protectoras para la piel, y no se quitarán la ropa de trabajo en ningún momento.

EDIFICACIONES COLINDANTES

En lo referente a edificaciones colindantes se constata que se realizarán trabajos en cercanía de edificaciones ya construidas, que son los propios edificios de la EDAR. En cuanto a estas edificaciones no se encuentran riesgos añadidos con afección a la seguridad de los trabajadores. En todo caso, las zonas de trabajo permanecerán cerradas, y convenientemente señalizadas con el objeto de delimitar claramente la zona de trabajos de las circundantes. Además, se insiste en el deber

del contratista de mantener una adecuada coordinación. Se informará convenientemente a los trabajadores que se encuentren trabajando en la EDAR en su parte de explotación y se puedan ver afectados, explicando claramente los momentos de afección, y dando las instrucciones preventivas claras para una correcta coordinación.

PROXIMIDAD CON OTRAS OBRAS (MANTENIMIENTO DE LA EDAR)

En esta fase actual de redacción del Estudio de Seguridad y Salud no se tiene constancia de ninguna interferencia real en el tiempo con otras actuaciones que se realicen en la zona de trabajos, y puedan verse afectados los trabajos. No obstante, si fuese necesario realizar alguna obra en la EDAR que ocasionase concurrencia de actividades con la obra que nos ocupa, los principales aspectos a tener en cuenta a este respecto son:

Siempre que haya interferencia con otras obras o servicios, se realizará una reunión de coordinación de actividades empresariales con el correspondiente intercambio de planes de seguridad o evaluaciones de riesgos entre las mismas.

Sí que existirán interferencias con la **explotación de la planta** que deberá mantenerse en funcionamiento durante las obras. Para ello, los trabajos seguirán un plan de fases que se desarrollarán en puntos posteriores y que se reflejan en los Planos 03 del ESS.

Otras interferencias podrán darse con el personal de mantenimiento de la planta (empresa externa) que podrá entrar en ella para realizar el mantenimiento habitual de la planta.

Se prevé un contacto constante con los responsables de la EDAR, para que las posibles interferencias sean previstas con antelación, de modo que puedan planificarse medidas de coordinación eficaces.

Se nombrará a un responsable de Coordinación de Actividades Empresariales en la obra y otro responsable de Coordinación de Actividades Empresariales para las actividades en explotación, que podrá ser de NILSA o bien de la empresa de mantenimiento, y que deberán estar en contacto continuo.

La Autorización de acceso a la EDAR del personal propio y subcontratado (mantenimiento de la EDAR) será controlada por responsables de NILSA tal y como se hace habitualmente, los cuales revisarán toda la documentación asociada a los trabajos y enviarán un certificado de conformidad al Jefe de Obra, al Director de Obra y al Responsable CAE de la obra para que tengan conocimiento de la entrada de personal ajeno a la obra.

Si no hay presencia de personal de NILSA en la EDAR, el Responsable CAE de la contrata principal, autorizará el acceso a la instalación, y lo comunicará al Jefe de Planta o al Jefe del Área de NILSA o al Responsable CAE de NILSA, al Servicio de Vigilancia en su caso, al CSS, al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Antes del comienzo de los trabajos se celebrará una reunión a la que asistirá el Contratista Principal, la Dirección Facultativa de la obra, el o los responsables de la coordinación de seguridad de la obra y el Departamento de Prevención de NILSA, así como responsables de la empresa externa de mantenimiento, en la que se explicará el procedimiento de autorización de entrada a la EDAR y las implicaciones del mismo y se concretarán los siguientes detalles:

- Documentación que debe presentar el contratista para poder obtener la autorización de entrada a la EDAR.
- Documentación que debe presentar la empresa de mantenimiento para poder obtener la autorización de entrada a la EDAR.

A lo largo de la obra, el contratista deberá ir presentando una planificación en el tiempo de los diversos trabajos que se irán ejecutando en la obra con la relación de empresas y trabajadores intervinientes en cada uno de ellos. Para cada empresa y trabajador entregará al Responsable CAE de la obra todos los documentos que sean necesarios.

En la reunión se establecerá la periodicidad con la que el contratista debe presentar la planificación de trabajos a realizar en la obra.

Por parte del contratista se nombrará un responsable CAE el cual tendrá contacto con los responsables de NILSA (responsable CAE de NILSA) cuando personal de NILSA o subcontratado por él, tenga que entrar a la EDAR a realizar labores de mantenimiento o similar.

Se identificarán el Coordinador de seguridad asignado a la obra de la empresa responsable de la asistencia en materia de coordinación de seguridad, además del Responsable CAE de la contrata principal y el Responsable CAE de NILSA. También del Responsable CAE de la empresa de mantenimiento de la EDAR si aplica.
Se aportarán sus direcciones, teléfonos e-mails y disponibilidad.

El responsable CAE del contratista se encargará de enviar la planificación de los trabajos al Departamento de Prevención de NILSA. Asimismo, se ocupará de transmitir toda aquella información que reciba y que pueda ser de su interés al Coordinador de seguridad.

Se presentará/n el/los técnico/s del Departamento de Prevención de NILSA designados para la coordinación de actividades empresariales (nombres, teléfonos, direcciones y disponibilidad). Serán los que realizarán la tramitación interna de las solicitudes de autorización de entrada a las instalaciones del personal de NILSA o del subcontratado por dicha entidad.

Se comentará el tratamiento que se va a dar a las posibles interferencias que la obra pudiera originar en el resto de trabajos que se realizan en las instalaciones y se establecerá la forma de acceder a la obra para los trabajadores de NILSA o subcontratados por NILSA, que así lo requieran, de forma que no sean afectados por los riesgos de la obra.
Como resultado de la reunión se levantará acta.

Posteriormente durante los trabajos relativos a este proyecto, se celebrarán las reuniones de coordinación de actividades empresariales entre Explotación y Construcción que sean necesarias, con la finalidad de implantar las medidas preventivas y medios de coordinación necesarios para no someter a factores de riesgo a los trabajadores.

- Deberá existir una coordinación entre los trabajos de la obra y los trabajos de desinstalación del silo actual y el suministro de los nuevos silos, actividades que pertenecen a otro proyecto con lo cual será una obra independiente. Cuando los trabajos de una y otra obra se solapen se cumplirá lo indicado en el apartado de Coordinación de actividades empresariales de este ESS

- También deberá existir una coordinación adecuada entre los trabajos objeto de este Proyecto y los trabajos eléctricos objeto del Proyecto eléctrico que se incluyen dentro del proyecto. Se prevé que dichos trabajos formen parte del proyecto que nos ocupa, por lo que dicha coordinación se realizará de la misma forma que el resto de trabajos.

Con la finalidad de que exista la menor interferencia de los trabajos de la obra con la explotación de la EDAR, se realizará la obra en fases bien definidas.

Las primeras fases de trabajo se ejecutarán en las parcelas de ampliación sin entrar en la depuradora actual que seguirá en su funcionamiento normal. Estas fases serán:

1. Cubrición río Mosquera, todos los marcos preparados para tráfico. Rampas de acceso por encima de los marcos.
2. Desvío de impulsión de Fontellas.
3. Colocación del cerramiento definitivo en toda la actuación.
4. Desbroce de la parcela donde están los depósitos. Viales en ZN.
5. Elementos 1,2,9 y 15
6. Retranque cerramiento por detrás de los elementos 8,6,7,12. Línea roja. Estudiar cerrar todo el vial.
7. Ejecutar elementos 8,6,7,12 y 14. (hasta el vial de la depuradora actual). Los elementos 7 y 12 no se ejecutarán simultáneamente, para dar acceso en todo momento al taller de la EDAR. Puntualmente para la ejecución del 7 y 12 se tendrá que ocupar el vial con la excavación del elemento.
8. Se ejecutarán las tuberías de toda la zona fuera de la EDAR.
9. Asfaltado de la zona nueva.

Segunda fase de ejecución dentro de la depuradora actual:

10. Ejecución de elemento 11, Nuevo transformador.
11. Ejecución de la reforma de la electricidad en la EDAR actual.
12. Ejecución de elemento 14
13. Cambio de bomba de fangos primarios EDAR (para poder bombear al depósito 2)
14. Instalación bomba provisionales junto a deposito 2 que bombearan el fango hasta las nuevas centrifugas (tubería provisional de polietileno hasta edificio nuevas centrifugas)
15. Remodelación de los actuales ATAD: 4,18 y 13
16. Remodelación depósitos 5 y 3
17. Remodelación edificio centrifugas actuales
18. Báscula, elemento 10.
19. Reforma electricidad línea de agua EDAR, elemento 20
20. Desmantelamiento de laboratorio actual y ejecución del nuevo Laboratorio, elemento 19.
21. Urbanización EDAR actual y nueva ampliación.
22. Asfaltado de la EDAR actual. Fresado de capa de rodadura y extendido de una capa de 4 cm de rodadura.

6. ZONAS Y ACTIVIDADES CON RIESGOS ESPECIALES. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

A efectos del Real Decreto 1627/97 se entiende por trabajos con riesgos especiales aquellos trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud.
Específicamente para este proyecto se detectan los siguientes riesgos:

- **Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.**

Estos riesgos se podrán dar en todos los lugares de la obra, tanto en las excavaciones a realizar como en los trabajos para ejecutar los edificios o montaje de grandes estructuras.
En relación a los riesgos que conlleva la ejecución de zanjas o excavaciones, se cumplirán las medidas indicadas en los puntos de Movimiento de tierra y zanjas.
Los andamios y barandillas, así como los sistemas de protección individual frente a caídas en altura deberán cumplir las premisas siguientes:
Todo tipo de barandillas de protección, obligatorias para riesgo de caída en altura superior a dos metros, deberán cumplir el Real Decreto 1215/2017.
Al margen de lo anterior, las barandillas que no formen parte de un equipo de trabajo en las que el sistema de protección venga integrado, deberán cumplir con la norma UNE – EN 13374. En este sentido, la distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de un metro, y la distancia máxima entre elementos horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. Por su parte, el rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.
En todos los casos de barreras de protección, las condiciones resistentes serán las establecidas en la mencionada norma UNE-EN-13374.
En el caso de los andamios, estos cumplirán con la norma UNE-EN 12810 Andamios de fachada de componentes prefabricados, y la norma UNE-EN 12811 Equipamiento para trabajos temporales de obra.
En el caso de líneas de vida estas deberán limitarse a los casos en los que técnicamente no sea posible la instalación de protecciones colectivas, a continuación se fijan los criterios que deben ser tenidos en cuenta para la instalación de este tipo de protecciones.

REQUISITOS GENERALES
• Se deberá limitar en lo posible el tiempo de utilización y el número de trabajadores que harán uso de la línea de vida, para lo cual el trabajo se planificará de modo que las operaciones en altura queden limitadas a las mínimas posibles. Es decir, que el trabajo deberá planificarse de modo que la mayor parte del mismo se realice al mismo nivel.
• Se limitará el número máximo de trabajadores que pueden utilizar la línea de vida de forma simultánea.
• Siempre que sea posible, la disposición de la línea de vida se hará de tal forma que los trabajadores que vayan a hacer uso de ella trabajen por debajo de la misma.
• La línea de vida, el arnés y todos los elementos intermedios responden a la definición de Equipo de Protección Individual (Artículo 2 del Real Decreto 773/1997), por lo tanto deberán tener marcado CE. Además, el contratista deberá poder acreditar el cumplimiento de las siguientes normas:

- o Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- o Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- o Elementos de amarre, norma EN 354
- o Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355
- o Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360
- o Arneses anticaída, norma EN 361
- o Conectores, norma EN 362
- o Sistemas anticaídas, norma EN 363

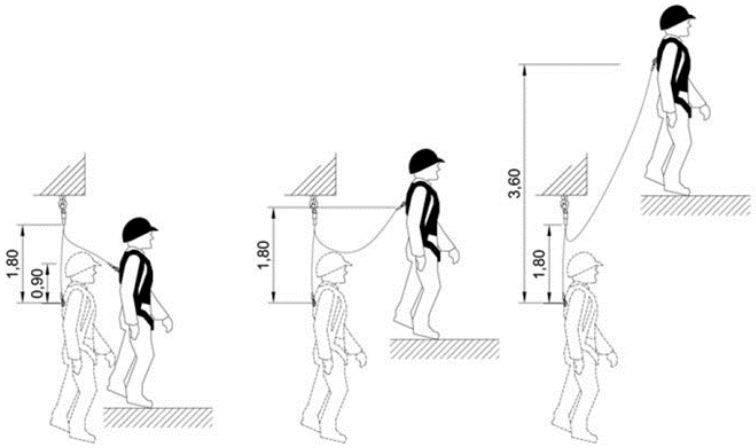
El sistema completo de línea de vida, arnés y elementos intermedios responde a la definición de Equipo de Trabajo (Artículo 2 del Real Decreto 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el artículo 4 de este Real Decreto, antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema. Los resultados de

dichas comprobaciones deberán documentarse en registros que estarán a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Autoridad Laboral.

CÁLCULOS

RESISTENCIA DE LOS ANCLAJES Y DE LA PROPIA LÍNEA DE VIDA

• En el cálculo no solamente se tendrá en cuenta el peso propio de los trabajadores que esté previsto que van a utilizar la protección, sino la tensión que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción; en este desplazamiento se deberá tener en cuenta la deformación que experimente la línea de vida.

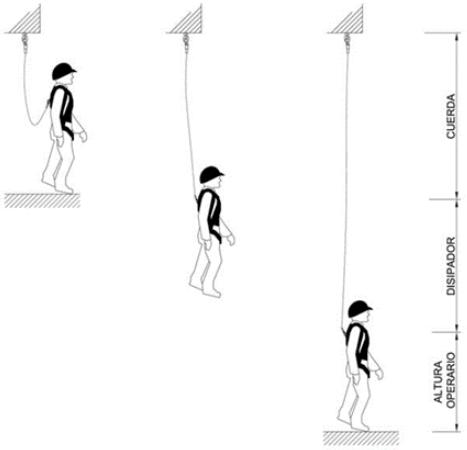


• Si se van a utilizar elementos auxiliares como enrrolladores, cuerdas auxiliares o disipadores de energía, el cálculo de la energía de caída se hará teniendo en cuenta la longitud total del elemento.

• En el caso de líneas de vida inclinadas, la inclinación que tenga se tendrá en cuenta en el cálculo.

DISTANCIA LIBRE DE CAÍDA

La distancia libre de caída es la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de accidente.



Al producirse una caída y ponerse en acción los diferentes sistemas de seguridad, se produce generalmente un despliegue de éstos que se traduce en una elongación del sistema. Cuando se planifiquen las medidas preventivas asociadas a un trabajo en altura, se tendrá que tener en cuenta este alargamiento para evitar que los trabajadores que están enganchados a la línea de vida puedan golpearse contra el suelo.

Para evitar que en caso de caída se produzca una excesiva flecha de la línea de vida que pueda suponer la superación de la distancia libre de caída, se colocarán sujeciones intermedias. El conjunto de sujeciones–dispositivo deslizante estará diseñado de tal forma que el trabajador no tenga que soltarse de la línea de vida en ningún momento.

Cuando se prevea que el trabajador va a tener que realizar trabajos lejos del punto de fijación de la línea de vida, habrá que tener en cuenta que en caso de caída la trayectoria que describiría no sería vertical, sino pendular, por tanto, habrá que tener en cuenta los diferentes obstáculos que puedan existir en la trayectoria de caída.

ENERGÍA DE PARADA

La energía máxima admisible a la que se verá sometido un trabajador en caso de caída no superará nunca los 600 Julios, y para lograrlo se tendrá en cuenta la instalación de elementos disipadores o absorbentes de energía.

• Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible. A priori el proyecto no contempla este riesgo pero se podría dar si en algún momento apareciese fibrocemento en algún equipo a retirar o demoler.

• Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. Este riesgo se podrá dar en todos los lugares de la obra, a la hora de izado de grandes cargas. Para ello se cumplirán las medidas indicadas en el punto de Izado de cargas.

En cumplimiento con la legislación vigente, será necesaria la presencia en obra de un recurso preventivo para aquellas actuaciones que aparecen reflejadas en el artículo 32.bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, ampliada y modificada mediante la Ley 54/2003.
La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Así mismo, al encontrarnos en una obra de construcción es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la Disposición adicional única del R.D. 1627/1997, referente a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción ampliada mediante el R.D. 604/2006.

Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción:

"La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- En el momento de realizar la designación o asignación, el empresario tiene que dar instrucciones precisas a la persona designada o asignada sobre los puestos, lugares o centro de trabajo en los que debe desarrollar su vigilancia, sobre las operaciones concretas sometidas a la misma y sobre qué medidas preventivas recogidas en la planificación de la actividad preventiva deben observar.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto."
- Se debe incluir un recurso preventivo de las actuaciones que se realizan con riesgo de arrollamiento y se deberá realizar un protocolo de actuación para regular el riesgo de arrollamiento.

- Para las actuaciones que no sea exigible la presencia de recurso/s preventivo/s, el contratista podrá decidir si incluirlos o no. De no hacerlo, el procedimiento para la vigilancia de las actuaciones cuando esta figura no esté presente será el siguiente:

 Al comienzo de la actividad se presentará el Jefe de obra, técnico de prevención o un encargado a tal efecto que él mismo designe para realizar las indicaciones de seguridad pertinentes (pactadas de antemano en el Plan de S.S. y con las indicaciones del Coordinador de seguridad y salud). Además, nombrará a uno de los trabajadores como encargado de la vigilancia de dicha acción.

Al igual que para la figura de recurso preventivo, no será exigible la dedicación exclusiva a dicho cometido, pero deberá disponer del tiempo suficiente para realizar su función. La supervisión debe ser directa e inmediata y realizarse mientras se mantenga la situación de peligro.

La designación o asignación de nombramiento de recurso preventivo lo realizará el contratista adjudicatario de las obras, por escrito, mediante la utilización de un documento de nombramiento. El nombramiento deberá definir la actividad concreta que requiere su presencia, las funciones y cometidos para establecer la vigilancia y control de las medias preventivas establecidas. Estos recursos preventivos serán trabajadores que poseerán conocimientos, cualificación, y experiencia necesaria en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia, y contaran con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las de nivel básico (60 horas).

En este apartado se van a indicar las actividades a realizar en esta obra que presentan riesgo especial y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además de estas actividades el contratista deberá analizar aquellas que aquí no se han indicado pero que por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de recurso preventivo.

Asimismo, el empresario deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud la forma que permita facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de los recursos preventivos, de acuerdo con el artículo 22 bis del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

▪ SEPULTAMIENTO, HUNDIMIENTO O CAÍDA DE ALTURA: Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento o hundimiento, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

▪ Este riesgo se tendrá en cuenta las siguientes unidades de obra:

 Trabajos de excavación.
 Trabajos de demolición
 Ejecución de pozos
 Ejecución de edificios
 En general, todos los trabajos de ejecución de estructuras y movimientos de tierras.

Medidas preventivas:
Todos los trabajos que requieran de movimiento de tierras, trabajos en altura para la colocación de instalaciones generales. Para estos trabajos se seguirán las medidas preventivas de los puntos de Movimiento de tierras y Zanjas.

▪ Trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, para los cuales se atenderá a las medidas preventivas del apartado de “Trabajos en altura” del presente Estudio. Los trabajos que presentan este riesgo especial son:

 Trabajos de instalación de grandes estructuras
 Ejecución de edificios
 Trabajos de electrificación
 Trabajos de forjados y cubiertas
 En general, todos los trabajos para los cuales sea necesario situarse a una altura mayor de 2m.

▪ EXPOSICIÓN AGENTES QUÍMICOS O BIOLÓGICOS: Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

▪ Este riesgo se tendrá en cuenta las siguientes unidades de obra:

 Demolición de casetas con fibrocemento

▪ PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS ALTA TENSIÓN: Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, para los cuales se atenderá a las medidas preventivas de los apartados “Líneas eléctricas ferroviarias” y “Riesgo eléctrico” del presente Estudio. Los trabajos que presentan este riesgo especial son:
▪ Este riesgo se tendrá en cuenta las siguientes unidades de obra:
 No se especifica en el proyecto ningún trabajo de este tipo, no obstante, el contratista deberá observar la posible presencia de líneas y coordinarse con los trabajos de instalación eléctrica de la EDAR.

▪ MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS: Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados, para lo cual se atenderá a las medidas preventivas del apartado de “Trabajos de izado de cargas” del presente Estudio. Los trabajos que presentan este riesgo especial son:
 Trabajos de instalación de estructuras metálicas y hormigón.
 Trabajos de suministro y montaje de tubos.
 Trabajos de colocación de módulos prefabricados

▪ ESPACIOS CONFINADOS: Trabajos que conlleven actuaciones en interior de túneles, pozos o elementos de difícil acceso o salida de él. Los trabajos que presentan este riesgo especial son:
 Instalación de compuertas
 Trabajos en depósitos

El contratista, como único y máximo responsable, definirá en el Plan de seguridad y salud, la asignación y designación de los recursos preventivos para todos los trabajos que se subcontraten, dependiendo de estos trabajos, deberá contar con la presencia de un responsable de la seguridad de los trabajos que realicen y con formación en prevención de riesgos laborales.

Así pues, se necesitará la presencia de recurso preventivo al menos en las siguientes fases de obra:

Movimiento de tierras.
Excavaciones
Demolición de fibrocemento
Cimentación.
Viales.
Compuertas
Nuevos edificios y depósitos.
Cubiertas
Reparación y limpieza de depósitos
Instalación de marcos, tamices, bombas, silos…etc

En cuanto a los riesgos especiales se muestran los riesgos y medidas preventivas en la sección de Planos de este ESS, concretamente en los Planos 04.

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del Proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del Proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos, y la posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del Proyecto de Construcción han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.
De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al presente Estudio de Seguridad, y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de seguridad y salud de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.
Sin perjuicio del uso de protecciones individuales indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes
- Mono de trabajo
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III.

Si existieran excepciones para el uso de esta equipación (falta de casco en trabajos de aglomerado, uso de botas de goma en vez de botas de seguridad en hormigonado de tableros...), el contratista justificará, técnicamente y en el Plan de Seguridad y Salud, dichas excepciones.
Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, camión grúa con cesta, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso de arnés de seguridad, definiendo el contratista en su Plan de Seguridad y Salud un punto fuerte donde anclar dicho arnés. Si el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido en el Plan de Seguridad.

7.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICO- PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Dado que dentro del proyecto que nos ocupa existe un buen número de actividades y riesgos que se repiten en las diferentes unidades de la obra, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad de obra, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo. Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 1,5 metros de altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados.

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas.

Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su plan de seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras. Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de todos los elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas..... En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados.

En previsión de riesgos de atropello, y sin perjuicio de lo establecido con carácter mínimo en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos provoque sobre los trabajadores. Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado del de personas sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra....) y que impidan afecciones al entorno.

En previsión de riesgos durante el montaje, desmontaje y utilización de andamios en la obra estos deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Los conductores de vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente y harán uso en todo momento del cinturón de seguridad.
Los trabajadores portarán prendas de seguridad de alta visibilidad, botas de seguridad y casco de protección.
No se permitirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento. Todos los vehículos-vía dispondrán para su trabajo de la correspondiente certificación y autorización para circular por la vía.
La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.
Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevan escrita de forma legible. Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados en el libro de mantenimiento y el Certificado que acredite su revisión por un taller cualificado mantenimiento con ITV en vigor. Los vehículos irán dotados de bocina automática de marcha atrás y deberán respetar la señalización y normas de tráfico. Los vehículos irán dotados con un extintor manual y un botiquín portátil.
Se prohíbe el transporte de personal fuera de las cabinas de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior. Asimismo, se prohíbe el tránsito de personal por elementos inestables de la carga del camión.
Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones. Cuando estos accesos sean comunes, se delimitará por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
Se establecerá en la obra una regulación del tráfico de maquinaria y camiones para evitar accidentes durante la carga y descarga, así como en los desplazamientos.
En todos los trabajos que se realicen en altura, el trabajador estará permanentemente sujeto y cuando ésta sea superior a 2 metros se utilizará cinturón de seguridad con arnés integral y sistema anticaídas.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas. Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.
Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos. Se pondrán todas las medidas necesarias para evitar incendios y su propagación, especialmente cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales. La forma será mediante pantallas de protección, cortafuegos, agua, etc., u otras medidas previas al comienzo de los trabajos.
En el caso de la presencia de líneas eléctricas próxima a los trabajos, se seguirá lo dispuesto en el RD 614/2001 de trabajos sin tensión en proximidad de electrificaciones en tensión.

7.3. INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES, MEDIDAS ORGANIZATIVAS

La empresa contratista deberá estudiar sus sistemas de ejecución y la planificación de obra planteada en el Proyecto, para evitar en la medida de lo posible la interferencia entre actividades.
El resultado de ese estudio se deberá ver plasmado en las medidas organizativas que la empresa contratista establezca en su Plan de Seguridad. Entre dichas medidas la empresa contratista debe considerar (además de todo lo comentado en los restantes apartados del presente documento), como mínimo, las siguientes:

- No se realizarán actividades cuya ejecución interfiera directamente en la ejecución de otras actividades que se desarrollen en las proximidades, de tal forma que la ejecución de una actividad nunca genere riesgos para la otra, y viceversa.
- La principal actuación para evitar este tipo de situaciones es que los mandos organizativos (Jefe de obra, Jefes de Producción y Encargados) organicen las actividades y los tajos para evitar interferencias entre las actividades. La misma solución se deberá adoptar entre fases de ejecución distintas que pueda haber en una misma actividad (por ejemplo entre la excavación en zanja, la colocación de tubería y el relleno de la zanja).
- Si esto no se pudiera cumplir, el contratista en su Plan de Seguridad deberá establecer las medidas a adoptar para que los trabajos de un tajo no generen riesgos al otro, y viceversa.

Durante la ejecución de “actividades principales” (movimiento de tierras, montaje de tubería, ejecución de edificios o depósitos, ejecución in situ de obras de fábrica, etc.), la empresa contratista deberá coordinar las distintas fases de trabajo para que no haya interferencia entre ellas, y deberá establecer en el Plan de Seguridad las medidas organizativas a disponer para conseguir cumplir dicha premisa.

8. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LAS UNIDADES DE OBRA

De acuerdo con el listado de actividades del proyecto, las actividades, riesgos, medidas y normas preventivas se detallan en este apartado. Si alguna actividad no está definida en el presente Estudio, será obligación del contratista incluir ésta y su procedimiento de ejecución a la hora de elaborar el Plan de Seguridad y Salud.

UNIDADES CONSTRUCTIVAS PRINCIPALES DE LA OBRA

En esta fase se engloban todas aquellas actividades tanto de obra como de instalaciones provisionales y de higiene y bienestar, necesarias para el desarrollo de la obra y su adecuación como centro de trabajo.

8.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN ZONAS DE ACCESO A OBRA

Durante la ejecución de actividades en zonas localizadas, y especialmente cuando éstas se realicen durante periodos prolongados de tiempo se señalizarán todos los accesos a los tajos emplazando al menos las siguientes señales:

- Señal de advertencia “peligro obras”.
- Señal de prohibición “prohibido el paso a toda persona ajena a obra”.
- Si el acceso se realizara desde vías o caminos con intenso tráfico de vehículos, se instalarán señales mediante las que se advierta a sus usuarios de la entrada y salida de maquinaria a través de dichos puntos.
- Si fuera necesario, se implantarán las oportunas señales de indicación TS-220 “pre-señalización de direcciones”. Además, se emplazarán carteles indicando los diversos tajos o zonas de instalaciones auxiliares para su fácil localización por parte de los proveedores de material o maquinaria.

• Señalización de seguridad en obra: Todos los tajos se señalizarán en sus accesos con señales de plástico:

Señal de prohibición “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”.

Señalización de riesgo de “caída de cargas suspendidas”.

Señalización de riesgo de “caída al mismo y distinto nivel”.

Señalización de riesgo de “atropello”.

Señales de obligación: “uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de botas, uso de gafas o pantallas”.

• En las zonas de instalaciones auxiliares de obra:

Señal de equipo de primeros auxilios.

Señal de situación de extintores.

Señales de obligación: “uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de gafas o pantallas, calzado de seguridad...”.

Señal de advertencia “riesgo de caídas a distinto nivel”

Señal de advertencia “riesgo de caída al mismo nivel”

Señal de advertencia “riesgo de caída de objetos”.

Señal de advertencia “riesgo de caída de cargas suspendidas”.

• Se señalizarán con malla naranja todas las zonas de riesgo de caída al mismo nivel: Zonas de paso de maquinaria, perímetros de pequeños vaciados, viales de circulación de vehículos, límites de las zonas de acopio, etc. Si en estas zonas se diera un riesgo de caída en altura, la señalización en cuestión se sustituirá por protecciones colectivas que eviten dicho riesgo, las cuales estarán formadas por barandillas reglamentarias, sólidas y rígidas, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc.

• En viales afectados por la ejecución de los trabajos se instalará un modelo de señalización que en todo caso cumplirá el contenido de la Instrucción 8.3-IC.

• Por otra parte, se debe tener en consideración la particularidad que representa la ejecución de una obra como la proyectada, en el sentido de que algunas de las actividades (muy especialmente los trabajos de excavación en zanja, montaje de tuberías, y sus derivados, reparación de edificios, etc) se ejecutarán en zonas donde la depuradora continúa en explotación, con la necesidad de compartir con

algunos trabajadores los caminos de acceso a las diferentes partes de la EDAR. Durante estas situaciones, se adaptarán los modelos de señalización anteriormente previstos a lo siguiente:

- Se instalarán en todos los accesos a las trazas de tubería señales de advertencia del tipo “peligro obras”.
- Se instalarán en todos los accesos a las trazas de tubería señales de limitación de velocidad. Este límite de velocidad será establecido por el contratista en su Plan de Seguridad.
- Como se ha dicho, todos los tajos se señalizarán con señales de plástico: Señal de prohibición (“prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”), de riesgo (“caída de cargas suspendidas”, “atropello”, “caídas al mismo o a distinto nivel”), y de obligación (“uso de casco, protectores auditivos, botas, gafas o pantallas”).

• Asimismo el encargado, capataz o recurso preventivo de cada tajo prohibirá la presencia en el mismo a toda persona que no pertenezca a la obra. De igual modo, prohibirán la presencia en los tajos de los trabajadores no autorizados, entendidos éstos como los que no hayan sido formados e informados antes del inicio de su actividad en relación a los riesgos y las medidas preventivas y protecciones previstas para la correcta ejecución de las mismas.

• Se prohibirá que vehículos ajenos a la obra y transeúntes circulen por los caminos de acceso a los distintos tajos en la medida en que éstos se puedan ver afectados por la ejecución de los trabajos. Por ejemplo, si con motivo de la excavación en zanja y el montaje de tubería se cortase algún camino de acceso a algún edificio o de tránsito, se habilitará un itinerario alternativo, y se prohibirá el acceso a la zona de trabajo mediante un juego de señales formado al menos por: Valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón o bien barandilla autoportante de tipo “ayuntamiento”, señal de “peligro obras” y “prohibido el paso a personal ajeno a la obra”.

8.2. ACCESOS A OBRA Y CONTROL DE ACCESOS

A) Descripción y procedimiento:

La obra permanecerá vallada durante la ejecución de los trabajos. Se realizará de la siguiente manera. En la primera fase se vallará el nuevo terreno de ampliación de la EDAR, y se abrirá una puerta de acceso en el mismo.

Posteriormente, cuando los trabajos de obra tengan que ejecutarse en la EDAR en funcionamiento, se vallarán los tajos activos.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camiones.
- Grupos de soldadura.
- Herramientas manuales.

C) Identificación de Riesgos:

- Atrapamiento por máquinas y vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales o herramientas.
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- Incendios.
- Contactos térmicos y eléctricos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.

D) Riesgos especiales:
Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (trabajos a borde de taludes,...), así como la concurrencia de diversas operaciones que se puedan desarrollar sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

E) Previsión de medidas preventivas:
Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.
Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.
Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se utilizarán recoge pinzas.
Las botellas de gases en uso permanecerán siempre en el interior del carro porta botellas.
Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán viseras o protectores en chapa.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
Señalización y carteles informativos en las zonas de trabajo en las que se realice la manipulación sobre los procedimientos a emplear para una correcta manipulación manual de cargas.
Vallas de limitación y protección tanto en la zona de obras como en zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Manoplas de soldador
- Polainas de soldador
- Yelmo de soldador
- Pantalla de mano para soldadura
- Gafas de soldador
- Gafas de seguridad antiproyecciones

8.3. ENTRADAS Y SALIDAS DE MAQUINARIA Y PERSONAL EN LA ZONA DE OBRAS

La ejecución de la obra requiere que existan caminos y viales que garanticen la accesibilidad a todos los puntos de trabajo. Respecto de la accesibilidad a todos estos puntos de trabajo durante la ejecución de la obra, el territorio en el que se ejecutará dispone de un camino que es la entrada a la propia EDAR. Existe otra entrada a la EDAR por la parte norte pero que se prevé no se use para la obra.
Sí que se abrirá un nuevo acceso en el vallado que se coloque en todo el terreno nuevo que comprenderá los nuevos edificios y depósitos de la EDAR.
Dichos accesos se han indicado en el punto anterior 5.3.1. VIALES (CARRETERAS Y CAMINOS).

A) Descripción y procedimiento:

Es importante el implantar un sistema seguro de acceso al trabajo, por lo que resulta imprescindible definir y señalizar correctamente los accesos a las obras, tanto del personal como de la maquinaria.

Este punto también es importante para minimizar la congestión en la obra y está relacionado igualmente con el tránsito dentro de ésta.

Es importante establecer unos accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria y realizar una coordinación con el resto de posibles empresas que puedan acceder al mismo lugar de trabajo.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Dúmper.
- Retroexcavadora.
- Plataforma de vía.
- Pala cargadora.
- Camión hormigonera.
- Camión riego

C) Identificación de Riesgos:

- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques con elementos móviles.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.

D) Riesgos especiales:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno así como la concurrencia de diversas operaciones que se puedan desarrollar sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

E) Previsión de medidas preventivas:

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

En la entrada de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

Las rampas para el acceso de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas.

El ancho mínimo de la rampa de acceso será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.

Se colocarán las siguientes señales en la rampa:

- A la salida de la rampa señal de "stop".

- A la entrada de la rampa señales de "limitación de velocidad a 20 Km./h" y "entrada prohibida a peatones".

Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.
Los caminos de acceso a obra del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.
Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medios de vallas, aceras o medios equivalentes.
En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Se utilizarán riegos para evitar levantamiento de polvo por la circulación de los vehículos o máquinas de la obra (pistas y cajas de camiones).
En previsión de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes (cuerdas de banderolas, balizas, malla naranja, etc.), ubicadas a una distancia no inferior a 2 m del borde.
Todos los operadores de maquinaria y transportes estarán en posesión del permiso de conducir y el de capacitación, además de haber recibido la precisa formación e información obra los riesgos y medidas a adoptar.
Se realizará un mantenimiento correcto de la maquinaria (cumplimiento “manual de normas e instrucciones de uso, manejo y conservación” del fabricante).
Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Pasarela de protección
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Manoplas de soldador
- Polainas de soldador
- Yelmo de soldador
- Pantalla de mano para soldadura
- Gafas de soldador
- Gafas de seguridad antiproyecciones

ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PROTEGIDOS

Se balizarán o cerrarán, a criterio del contratista, con mallazo o valla contención peatonal zonas susceptibles de generar riesgos:

Zonas de acopio de material
Zonas de combustibles
Rampas de excavación
Caminos de circulación

8.4. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

A) Descripción y procedimiento:

Ante la posibilidad de que en determinados momentos resulte necesaria la manipulación manual de cargas es preciso abordar dicha actividad, teniendo presente que la empresa contratista debe analizar los trabajos en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se de prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece a continuación, así como al contenido del R.D. 487/1997 y su Guía Técnica.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Herramientas manuales y aparejos empleados para el movimiento de bordillos, canaletas y otros prefabricados de peso reducido.
- Mesa elevadora.

C) Identificación de Riesgos:

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por materiales.

D) Riesgos especiales:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (caídas en altura,...), así como la concurrencia de diversas operaciones que se puedan desarrollar sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

E) Previsión de medidas preventivas:

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.

Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones; se realizarán levantamientos suaves y espaciados.

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

Un factor fundamental en la aparición del riesgo por la manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.

En general, en un equipo formado dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de 25 cm. siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna". Se evitarán los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se adoptarán medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:

- Utilización de mesas elevadoras.
- Organizar las tareas de almacenamiento, de tal forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para objetos menos pesados, etc.

Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.

Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo se debería dedicar a otras actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en los lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (unos 60 cm. aproximadamente).

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión, y si el objeto no proporciona agarres convenientes.

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.

Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.

Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a otras actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador regule su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.

Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán sobre de superficies estables, de tal forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.

El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta. Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los operarios puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
Se evitará la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y sobre todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.
Los equipos de protección individual no interferirán en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:
1. Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o si se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio del uso de ayudas mecánicas. Se Tendrá prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Se empleará la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
2. Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, adelantando un pie en la dirección del movimiento.
3. Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5. Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. Carga pegada al cuerpo. Se deberá mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si fuera necesario. Los levantamientos se realizarán espaciados.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
Señalización y carteles informativos en las zonas de trabajo en las que se realice la manipulación sobre los procedimientos a emplear para una correcta manipulación manual de cargas.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas lumbares.

8.5. IZADO DE CARGAS MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS

A) Descripción y procedimiento:

Existen muchas actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos.

La evaluación de esta unidad corresponde con la instalación de todos los equipos, válvulas, estructuras, marcos, silos, etc que se deben instalar en la obra, como son por ejemplo los marcos para la canalización del río Mosquera o la galería de servicios, todos los tamices, bombas y equipos a instalar en los diferentes edificios que comprenden la EDAR (tanto la desinstalación como la instalación), trabajos de instalación de equipos sobre cubierta incluso el montaje de esta cuándo está formada por paneles y vigas (esto es así en el Depósito de recepción de fangos exterior, el edificio anexo al Edificio de deshidratación de fangos, el Edificio nuevo de control de motores o el nuevo almacén, que son los edificios 1, 6, 11 y 12 en el plano general de actuaciones. También correspondería este punto de izado de cargas con el desmontaje y montaje de silos en dicho edificio anexo.

Además se incluiría en este punto la instalación de plataformas con pilares para instalar equipos en altura como ocurre en el Depósito de fangos tamizados y el de fangos propios, edificios 2 y 3 del plano general de actuaciones.

Por este hecho, y dado los izados de cargas se pueden dar en cualquier actividad, se ha decidido realizar un análisis general de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra.

Como punto de partida, se subraya muy especialmente la obligación de que los camiones-grúa sólo se empleen para labores de carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para montar o desplazar cargas en el espacio, si el manual de su fabricante autoriza ese uso y si está justificado por el contratista en su Plan de seguridad.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para el izado de cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante (en caso afirmativo, se respetará en todo momento lo establecido en dicho manual). No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán por ejemplo trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión-grúa.
- Carretilla elevadora.
- Manipuladores telescópicos.
- Accesorios y aparejos de elevación.

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes contra objetos.

D) Riesgos especiales:

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de Maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

E) Previsión de medidas preventivas:

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de tal manera que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar los accidentes por interferencias.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán de forma adecuada, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos, útiles y los accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental, y se registrarán debidamente.

Toda la maquinaria y los útiles de elevación empleados en la manipulación mecánica de cargas estarán debidamente certificados, y cumplirán las prescripciones de la normativa específica de aplicación, muy especialmente los RR.DD. 1215/1997 y 1435/1992.

En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo y de los útiles y accesorios mediante los que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.

Las maniobras de izado de cargas se supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras designado previamente. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para desempeñar con eficacia sus funciones y obligaciones.

Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente bajo las cargas, ni en su radio de acción (zona de influencia). Nunca se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad. Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en

condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente. En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera; de este modo el alma de cada gancho será el elemento que soporte la tensión que transmitirá la carga al ser izada, y no serán los pestillos los que soporten dicha tensión.
El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
Antes de utilizar cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados y en buen estado, para evitar accidentes.
Todos los equipos y accesorios de izado se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
Se señalizarán (señales de riesgo de cargas en suspensión) todas las zonas en las que se realicen trabajos de izado de cargas. Además, en estas zonas se contará con la iluminación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos. En caso de nieblas que dificulten la visibilidad se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
Se cumplirá todo lo establecido en el presente Estudio de Seguridad en materia de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

ACTIVIDADES NO CONSTRUCTIVAS

En los primeros estadios de la obra existen muchas actividades que no tienen relación directa con la ejecución de una actividad concreta, pero que son necesarias para poder gestionar la obra. Será necesario proceder a la implantación en la misma de los accesos, energía eléctrica, agua potable, cerramientos, instalaciones de higiene y bienestar, etc. Para realizar tales actividades se ubicarán en las zonas indicadas en este Estudio las instalaciones provisionales de obra, que serán objeto de una revisión periódica de su estado de conservación.

Dentro de estas actuaciones incluimos igualmente las distintas labores de topografía y replanteo, arqueología, así como todas las relativas a la implantación de la obra, como pueden ser estas: La instalación provisional de obra, iluminación de los tajos, implantación de las zonas de obra, colocación y retirada de la señalización, etc.
Dichas zonas se dotarán de buenos accesos y de todos los servicios. Así pues, no será necesario realizar actividades de importancia, si exceptuamos una nivelación del terreno, la construcción de pequeñas bancadas de soporte de casetas, y su descarga mediante grúa autocargante.

8.6. TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA, REPLANTEO Y ARQUEOLOGÍA

A) Descripción y procedimiento:
Los trabajos de topografía y replanteo comprenden todas las labores que un equipo especializado de topógrafos y peones efectúa para dejar referencias claras y visibles en el terreno, definiendo los datos geométricos de la obra. Para ello intervendrá un equipo humano formado topógrafos y peones dotados de vehículos de obra, estaciones totales y niveles.
El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra. Los equipos de topografía en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
En cuanto a los trabajos de arqueología, éstos consistirán básicamente en la ejecución de catas o pequeñas excavaciones superficiales, que se ejecutarán por lo general con una retrocargadora o mixta provista de un cazo de limpieza. Por este motivo, resultarán de aplicación el conjunto de consideraciones que se incorporan en el presente Estudio de Seguridad en materia de desbroces y movimientos de tierra, y muy especialmente en lo relativo a la prohibición de presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Vehículos de obra.
- Herramientas manuales (punteros, martillos,…).
- Escaleras de mano.
- Retrocargadora.

C) Identificación de Riesgos:
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

D) Riesgos especiales:
Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los

trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones de los topógrafos en estructuras, en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

E) Previsión de medidas preventivas:
La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
Se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual de cargas y empleo de las herramientas de mano. Además, se esmerarán las condiciones de orden y limpieza durante la ejecución de las actividades.
Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas de seguridad durante estas operaciones.
Se cumplirá el contenido del presente Estudio de Seguridad en materia de excavación en zanja, desbroces y movimiento de tierras. De igual forma, resultará de aplicación lo establecido en el apartado sobre trabajos en la proximidad de líneas eléctricas si existiesen. En este sentido, se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
Todo el personal de topografía tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, ferroviario, etc., y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en el presente documento.
Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de cualquier tipo de maquinaria en movimiento. Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución. No obstante, si por razones técnicamente justificadas resultara imprescindible lo contrario (si fuera necesario que el equipo de topografía realizara actuaciones en las zonas propias de ejecución de actividades) el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo finalicen, siempre con el fin de evitar interferencias.
Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde de taludes o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva reglamentaria, sólida y rígida (barandilla de 1 m. de altura mínima, con listón intermedio y rodapié). En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, motivo por el cual éste deberá realizarse siempre desde escalera manual, o torre de acceso de tramos y mesetas (debiendo anclar su arnés a un punto fijo antes del desembarco, si no existe barandilla de protección en todo el perímetro), siempre conforme a las condiciones que se establecen en este Estudio de Seguridad y Salud y las previstas por la normativa específica de aplicación. Idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas o taludes con riesgo de caída en altura sin la barandilla de protección rígida reglamentaria retranqueada del borde de la excavación al menos 1,00

m., o un punto fijo y estable consolidado previamente al que los operarios puedan anclar su arnés de seguridad.
Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante las labores de topografía se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.
Por último, con el objeto de integrar en el presente apartado los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995 (evitando los riesgos en su origen y teniendo en consideración la evolución de la técnica), el empresario contratista priorizará el uso de los sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones,...), permiten la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban acceder a su interior, evitando su exposición a situaciones de riesgo por sepultamiento, atropello etc.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Barandilla de protección.
- Balizamiento con malla stopper.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

8.7. ASENTAMIENTO E INSTALACIONES DE OBRA

A) Descripción y procedimiento:
Tal como se ha indicado, previamente al inicio de los trabajos será necesario dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, etc.
En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad un dimensionamiento de las mismas, basado en el número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades, en las características del entorno en el que se vayan a realizar las mismas, etc.
Resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de operarios, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando las zonas de trabajo y los tajos, y determinando los lugares de trabajo de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores. Estas cuestiones serán desarrolladas por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

De forma general, las instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

No obstante lo establecido, se debe considerar que la obra también implicará la ejecución de actividades de larga duración y en tajos concentrados, muy especialmente en lo relacionado con la ejecución de las estructuras, edificios, etc.
En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.
Como se ha establecido, los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).
Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.
En otro orden de cosas, las actuaciones relativas al asentamiento e instalaciones de obra también implicarán otras labores, entre las cuales destacamos de forma especial el acondicionamiento de los acopios e instalaciones auxiliares necesarias, la colocación de señales y carteles, cerramientos, y aspectos de índole similar.
En cuanto a los acopios (tuberías, piezas, prefabricados, etc.) debemos considerar dos aspectos: Por un lado, la propia ejecución de las tareas (basada de forma casi exclusiva en el izado de cargas, que ya ha sido analizado en el presente Estudio de Seguridad). Por otro, las condiciones bajo las cuales se habiliten los acopios, aspecto que se desarrollará especialmente en este apartado. Así, todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra. Respecto a los primeros, tal como se ha adelantado, los principales riesgos se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas.

Durante el acondicionamiento de acopios deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De este modo, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.
Con el objeto de evitar los riesgos en su origen, se prohibirá el acondicionamiento de acopios o de zonas de instalaciones auxiliares de obra en la proximidad de líneas eléctricas.
Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y siempre sin tensión.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Herramientas manuales
- Escalera de mano.
- Plataforma elevadora de personal.

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Explosión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

D) Riesgos especiales:

Durante los trabajos relacionados con el acondicionamiento y montaje de las instalaciones de obra se ejecutarán actividades sujetas a riesgos de especial gravedad (graves caídas en altura, montaje de prefabricados pesados, etc.). Por este motivo, durante dichas actividades se deberán encontrar presentes en los tajos los recursos preventivos del contratista que, entre otros aspectos vigilarán el cumplimiento de la planificación preventiva correspondiente a las actividades.

E) Previsión de medidas preventivas:

Previsión de medidas preventivas en asentamiento e instalaciones de obra:

El Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará la tipología y ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, teniendo para ello en consideración las prescripciones que se han establecido en la descripción del procedimiento de trabajo: El dimensionamiento no será realizado exclusivamente sobre la base del número de trabajadores, sino también del entorno de la zona de trabajos y la dispersión de los tajos, de forma que resulten fácilmente accesibles para todos los trabajadores. Además, los tajos de larga duración serán dotados de otras instalaciones que complementen a las indicadas (bien a base de baños químicos o similar).

Las instalaciones de higiene deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, y se hallarán en perfectas condiciones de limpieza. Estarán situadas en lugares ajenos a los riesgos propios de las zonas de trabajo, y fuera de la zona de influencia de otras posibles fuentes de riesgo, como líneas eléctricas, etc. Las instalaciones de higiene y bienestar dispondrán de un cerramiento perimetral a base de valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón mediante el que se las independice de la actividad de la obra.

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por lo tanto serán de aplicación las medidas preventivas contempladas en este

documento para dichas labores, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa o grúa autopropulsada, plataforma elevadora, escaleras de mano y herramientas manuales).
Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde una escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones precisas (barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida,...) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).
Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los oportunos extintores, de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir. Se señalizarán las zonas en que se habiliten los extintores.
Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que deberá soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.). Los cuadros eléctricos y los grupos electrógenos solo podrán ser manipulados por personal autorizado para ello, en función de su formación y capacitación.
Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. Por lo tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.
Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

Previsión de medidas preventivas en zonas de almacenamiento y acopios:
El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los acopios de la obra, teniendo en consideración la siguiente base de mínimos:

- Todos los acopios de la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.
- Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, así como el riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:
    - El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
    - Como se ha establecido, la altura de los acopios será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre

alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.

- En el caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se deberá garantizar su total estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por atrapamientos, por caída, etc.

• En el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en todos los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, y se facilitará el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y de los equipos a través de los mismos.

• Es imprescindible una iluminación adecuada y suficiente en las zonas de paso y de trabajo.

• Se señalizarán las zonas de tránsito de los vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

• Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

• Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

• No se almacenarán los productos peligrosos (inflamables, tóxicos, etc.) en zonas de almacén o en otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

• Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. La empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad los procesos y los procedimientos de descarga necesarios para evitar la presencia de operarios sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel, todo ello en función de los equipos empleados durante las descargas, las condiciones bajo las cuales se realice el suministro de materiales, tipo de materiales a descargar, dimensiones, etc.

• En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y los lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Previsión de medidas preventivas en acopios de tierra y áridos:

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el acondicionamiento de acopios de tierra y áridos en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario delimitar toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones no se ubicarán invadiendo caminos o viales. Solo en caso de estricta necesidad, se señalizarán correctamente.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos o vertidos del propio material acopiado. Se respetarán las distancias máximas de aproximación de tierras a
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Previsión de medidas preventivas en acopios de tubos, piezas, y otros elementos prefabricados:

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el acondicionamiento de acopios de tubería, piezas y otros prefabricados en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el posible deslizamiento y la caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán de forma periódica, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo. No se permitirán más de una altura de acopio para los tubos de hormigón.
- En ningún momento se podrá trepar por los acopios, tanto en su ubicación de acopio, como en los camiones de transporte.
- Cualquier actuación a realizar para el eslingado de las piezas se realizará con escaleras de mano, estando prohibido salir de las mismas para otras actuaciones.
- En los acopios, se respetarán las distancias máximas de aproximación de cargas estáticas respecto del borde de excavaciones, zanjas, etc.

Previsión de medidas preventivas durante las descargas de materiales:

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra (muy especialmente en lo relacionado con las descargas de tubería). Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura. Esta cuestión presenta una especial relevancia durante las descargas de tubería, ya que éstas se suelen presentar sujetas a un buen número de variables. A continuación destacamos algunas de ellas:

  - El tipo de tubería a descargar: Por ejemplo, los tubos de PVC suelen suministrarse en paquetes flejados, mientras que las tuberías de poliéster se suministran sobre durmientes de madera sin flejar (hasta el extremo de que los grandes diámetros de poliéster -a partir de □

1000 mm.- en ocasiones se facilitan sin durmientes). De igual forma, el tipo de tubería y por tanto su peso, condicionará las características de las máquinas y de los útiles empleados durante la descarga.

- La longitud de la tubería a descargar: La dimensión de los tubos condicionará tanto los útiles como la longitud de las eslingas a emplear. En este sentido, debe destacarse la obligación de que, con independencia de los útiles que se usen durante la descarga, éstos se encontrarán certificados y además cumplirán el contenido de la normativa específica de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1435/92). Además resultará preciso que esta certificación abarque tanto útil que se emplee -considerado individualmente- como al conjunto máquina-útil.
- El equipo empleado durante las descargas: Retroexcavadora, camión-grúa, etc.
- Las condiciones bajo las cuales se suministren las tuberías, bien en camiones, plataformas, etc. En este sentido, debe precisarse que las plataformas pueden presentarse abiertas o cerradas, es decir, con o sin cartola en los laterales y en su techo. Teniendo en cuenta lo establecido, la empresa contratista deberá adoptar las medidas necesarias de forma que el suministro de tubería se realice mediante plataformas abiertas, que facilitan en gran medida el eslingado (bien desde el propio terreno o desde escalera de mano) sin necesidad de que los trabajadores se deban encaramar sobre las cargas.

• Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: En primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

• Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.

• Desde el presente Estudio de Seguridad se plantea la posibilidad de que la descarga de los paquetes flejados de tuberías de PVC se realice mediante un camión-grúa. En este caso, el eslingado de los paquetes se realizará desde la propia caja o plataforma, siempre que desde la misma no exista un riesgo de caída en altura, o si existiendo, el equipo empleado dispone de las protecciones colectivas necesarias para evitarlo (los propios laterales de la caja, etc.). Bajo ningún concepto se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre el material que se descargue.

• En caso de que durante la descarga de los paquetes de tubería de PVC no se pudiera cumplir lo establecido en el punto anterior, y finalmente se pudiera dar un riesgo de caída en altura durante los trabajos, se aplicará alguna de las siguientes alternativas: O bien el eslingado se realizará desde una escalera de mano (que se empleará conforme al contenido del presente documento y de la normativa específica de aplicación), o bien se empleará una retrocargadora provista de útiles a modo de uñas, específicos y certificados por su fabricante para las labores de descarga.

• Con independencia de que la descarga se realice mediante una máquina retroexcavadora o camión-grúa, desde el presente Estudio de Seguridad se propone el siguiente procedimiento de trabajo para las descargas de tuberías de poliéster: Se cumplirán los principios de acción preventiva (en el sentido de evitar los riesgos en su origen) durante el eslingado, de forma que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas en el transcurso de las actividades, con independencia de que puedan hacer uso de protecciones individuales, como de un arnés de seguridad anclado a

líneas de vida o puntos fijos. De esta forma, el eslingado siempre se realizará desde el propio terreno (muy especialmente en el caso de que la descarga se realice mediante camión-grúa), o bien desde escalera de mano, que en todo caso se empleará conforme a las previsiones que deberá establecer el Plan de Seguridad de la obra y la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004,...). Bajo las citadas condiciones (en el suelo o sobre escalera), un trabajador hará pasar las eslingas con las que se descarguen las tuberías, por debajo de las mismas, y de un lado a otro de la plataforma. Para ello se empleará un elemento rígido, bien se trate de una varilla de acero o similar. Se hace notar nuevamente la importancia de que las tuberías apoyen sobre durmientes y de que las plataformas sean abiertas. En el primero de los casos, para poder hacer pasar las eslingas bajo las tuberías con el objeto de abrazarlas. En el segundo, con el objeto de liberar cualquier obstáculo que pudiera impedir el izado de las tuberías una vez eslingadas.

- Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas (como las tuberías de acero, de polietileno, etc.).
- Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el presente Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas, y en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, retroexcavadora, mixta,...). Se subraya muy especialmente además que, en el caso de emplearse una retroexcavadora o retrocargadora (mixta) durante los trabajos de descarga de materiales, se cumplirán también el conjunto de normas previstas en el apartado “montaje y descargas de tuberías mediante retroexcavadora o retrocargadora” del presente Estudio de Seguridad.
- Durante los trabajos se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas.
- Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las descargas se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc.

Previsión de medidas preventivas en almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustible:

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de productos inflamables. Con carácter mínimo, deberá tener en consideración lo siguiente:

- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.
- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, este punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
- El almacenamiento de estos tipos de productos así como sus desechos estará perfectamente señalizado, al igual que sus riesgos derivados; además, cada continente tendrá un etiquetado que

indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.

- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.
- En cualquier caso, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione este tipo de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos en la obra. Dicho suministrador aportaría el material necesario, y recogería el material sobrante.

Previsión de medidas preventivas en la colocación y retirada de la señalización:

También se contemplan actividades para las cuales resulte precisa la colocación y la retirada de señalización provisional de obras. Por lo tanto, la empresa contratista integrará esta circunstancia en su Plan de Seguridad, planteando un procedimiento para su colocación y retirada que, entre otras, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.
- Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser tal como se explica a continuación:

  - Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio vehículo, que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo un especial cuidado en no invadirlo.
  - Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán acopiadas previamente, sin invadir los carriles de circulación, y mostrando su reverso a los conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. Además, la empresa contratista analizará la posibilidad de que, en función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indique a todos los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y que un vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

- La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación es decir:

  - Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
  - Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de tal forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

- El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC.

Previsión de medidas preventivas para las instalaciones eléctricas provisionales:

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y móviles de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. Con carácter mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instalador autorizado". Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados
- El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las ITC´s complementarias que resultaran de aplicación, en los siguientes casos:
    - Antes de la puesta en marcha de la instalación.
    - Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
    - Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrado en todas sus caras y disponer de placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.
- Además deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.
- La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.
- La envolvente deberá contar con protección:
    - Contra contactos directos en toda su superficie.
    - Contra impactos de 6 Julios mínimo.
    - Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.
- Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.
- El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:
    - Permitir la conexión- desconexión en vacío.
    - Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
    - Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

• Los zócalos de las tomas de corriente estarán ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

• La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

• El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

• La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

• Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

• La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.

• Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

• La instalación eléctrica provisional cumplirá, además, las siguientes prescripciones:

  - Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras,...
  - Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
  - Se deberá prohibir el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano,...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
  - No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
  - No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
  - Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
  - La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
  - Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
  - Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
  - Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
  - Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de un fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

• Además, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y las conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido debe tenerse en cuenta que en un

buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (uso de herramientas alimentadas mediante batería...), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

- Por último, todos los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

Previsión de medidas preventivas sobre la iluminación de los tajos:

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m., usando lámparas de más de 100 W.

Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.

Cuando hay instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.

Las distribuciones a los diferentes cuadros, cuando sea posible se realizará de forma aérea para evitar paso continuado de maquinaria móvil por encima de las mangueras eléctricas produciendo el consiguiente deterioro o enterrarlos protegidos.

La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica. Se evitarán los empalmes confeccionados con cintas aislantes o similar, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.

Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las conexiones directamente con los conductores. Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.

Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones. Se exigirá limpieza de los cuadros, que permanecerán cerrados permanentemente.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandilla de protección
- Extintores.
- Vallas de cerramiento.
- Balizamiento con malla stopper.
- Señalización e información de riesgos.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protector auditivo.
- Mascarilla de seguridad.

8.8. ILUMINACIÓN DE LOS TAJOS

A) Descripción y procedimiento:

Para los trabajos en el interior de edificios y en aquellos trabajos nocturnos si se diesen, se prevé la instalación de equipos de iluminación en todos los tajos en los que se necesite, por lo que se deberán tener en cuenta los posibles riesgos.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Diversos útiles y herramientas

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.

D) Riesgos especiales:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos a borde de taludes, trabajos en altura,...), así como la concurrencia de diversas operaciones que se puedan desarrollar sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

E) Previsión de medidas preventivas:

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.

El contratista realizará en el Plan de Seguridad el diseño de la iluminación donde se incluirá un sistema de iluminación de emergencia para los trabajos en túnel.

Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W.

Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes.
Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.
Cuando haya una instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.
Las distribuciones a los diferentes cuadros, cuando sea posible se realizarán de forma aérea para evitar paso continuado de maquinaria móvil por encima de las mangueras eléctricas produciendo el consiguiente deterioro o enterrarlos protegidos.
La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica.
Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.
Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las conexiones directamente con los conductores.
Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones.
Se exigirá limpieza de los cuadros que permanecerán cerrados permanentemente.
Una vez terminado el trabajo se desconectará la máquina o herramienta.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Calzado de seguridad
- Monos y buzos, de color amarillo
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Arnés de seguridad
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo
- Protectores auditivos
- Guantes dieléctricos, para utilización en alta y baja tensión
- Botas dieléctricas
- Ropa de alta visibilidad

8.9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES EN OBRA

A) Descripción y procedimiento:

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Diversos útiles y herramientas

C) Identificación de Riesgos:
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos directos
- Incendios por sobretensión

D) Riesgos especiales:
Durante los trabajos relacionados con las instalaciones eléctricas provisionales de obra se ejecutarán actividades sujetas a riesgos de especial gravedad (riesgo eléctrico o proximidad de líneas eléctricas de alta tensión). Por este motivo, durante dichas actividades se deberán encontrar presentes en los tajos los recursos preventivos del contratista que, entre otros aspectos vigilarán el cumplimiento de la planificación preventiva correspondiente a las actividades.

E) Previsión de medidas preventivas:
El Plan de Seguridad y Salud deberá contemplar el nombramiento de las personas responsables de las instalaciones eléctricas, que deberán ser instaladores autorizados. A su vez deberá establecerse la periodicidad de las revisiones, las cuales han de ir acompañadas de la firma correspondiente.
El Plan de Seguridad y Salud deberá dejar claro quién de los instaladores autorizados es el responsable de cada una de las instalaciones eléctricas, ya que él debería ser el encargado de comprobar que la instalación cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las Instrucciones Técnicas Complementarias que le sean de aplicación en los siguientes casos:
- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca ampliación o reducción de los circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Los cuadros eléctricos de la obra contarán como mínimo con un grado de protección IP45. Estos cuadros deben permanecer cerrados de tal modo que sólo puedan ser manipulados por la persona responsable de la instalación, que siempre deberá contar con la calificación de instalador autorizado.
El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario.
En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:
Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.
Las instalaciones de electricidad básicas, deben estar aisladas y protegidas, para evitar posibles accidentes por el uso de personal no cualificado, se debe restringir a técnicos cualificados.
Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.
Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.
Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.
Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.
Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastiales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.
Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.
Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Este es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas instalaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación etc.
Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo.

8.10. TALA DE ÁRBOLES Y RETIRADA DE TOCONES

A) Descripción y procedimiento:
El entorno en el que se desarrollarán las actividades podría determinar la necesidad de que se deban realizar trabajos de tala de árboles.
Los riesgos fundamentales de este tipo de actividades derivarán fundamentalmente del empleo de los equipos de trabajo (motosierras para el corte, y retroexcavadoras, mixtas o similares para el destoconado, etc.), y de las posibles interferencias que estos trabajos podrían implicar para con terceros y las restantes actividades de la obra.
En primer lugar se realizará un corte en la base del árbol con motosierra. Con el árbol ya caído en el suelo, se procederá a cortar la copa de la cual posteriormente se extraerá la leña. El material no aprovechable de la copa se picará en la desbrozadora de martillos (tractor con desbrozadora), la cual deberá estar provista de una carcasa de protección que impida el acceso a los elementos internos de la maquina que pudieran dar lugar a atrapamientos de los miembros de los operarios, además de servir para dirigir las virutas generadas hacia el suelo, evitando así el lanzamiento o proyección de partículas que les pudieran ocasionar daño.
La caída del árbol siempre será dirigida, ya sea mediante el propio corte del árbol (dándole la dirección adecuada), o bien con la utilización de un cable o tráctel.
Si el terreno no presentara grandes pendientes se utilizará para el transporte de los árboles una pala cargadora dotada de pinzas. En caso de que la pendiente fuera pronunciada se utilizaría el tractor forestal (equipos con alta capacidad de maniobra que le permite subir fuertes pendientes, arrastrando los árboles hacia zonas adecuadas -siempre zonas sin pendiente- para su procesado). En esta obra se prevé que todas las actuaciones se realicen con una pala cargadora.

Una vez producido el corte de las ramas de los árboles se realiza el corte de los troncos con la propia motosierra. Como se ha dicho, el acopio se realizará en una zona horizontal y estable, que estará separada de los tajos de ejecución para evitar interferencias con otras actividades. Los acopios no sobrepasarán los dos metros de altura y estarán calzados. En ningún caso se formarán acopios en los entornos de líneas eléctricas, o cualquier otro servicio afectado.
El destoconado de los árboles se realizará mediante una retroexcavadora que irá arrancando las raíces hasta liberarlo.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Motosierras.
- Desbrozadora de martillos.
- Retroexcavadora.
- Retrocargadora.
- Pala cargadora.
- Camión dúmper.
- Plataforma elevadora de personal.
- Herramientas manuales.

C) Identificación de Riesgos:
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes y cortes por objetos móviles.
- Sobreesfuerzos, ruido y vibraciones.
- Atropellos por maquinaria.
- Contactos eléctricos.

D) Riesgos especiales:
Durante la ejecución de los trabajos de tala resultará precisa la presencia de recurso preventivo en la medida en que los trabajos requieran realizar actividades con riesgo de caída en altura, o si se realizaran en la proximidad de líneas eléctricas u otros servicios afectados. Esta presencia del recurso preventivo resultaría igualmente exigible durante la caída del árbol, como consecuencia de las posibles situaciones de concurrencia. Además, si el árbol no es cortado en trozos pequeños y se carga y trasporta completo para trasplantarlo, será preceptiva la presencia del recurso preventivo siempre que se requiera de equipos mecánicos para su manipulación.

E) Previsión de medidas preventivas:
Antes de iniciarse las labores de tala deben realizarse las siguientes comprobaciones:
- En el lugar de trabajo se encontrarán únicamente las personas ocupadas en las labores a realizar.
- Se habrán preparado caminos de retirada sin obstáculos (para cada una de las personas) diagonalmente hacia atrás.
- El lugar de trabajo estará libre de obstáculos, con todos los operarios ocupados en el talado de pie firmemente, en postura segura y estable.

Además, se prestará especial atención a las cuestiones siguientes:
- A la inclinación natural del árbol.

- A las ramas especialmente fuertes.
- A la dirección y a la velocidad del viento (no se talará con vientos fuertes).
- Antes del talado de cada árbol se comprobará la ausencia de trabajadores (intervinientes en los trabajos de tala, o ajenos a las actividades) en una zona de seguridad definida en un radio de al menos 2 veces y media la altura del árbol a talar, medidos según la dirección en que éste vaya a caer.

Durante los trabajos de tala se deberán quitar del tronco y de la zona de trabajo todas las ramas y maleza molestas. Además, todos los demás árboles que tengan ramas bajas que dificulten la tala se podarán previamente, teniendo en cuenta que se prohibirá cortar con la motosierra todo lo que esté por encima de la altura de los hombros. Por lo tanto, si fuese necesario alcanzar alguna rama alta deberán usarse plataformas elevadoras de personas que garanticen en todo momento la total estabilidad durante el corte. En este sentido, la empresa contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad una valoración del riesgo existente durante las operaciones de corte desde el citado medio auxiliar, considerando para ello la prohibición de accionar la motosierra hasta que la plataforma no se haya situado y estabilizado a la altura de trabajo deseada. De igual manera la motosierra estará parada y con los dispositivos de bloqueo accionados, antes de que se inicie cualquier movimiento con la plataforma elevadora.

Como se ha indicado anteriormente, se determinará previamente la dirección de caída del árbol, preparándose caminos de retirada para los trabajadores que intervengan en el talado, en un ángulo de aproximadamente 45º diagonalmente hacia atrás. Dichos caminos permanecerán limpios, eliminándose de los mismos todos los obstáculos, las herramientas y máquinas usadas, etc. Además, durante la caída de los árboles los operarios se alejarán de los mismos a través de los caminos de retirada lateralmente, de forma que los tengan siempre a la vista, y especialmente las ramas que pudieran caer.

La empresa contratista deberá considerar en su Plan de Seguridad los procedimientos de trabajo y las normas de seguridad asociadas a las distintas técnicas de corte que se debieran emplear durante la ejecución de la tala.

A continuación se realiza una breve enumeración, indicando las cuestiones más relevantes asociadas a cada una de ellas:

- La realización de muescas se hará cuidadosamente, con gran exactitud, y en ángulo recto respecto a la dirección de caída. Además, la abertura de la muesca nunca deberá ser más alta que profunda, y se realizará lo más cerca posible del suelo (a una profundidad de 1/5 del diámetro del tronco).
- El corte de talado se realizará algo por encima de la muesca de caída. Se debe realizar exactamente horizontal, y entre el corte de talado y la muesca de caída se debe dejar aproximadamente 1/10 del diámetro del tronco (esta longitud se conoce como arista de ruptura). Se deberán introducir siempre a tiempo cuñas en el corte de talado, que serán solamente de madera, metal ligero o de material sintético, pero nunca cuñas de acero, ya que dañan la cadena y pueden causar un rebote. La arista de ruptura produce el efecto de una bisagra, permitiendo controlar la dirección de caída del árbol. Por este motivo se prohibirá recortarla, pues ya no se podría controlar la dirección de caída del árbol.
- Corte de punta. Se suele realizar al practicar el corte del corazón, en árboles que cuelgan hacia delante, o como corte de descarga al trocear. Durante esta técnica se deben utilizar cadenas con tendencia reducida al rebote, y trabajar de acuerdo a las siguientes condiciones: Asentar la espada con el lado inferior de la punta, no con el lado superior, ya que supone peligro de rebote. Aserrar hasta que la espada se haya introducido en el tronco con el doble de su ancho. Girar lentamente la

motosierra a la posición inicial. Se debe prestar una gran atención ya que hay peligro de rebote y de golpe por retroceso.

• Desramado. Se deberá utilizar una cadena con una tendencia reducida al rebote, y se debe estabilizar debidamente la motosierra, prohibiéndose el corte con la punta de la espada. Se prestar además atención a las ramas que estén bajo tensión, y se prohibirá el corte de varias ramas simultáneamente. La madera tumbada no tocará el suelo en el sitio donde se practica el corte, pues en otro caso la cadena podría dañarse, con el consiguiente riesgo para los trabajadores.

Con el objeto de evitar los riesgos derivados de posibles interferencias entre los trabajos de tala con las restantes actividades de la obra, los mandos organizativos deberán coordinar los trabajos para evitar situaciones de concurrencia e interferencia. Para ello, se delimitará la zona en la que se realicen los trabajos de tala de árboles, de modo que durante los mismos no existan trabajadores de la obra ajenos a las actividades. Además, previamente al inicio de los trabajos los operarios que realicen otras actividades en la obra serán informados con relación a la zona y fecha en que se realizarán los trabajos de tala, prohibiendo el acceso a la misma en los plazos establecidos. Todos los tajos de la obra se deberán planificar y organizar debidamente con el fin de evitar que concurran o interfieran con los trabajos de tala y destoconado de árboles.

De igual manera, durante el transcurso de los trabajos el acceso a los tajos deberá ser señalizado y delimitado (mediante cartelería y vallas de contención que prohíban el acceso en todos los puntos - carreteras, caminos, etc.- a través de los cuales aquél resulte posible) y vigilado por trabajadores de la obra que impidan la presencia en la zona de trabajo de los terceros. Además, previamente al inicio de los trabajos se comprobará la ausencia de personal de obra y de posibles terceros en la zona objeto de los mismos (puede ser que no se oigan gritos por el ruido de los motores, etc.).

Sólo se permitirá la presencia en el tajo de trabajadores responsables de la ejecución de las actividades. Uno de los miembros del equipo vigilará la ausencia de personal ajeno a los trabajos en la zona en que éstos se desarrollen. Se guardará en todo momento una distancia de seguridad entre los trabajadores que intervengan en la tala, ya que se pueden producir movimientos rápidos e inesperados por caída o rodamiento de los elementos cortados. Dicha distancia de seguridad será al menos de 5 metros.

Se emplearán las máquinas o herramientas adecuadas a la tarea que se deba realizar, junto con los accesorios que recomienda el fabricante para cada una de ellas. Además, el empleo de dichas máquinas o equipos se realizará conforme a lo previsto en el manual de uso de sus respectivos fabricantes, y siempre por trabajadores debidamente formados y autorizados para su manejo.

Al igual que en el resto de actividades de la obra, se prohibirán los trabajos en solitario durante la ejecución de labores de tala. Por otra parte, la motosierra siempre será manejada con las dos manos. Durante el empleo de la motosierra se prohibirá la presencia de trabajadores en un radio de al menos 5,00 m., estableciéndose la obligación de que en cada árbol sólo trabaje un operario. Cuando se trabaje en pendiente, el trabajador se situará en la parte superior de la ladera. Además, la motosierra sólo se accionará una vez se inicie la tala del árbol y no haya trabajadores en los citados 5 m. Igualmente, la motosierra sólo se mantendrá accionada cuando se realicen las operaciones de corte, y nunca cuando no se esté trabajando con ella.

Durante la ejecución de los trabajos, se comprobará que no hay nadie a una distancia al menos dos veces y media la altura del árbol a cortar, ni en la ladera abajo si está en pendiente. Además, no se debe iniciar una nueva operación de corte hasta que el árbol haya caído.

En caso de que un árbol quedara apoyado sobre otro se empujará con retroexcavadora o mixta, prohibiéndose la tala de un árbol mientras haya otro apoyado sobre él. Se debe prohibir trepar a los árboles apoyados, así como permanecer o caminar debajo.

Por otra parte, los trabajos de tala podrían generar riesgo de incendios por chispas, etc. Por tanto se dispondrán en el tajo extintores en número suficiente y timbrados adecuadamente. Todas las máquinas deberán disponer también de su correspondiente extintor.
Durante la ejecución de los trabajos podremos encontrarnos árboles jóvenes que se eliminarán por empuje mediante máquinas retrocargadoras o retroexcavadoras. Estos trabajos, si bien no generaran los riesgos derivados del uso de motosierras u otros equipos, sí generarán riesgos por posibles interferencias con otras actividades en obra, con posibles terceros, y para los propios operarios que intervengan en las actividades. Por lo tanto, éstas se desarrollarán de acuerdo con las medidas que se han indicado.
Debe preverse que si durante el transcurso de los trabajos fuera preciso el uso de cadenas para arrastre de los árboles, o incluso para su destoconado, deberán usarse cadenas de resistencia suficiente para los trabajos a realizar. En todo caso, durante el arrastre o empuje se prohibirá la presencia de trabajadores no solamente en el radio de acción de los equipos, sino también en la posible zona de proyección de las cadenas (en caso de rotura o posible suelte de las mismas).
La tala de árboles próximos a carreteras se realizará con especial cuidado, dirigiendo la caída de forma que se garantice que ni el árbol ni sus restos caigan sobre la misma. No obstante, si se dieran situaciones de interferencia con carreteras, éstas se señalizarán conforme a la Norma 8.3 IC, disponiéndose señalistas mediante los que establecer cortes puntuales de circulación si resultara necesario.
Si los trabajos de tala se debieran realizar en zonas próximas a líneas eléctricas, se mantendrá un espacio de seguridad de dos veces y media la altura del árbol, de tal manera que la caída del mismo se dirija en sentido contrario al de la línea. Si el árbol se encontrara dentro de la zona de seguridad establecida, se avisaría al titular de la línea, estableciéndose un protocolo de trabajo con el fin de planificar los trabajos en cuestión (aislamiento de la línea, corte de tensión durante la ejecución de los trabajos y empleo de maquinaria de elevación mediante la que retirar el material cortado, etc.). Este protocolo de trabajo será integrado por el contratista en su Plan de Seguridad.
Todos los posibles trabajos en altura que debieran realizarse (cortes de ramas, colocación del cable para el guiado de la caída del árbol, etc.) se realizarán desde una plataforma elevadora de personal provista de barandilla reglamentaria, prohibiéndose que los operarios se encaramen sobre la misma o que abandonen la cesta. Está totalmente prohibido trepar a árboles apoyados, así como permanecer o caminar debajo. No se procederá a la corta en caso de viento fuerte.
No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario, como puede ser la ingesta de alcohol, o después de comidas copiosas.
Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.
F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Señalización de los tajos.
- Balizamiento de las zonas de acopio.
- Señales de prohibido el paso.
- Vallas de contención de peatones.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protector auditivo.
- Muñequeras anti-vibraciones.

8.11. DEMOLICIONES

PEQUEÑAS DEMOLICIONES

A) Descripción y procedimiento:

Las pequeñas demoliciones consistirán básicamente en la demolición de tabiques, de firmes y situaciones similares como pueden ser las primeras actuaciones en los edificios que hay que remodelar, salvo la demolición de varias cubiertas que se tratarán en un punto aparte así como la demolición de una casetas en su totalidad.

Se prevé que estas demoliciones se realicen con medios mecánicos de excavación, principalmente mediante retroexcavadora.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Camiones dúmper.
- Compresor.
- Cubas de agua para riego de escombros.

C) Identificación de Riesgos:

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Atropellos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

D) Riesgos especiales:

La presencia de recurso preventivo será obligatoria si se da concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente (rotura, y carga de material...) que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995). Además, la presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la existencia de líneas eléctricas en proximidad o por trabajos en altura.

E) Previsión de medidas preventivas:

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de demolición y levantamiento de firmes:

Los trabajos se organizarán y coordinarán por el encargado del tajo, de forma que se establezca una circulación de camiones tal que no interfieran los camiones vacíos con los llenos. Asimismo, se establecerá una zona de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria, para evitar aglomeraciones y que estas operaciones se realicen en la zona del tajo.

La zona de actuación deberá estar controlada en todo momento. Para ello se señalizará la zona de los trabajos, independizándola del tráfico rodado. Se cumplirá lo establecido en este Estudio de

Seguridad en cuanto a la señalización provisional de obras, subrayándose muy especialmente la obligación de que ésta cumpla con la Norma 8.3.IC.
Los materiales no se acumularán. Se retirarán de manera periódica con el fin de mantener la zona despejada y libre de obstáculos. No obstante, está permanentemente prohibido dejar escombros próximos a los viales, e incluso en una zona de la traza de paso de maquinaria.
Antes de iniciar los trabajos se comprobará la ausencia de servicios afectados. Si existiese algún servicio afectado, se deberá tratar tal y como se especifica en el presente documento.
Se regará periódicamente el escombro para evitar en todo momento la formación de un ambiente pulvígeno. No obstante, los trabajadores que actúen en estas labores harán uso obligado de mascarillas, gafas y cascos auditivos.
En la zona de carga de camiones estará prohibida la presencia de los trabajadores. También se prohibirá su permanencia en las zonas de riesgo por posibles proyecciones. El encargado y el recurso preventivo controlarán dicho aspecto.
Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de demolición de pequeñas obras de fábrica con medios mecánicos:
Además de cumplirse todo lo anterior, se prohibirá utilizar el brazo mecánico o pala para llevar operarios a lugares de la demolición.
Siempre existirá espacio un lateral y posterior para las maniobras de salida de la zona de trabajo (en caso de huida, emergencia...). No obstante, se prohibirá la permanencia de trabajadores a pie en la zona de trabajo.
El empuje será continuo y uniforme. No se demolerán partes o zonas que pudieran arrastrar el resto; se controlará su caída y la estabilidad del elemento a demoler.
No se empujará horizontalmente, procediéndose siempre en dirección vertical (arriba-abajo). La máquina utilizada dispondrá de las protecciones adecuadas para garantizar su seguridad y la del operario (cabina cerrada, etc.).
Durante el manejo del martillo rompedor hidráulico acoplado a una máquina retroexcavadora, se deberán aplicar las mismas medidas preventivas que se han definido en los puntos anteriores, destacando la importancia de controlar la proyección de partículas y las posibles vibraciones que se transmitan. Para ello, se tendrá en consideración lo siguiente:

- No se utilizará en estructuras metálicas ni de madera.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- Se colocará una pantalla para evitar las proyecciones hacia tajos próximos, o bien hacia viales.
- La maquinaria deberá estar diseñada para que a su operador no se le trasmitan valores de vibraciones y ruido no permitidos según la normativa.
- Para estos trabajos no debe resultar necesitar la presencia de trabajadores en la zona de afección; no obstante, se deben controlar los niveles de ruido y vibraciones, con el fin de que los trabajadores no estén expuestos en ningún momento a valores no permitidos conforme al R.D. 286/2006 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados del ruido, y el R.D. 1311/2005, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas.

El contratista organizará y coordinará debidamente los tajos de la obra de forma que las labores de demolición de cualquier elemento (firme, obra de fábrica,...) bajo ningún concepto interfieran o concurran con las restantes actividades de la obra. Además la zona de los trabajos se señalizará mediante carteles de manera que todos los operarios conozcan los riesgos existentes en la misma (ruido, proyecciones, etc.) y las medidas previstas para evitarlos (uso obligatorio de protectores auditivos, gafas antiproyecciones, etc.).

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Balizamiento con malla stopper.
- Señales de control de accesos y riesgos.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protector auditivo.
- Mascarilla antipolvo.

DEMOLICIÓN DE EDIFICIOS

A) Descripción y procedimiento:

Las demoliciones previstas en este apartado es la demolición de parte de la edificaciones existentes en la EDAR. Consisten en la demolición de hormigón y fábrica de ladrillo para la rehabilitación de ciertas estructuras como puede ocurrir en el edificio de fangos propios o en el de deshidratación de fangos, números 3 y 6 en el plano general.

También se evalúa en este punto el corte o demolición de parte de cubiertas, como ocurre en el edificio de espesador de fangos propios, edificio número 4 del plano general, o el edificio de tratamiento rebose de centrífuga. También se realizan cortes en la cubierta para instalar la salida del motor en el Depósito de fangos propios o el depósito de fangos espesados, edificios 3 y 5 del plano general.

Existen dos actuaciones de apertura de acceso inferior para entrada de personas en la parte inferior de dos depósitos que son el de fangos propios y fangos espesados. Edificios 3 y 5 del plano general.

El método constructivo propuesto para la demolición de los elementos estructurales de hormigón armado, es la combinación de soluciones mediante sistemas, maquinaría y herramientas diamantadas. Estos equipos de diamante proporcionan a las demoliciones de hormigón un trabajo rápido, limpio y sin vibraciones, esta última una ventaja muy importante a tener en cuenta es que anula la posibilidad de fisurar las estructuras colindantes garantizando así su estabilidad.

Las fases de la demolición de edificios será la que sigue:

- Vaciado y limpieza de los depósitos
- Desmantelamiento de equipos electromecánicos
- Demolición obra civil.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Retroexcavadoras.
- Retrocargadoras.
- Camiones dúmper.
- Martillo rompedor
- Equipo de corte con hilo
- Equipo de corte mural

- cuerdas, cables, eslingas.....
- puntales, cuñas, gatos.
- cables, trácteles……
- Herramientas manuales, eléctricas, etc.
- sierras circulares
- sopletes
- corte con hilo
- disco o corona de diamante.

C) Identificación de Riesgos:

- Sepultamientos o hundimientos.
- Derrumbes
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Vuelcos de las máquinas durante la realización de trabajos en zonas con pendiente.
- Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Atrapamientos
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Atropellos.
- Aplastamientos
- Proyección de partículas

D) Riesgos especiales:

Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de diversos riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas a distinto nivel, trabajos en proximidad de líneas eléctricas…) según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de demolición de parte de los edificios estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

Cuando no se puedan emplear equipos mecánicos, se recurrirá a las demoliciones manuales, empleando herramienta de mano, junto con pequeñas herramientas hidráulicas y eléctricas.

La demolición mecánica es el sistema utilizado principalmente en la gran demolición, con martillos rompedores, retroexcavadoras o palas cargadoras.

Para trocear elementos resistentes de todos los tipos de materiales se pueden utilizar distintos sistemas de corte, como sierras circulares, sopletes, corte con hilo, disco o corona de diamante. Esto será así por ejemplo para la apertura de accesos en la parte inferior de los depósitos indicados en la introducción.

Estos trabajos de ejecución de accesos que se deban realizar en altura se desarrollarán desde andamios. Estos medios auxiliares dispondrán de las oportunas protecciones colectivas (barandilla de 1,00 m. de altura mínima, con listón intermedio y rodapié), y cumplirán (en cuanto a su montaje,

empleo y desmontaje) el contenido del presente Estudio de Seguridad y de las normas técnicas que sean de aplicación (R.D. 2177/2004, Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011, etc.).
Previamente al acceso de los trabajadores a los medios auxiliares (plataformas de trabajo de andamios, etc.) se comprobará que todos ellos se han montado conforme a los requisitos previstos en los documentos de aplicación (instrucciones de montaje, normas UNE, etc.), y se certificará su correcto montaje por parte de un técnico competente.
Todas las plataformas de trabajo en altura (tanto en andamios, plataformas elevadoras de personal) dispondrán de una superficie continua, sólida y estable, y estarán protegidas con una barandilla reglamentaria que cumplirá los requisitos de solidez y estabilidad que exige la legislación vigente. Se prohibirá que durante el transcurso de las actividades los operarios abandonen estas plataformas de trabajo o que se encaramen sobre las barandillas que las protejan.

Los pasos a seguir previo a una demolición son los siguientes:
Conocimiento de la obra a demoler, inspeccionar el edificio, la zona, patología, edificios colindantes y testigos.
Se tendrán en cuenta los servicios afectados evaluados en puntos anteriores en este Estudio.
Se proyectará el sistema más adecuado para la demolición. Esto deberá estar procedimientado en el Plan de Seguridad de la obra.
Se realizará un estudio de las técnicas de las demoliciones y consolidaciones previas: apuntalamientos, apeos, etc.
El contratista deberá planificar en su Plan de Seguridad y Salud las fases más adecuadas para la demolición dependiendo de la estructura que haya que demoler.
Los trabajadores deberán disponer de la formación adecuada de acuerdo al. Art. 146 del Código General del Sector de la Construcción.

Antes de comenzar el derribo, se procederá con la limpieza y desinfección de los depósitos, actividad que se evalúa en punto de forma independiente.
Lo primero de todo, se deberán condenar los servicios activos como red de saneamiento, electricidad, gas, agua, etc.
La zona o el edificio deberá delimitarse y acordar accesos adecuados para la zona de trabajo. Estará prohibida la presencia de personas ajenas a dicho trabajo.
El contratista en su Plan de Seguridad y salud deberá planificar un sistema de evacuación y ruta de escombros.

Varias unidades de obra de este proyecto constan de corte y demolición de cubierta dejando muro a una altura marcada en proyecto, como ocurre en el Espesador de fangos propios o el de Tratamiento rebose de centrífuga, o bien apertura en la cubierta para poder dar acceso al motor, como ocurre en el Depósito de fangos propios o Depósito de fangos espesados.

Para realizar cortes o derribos en las cubiertas de los diferentes edificios ya existentes en la EDAR se seguirán las siguientes medidas preventivas:
Se prohíbe el inicio de los trabajos de corte de cubiertas hasta que se instalen y certifiquen (certificado de montaje) las protecciones colectivas mediante las que se evite el riesgo de caída en altura durante dichas labores. Las protecciones previstas son redes horizontales (sistema S), y/o redes verticales de protección de borde en todo el perímetro de las estructuras (red de tipo tenis).

Las redes se montarán por una empresa especializada, y cumplirán las especificaciones que se establecen en este documento.
Las operaciones en altura relacionadas con el montaje de redes horizontales se realizarán desde plataformas elevadoras de personal, cumpliéndose para ello el contenido del presente documento: Prohibición de encaramarse sobre la barandilla, o de salir fuera del recinto que ésta delimita, prohibición de aproximar el equipo a zonas de afección de cargas suspendidas...
Durante el montaje de las redes horizontales se prohibirá el uso del edificio donde se monten, que deberá estar fuera de servicio en su totalidad y se prohibirá la realización de cualquier otra actividad (tanto en el interior como en el exterior del edificio).
Durante los trabajos, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de los trabajos y de las plataformas elevadoras de personal.
Los acopios del material se acondicionarán de tal forma que bajo ningún concepto la carga que transmitan supere el valor máximo de resistencia del material que constituya el cerramiento de la cubierta.
En caso de tener que acceder, pisar o transitar por las cubiertas por algún motivo, el contratista se asegurará de que la cubierta tiene la resistencia necesaria para que pueda ser pisada por los trabajadores con totales garantías.

Teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzcan heladas, lluvias, presencia de agua por condensación, etc., se prohibirá la ejecución de actividades sobre la cubierta hasta que la misma no reúna las condiciones precisas para ser pisada por los trabajadores, posponiéndose en caso necesario el comienzo de las labores hasta la hora del día más adecuada. En caso necesario, se aplicarán productos específicos desde la plataforma elevadora sobre la superficie de la cubierta con el fin de eliminar el factor adicional de riesgo por heladas, agua de condensación...
Durante las actividades se prohibirá terminantemente la presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas, de caída de material y de las máquinas en movimiento.

Previamente a las demoliciones se deberá estudiar si se requieren apuntalamientos y apeos en huecos y fachadas. Se seguirá como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir de forma inversa a como se realizará la demolición. Reforzando también lass bóvedas, arcos, muros, paredes, etc.
En caso de necesitar la instalación de andamios, plataformas de trabajo, tolvas, canaletas y todos los medios auxiliares previstos para la demolición, se instalarán en los lugares adecuados de forma que se favorezca la circulación por la obra y comodidad en el puesto de trabajo, facilitando la evacuación de materiales.
El contratista deberá colocar vallas y señales en el tajo con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.
Se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales fuera de la zona delimitada, ya que estas demoliciones se realizarán en los edificios de la EDAR actual que seguirá en explotación. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente, hasta la colocación de redes o lonas, marquesinas, etc.
Si la demolición se realiza por medios mecánicos se usará la maquinaria que se ha comentado al principio de este punto, usando el método del empuje preferiblemente.
Para la realización de la demolición manual es necesario disponer de los siguientes útiles y herramientas: cuñas, mazas, picos, palas, cortafríos, punterolas, palanquetas, martillos, etc.

Con estos útiles se pueden demoler pequeños bloques de obra, con lo cual los cascotes nunca adquieren excesivo tamaño. No obstante lo anterior, pueden producirse situaciones inestables de grandes elementos que caen con un pequeño esfuerzo o de forma imprevista.

A fin de evitar los riesgos que puedan producir los accidentes expuestos, se han de tomar las precauciones necesarias, y que entre otras enumeramos:
Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
Colocación de testigos en lugares adecuados, vigilando su evolución durante toda la demolición.
El derribo debe hacerse empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y prohibiendo el que trabajen operarios situados a distintos niveles.
Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio, ya que lo sobrecargan.
El escombro se ha de evacuar por tolvas o canaletas, por lo que esto implica la prohibición de arrojarlo desde lo alto al vacío.
Los escombros producidos han de regarse de forma regular para evitar polvaredas.

Respecto a la manipulación de herramientas eléctricas, durante el corte de cubiertas o entradas en los edificios, conlleva riesgos de una especial relevancia. Por este motivo, se considera oportuno incorporar las siguientes cuestiones, que resultarán de aplicación para todas las actividades proyectadas que impliquen la ejecución de trabajos relacionados con estructuras:

- Todos los grupos electrógenos dispondrán de pica de toma de tierra, y ésta se hincará en el terreno hasta la profundidad que determine su fabricante.
- Los discos de las sierras radiales deberán ser los específicos para el material que se deba tratar y para la técnica que se empleara en cada momento (corte, desbaste, etc.).
- Las sierras de corte o mesas circulares dispondrán de sus correspondientes protecciones y elementos de seguridad en perfecto estado de conservación y funcionamiento: Carcasa, parada de emergencia, empujadores, etc.
- Se prohibirá terminantemente en la obra la realización de cuñas de madera por medio de este tipo de equipos de trabajo, por considerarse una práctica extremadamente insegura.
- El uso de estos equipos de trabajo se reservará a personal debidamente formado para ello y autorizado por el empresario para su manejo.

Si fuera necesario trabajar sobre la cubierta, siendo inviable hacerlo sobre la PEMP, los trabajadores harán uso de arnés de seguridad de doble cabo que irá equipado con un dispositivo retráctil, o bien con arnés atado a un punto fijo y seguro que deberá ser previsto previamente por el contratista.

La empresa contratista deberá desarrollar a través de su Plan de Seguridad y Salud cuantos aspectos pudiera entender oportunos con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores durante la ejecución de los trabajos, y muy especialmente en relación a las dos cuestiones siguientes:

- Cómo se accederá a la zona de los trabajos.
- Qué protecciones colectivas se emplearán con el fin de evitar el riesgo de caída a distinto nivel en el momento de corte de cubiertas.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Balizamiento con malla stopper.

- Señales de control de accesos y riesgos.
- Vallados y cerramientos.
- Marquesinas y túneles de paso de peatones.
- Riego de la demolición.
- Iluminación de los tajos.
- Redes, lonas, barandillas.
- Señalización.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protector auditivo.
- Mascarilla antipolvo.

DEMOLICIONES CON PRESENCIA DE FIBROCEMENTO. DEMOLICIÓN DE 4 CASETAS CON FIBROCEMENTO

A) Descripción y procedimiento:

Existen 4 casetas se encuentran en estado de ruina debiendo tenerse en cuenta la gestión de residuos de los diferentes materiales, en especial con la presencia de fibrocemento. La ubicación de las casetas se localiza en el apartado de planos.

Se entiende que los riesgos y medidas preventivas a aplicar son similares a las recogidas en los apartados anteriores, añadiendo los riesgos higiénicos generados por la presencia de fibras de amianto en elementos prefabricados existentes.

En cuanto a los trabajos de demoliciones con elementos que contienen fibras de Amianto, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 396/2006, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Para los trabajos de demolición de edificaciones o bien de tuberías de fibrobrocemento, deberá realizarse un Plan de trabajo que debe presentar la empresa que los realice en la Autoridad Laboral previamente a su ejecución. Esta actividad únicamente la podrán realizar empresas que estén inscritas en el RERA. Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de corte en edificios o tuberías (sustituyéndose los tubos soltando las bridas sin dañar la tubería, o realizando desmontajes en vez de cortes), y en caso de ser necesario se realizará el corte con cortadora adecuada produciéndose mucha menor dispersión de partículas.

Se prevé demoler las casetas con maquinaria tipo retroexcavadora. En caso remoto se recurrirá a las demoliciones manuales,

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Retroexcavadoras.
- Retrocargadoras.
- Camiones dúmper.

- Martillo rompedor
- Equipo de corte con hilo
- Equipo de corte mural
- cuerdas, cables, eslingas.....
- puntales, cuñas, gatos.
- cables, trácteles……
- Herramientas manuales, eléctricas, etc.
- sierras circulares
- sopletes
- corte con hilo
- disco o corona de diamante.

C) Identificación de Riesgos:

- Sepultamientos o hundimientos.
- Derrumbes
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Vuelcos de las máquinas durante la realización de trabajos en zonas con pendiente.
- Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Atropellos.
- Aplastamientos

D) Riesgos especiales:

Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de diversos riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas a distinto nivel, trabajos en proximidad de líneas eléctricas y especialmente en este caso, la presencia de fibrocemento), según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de demolición de parte de los edificios con fibrocemento estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

En el articulo 10.2 del RD 396/2006 se establece que “Antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones de este real decreto que resulten de aplicación.”
En el caso de esta obra, quedan identificadas 4 casetas en estado de ruina.

Para la identificación de los materiales con amianto se deberá acudir a las fuentes de información disponibles, proyecto técnico de la instalación, posible documentación sobre los materiales

instalados, etc. Si la información no fuera suficiente será necesario realizar una inspección en la zona afectada y hacer uso de las Notas Técnicas de Prevención siguientes:

• NTP 632: Detección de amianto en edificios (I): aspectos básicos

• NTP 633: Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis.

• NTP 707: Diagnóstico de amianto en edificios (I): situación en España y actividades vinculadas a diagnóstico en Francia

• NTP 708: Diagnóstico de amianto en edificios (II): Norma NF X46020 (AFNOR)

Como se ha comentado, estos trabajos deberán tener un Plan de trabajos que recogerá lo siguiente:

a. Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.

b. Tipo de material a intervenir indicando si es friable (amianto proyectado, calorifugados, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amiantovinilo, etc.), y en su caso la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.

c. Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.

d. La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.

e. Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.

f. Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.

g. Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.

h. Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.

i. Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.

j. Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.

k. Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.

l. Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.

m. Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en este real decreto.

En todo caso se eliminará el amianto de los materiales que lo contengan antes de empezar cualquier operación de demolición, excepto cuando hacerlo implique mayor riesgo para los trabajadores.

El plan ha de estar aprobado por la autoridad laboral antes del inicio de los trabajos con amianto. La administración laboral dispone de 45 días naturales para resolver y notificar mediante resolución administrativa específica cada plan de trabajo presentado. Si transcurrido dicho plazo no se ha recibido notificación mediante resolución de la Autoridad Laboral, el plan de trabajo se considerará aprobado.

Los empresarios que contraten o subcontraten a otros estos tipos de trabajo comprobarán que los contratistas disponen del correspondiente plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral

competente. Para ello la empresa contratista o subcontratista deberá remitir a la empresa principal el Plan de Trabajo aprobado y la resolución de la Autoridad Laboral que lo aprobó. Por otro lado, cabe recordar que la reglamentación sobre trabajos en actividades de especial peligrosidad para los que las ETT no podrán celebrar contratos de puesta a disposición cita expresamente los agentes cancerígenos, entre los que se halla el amianto. Ver el RD 216/99, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de empresas de trabajo temporal, BOE 47.

El plan de trabajo lo presentará la empresa que realiza los trabajos con amianto, que estará inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).
Todos los residuos de amianto son residuos peligrosos, y por lo tanto se recogerán, transportarán y se depositarán de acuerdo con su normativa específica.

En todo caso, y siempre cumpliéndose el RD 396/2006, de entre las medidas a seguir se destacan por su importancia en materia preventiva las siguientes:
o Los trabajadores deben pasar reconocimientos médicos específicos y haber sido formados de manera específica para evitar este riesgo.
o Utilización de epi´s adecuados para este riesgo y desechables en los casos precisos.
o Encapsulamiento de restos de material y de los propios EPI´s que sean desechables
o Utilización, en caso de ser preciso realizar el corte del tubo, de líquido encapsulante, que evita la dispersión de partículas.
o Acceso a zona de trabajos únicamente del personal autorizado para estos trabajos, delimitándose la zona para separar al resto de personal y a terceros de la zona de actuación.

De forma general, todos los trabajadores deberán utilizar, además de ropa de trabajo adecuada, botas de seguridad, ropa o chaleco de alta visibilidad (con bandas retrorreflectantes si se realizan trabajos en horas con ausencia de luz natural) y casco de seguridad durante los trabajos con izado de cargas.
Los tajos se mantendrán limpios de recortes, mortero, lechada, etc., y los acopios ordenados, para evitar caídas al mismo nivel.

En el plan de trabajo, se especificará cómo se informa a los trabajadores de los riesgos del amianto y de las medidas adoptadas en el plan de trabajo para controlar los riesgos mencionados. El proceso de información seguido debe contemplar, básicamente, los puntos contenidos en el artículo 14 del RD 396/2006:
a) Los riesgos potenciales para la salud debidos a una exposición al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan.
b) Las disposiciones contenidas en el citado RD y, en particular, las relativas a las prohibiciones y a la evaluación y control del ambiente de trabajo.
c) Las medidas de higiene que deben ser adoptadas por los trabajadores, así como los medios que el empresario debe facilitar a tal fin.
d) Los peligros especialmente graves del hábito de fumar, dada su acción potenciadora y sinérgica con la inhalación de fibras de amianto.
e) La utilización y obligatoriedad, en su caso, de la utilización de los equipos de protección individual y de la ropa de protección y el correcto empleo y conservación de los mismos.

f) Cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.

El plan deberá ser conocido por todos los trabajadores, mandos y recurso preventivo que velará específicamente por el cumplimiento del mismo.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Balizamiento y señalización de acuerdo a la normativa sobre fibrocemento
- Señales de control de accesos y riesgos.
- Vallados y cerramientos.
- Iluminación de los tajos.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protector auditivo.
- Mascarilla antipolvo.
- Tipo de equipo de protección respiratoria especificando con filtro contra partículas P3.
- La ropa de trabajo de protección química contra partículas, traje de tipo 5.
- Botas o polainas
- Guantes

8.12. MOVIMIENTO DE TIERRAS

A) Descripción y procedimiento:

Tras definir topográficamente y realizar el acondicionamiento del terreno, se procederá al movimiento de tierras. Dentro de esta unidad incluiremos los trabajos de desbroce, excavación en vacío o saneo (correspondientes a los caminos, fosos, las nuevas edificaciones, cimentaciones de obras de fábrica y otras estructuras) y excavación en zanja. Por otra parte, se considerarán también los restantes trabajos de relleno y terraplenado asociados a las obras proyectadas.

Esta actividad será realizada por maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo buldózer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc. Además, en los rellenos participarán motoniveladoras, compactadores y cubas de agua.

Las posibles actuaciones en vertederos y préstamos implicarán actividades de excavación y carga, por lo que se entenderá que los mismos están incluidos dentro del presente apartado. En cuanto a estas zonas de actuación, habrá que señalizarlas, establecer rutas de maquinaria, caminos de servicio, etc., que el contratista deberá desarrollar e identificar en su Plan de Seguridad y Salud.

Los principales riesgos que se presentan en estas actividades son los correspondientes al manejo de maquinaria pesada, atropellos y vuelcos de los equipos, y los posibles atrapamientos y los sepultamientos derivados de la inestabilidad de los taludes, de forma muy especial durante los trabajos de excavación en zanja. Además, en épocas secas será muy probable que se generen

atmósferas polvorientas, por lo que será necesario disponer de un número suficiente de cubas de riego para garantizar que no se dé tal circunstancia.

Otra circunstancia que debe tenerse en cuenta guarda relación con el tipo de material que deba excavarse. Así, su dureza (entre otros factores) condicionará no solamente la elección del equipo más adecuado, sino la técnica de trabajo (en solitario, en tándem...) e incluso el procedimiento de trabajo a emplear, de tal manera que si el rendimiento de los equipos no fuera el adecuado, podríamos incluso encontrarnos situaciones en que resultara necesario recurrir al empleo de explosivo. Si finalmente se diera esta circunstancia, inicialmente no prevista durante la redacción del presente Estudio de Seguridad, el empresario contratista la tendrá en consideración en su Plan de Seguridad, integrando en el mismo los procedimientos de trabajo a emplear, los riesgos, medidas preventivas y protecciones necesarias en base a los mismos, análisis de interferencias entre los trabajos de voladura y las restantes actividades de la obra, los servicios afectados y terceros, redacción de un proyecto de voladuras firmado por un técnico competente y visado por los organismos correspondientes, vigilancia de los trabajos por parte de un recurso preventivo...

Conforme a lo establecido, durante los trabajos de movimiento de tierras y muy especialmente en los desmontes y rellenos asociados, las principales fuentes de riesgo vienen determinadas por el propio empleo de los equipos y máquinas, motivo por el cual resultará fundamental que todos ellos se encuentren debidamente revisados, sujetos a un mantenimiento preventivo periódico, certificados, y en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento. Además, si con motivo de estos trabajos se habilitaran en la obra zonas reservadas a las labores de mantenimiento de los equipos para el movimiento de tierras, resultará necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista incorpore una planificación preventiva correspondiente a todas las actividades que se realicen en dichas zonas, la cual se basará en una evaluación de los puestos de trabajo y procesos desarrollados en las mismas. De igual forma, el Plan de Seguridad del contratista deberá analizar las posibles interferencias que se puedan generar entre las labores realizadas en estas zonas y los restantes trabajos de la obra, estableciendo las medidas precisas para evitarlas (delimitación de la zona de mantenimiento, acondicionamiento de zonas específicas para el almacenamiento de aceites, grasas, e incluso gasoil, señalización de los riesgos, etc.).

También el suministro de combustible a los equipos puede ser fuente de riesgo por interferencias. Para evitarlos, la medida preventiva más adecuada consiste en disponer en la obra una zona reservada para dicha labor, o bien que el repostaje no se realice en los propios tajos sino que los equipos de movimiento de tierras los abandonen hasta encontrarse con la cisterna de suministro.

De forma general durante los trabajos de movimiento de tierras, y especialmente en la ejecución de grandes vaciados y rellenos, la principal fuente de riesgos durante estos trabajos de movimiento de tierras se corresponde con los derivados de una deficiente organización de la zona de los trabajos, que finalmente provoque riesgos por interferencias con el resultado de vuelcos, colisiones,... De esta forma, en los tajos de excavación cada equipo de trabajo estará “dominado” o “dirigido” por una retroexcavadora (o un martillo picador y una o varias palas cargadoras) que cargará el material sobre los camiones que lo transporten. Por lo tanto, resulta fundamental que los itinerarios que deban transitar estos camiones se organicen debidamente, de forma que nunca deban cruzarse con otros camiones que formen parte del equipo de la misma retroexcavadora, o con otras máquinas en distintos puntos de excavación.

En cuanto a los accesos a las zonas de trabajo, éstos deberán disponer de la anchura necesaria para que dos equipos puedan cruzarse simultáneamente en condiciones seguras, diferenciándose cada calle en caso de que los operadores de los equipos no dispusieran de la visibilidad precisa para poder

evitar un posible choque (cuando estos accesos se debieran haber habilitado en un cambio de rasante, en zonas dominadas por nieblas, etc.).
Durante la realización de estos trabajos, los caminos de circulación de maquinaria deberán ser conocidos por todos los trabajadores que intervengan en los mismos, sobre todo cuando estos trabajos se realicen en el entorno de la EDAR en funcionamiento.
De igual forma, las posibles interferencias que se produzcan con caminos, vías o carreteras serán resueltas según marca la Norma de Señalización 8.3-IC, y en caso necesario se recurrirá al auxilio de señalistas de control de tráfico en los cruces con carreteras abiertas al tráfico rodado. La maquinaria tendrá preferencia sobre el resto de vehículos de obra.
En cualquier caso, al menos en principio, durante la ejecución de los trabajos el transporte de material procedente de los movimientos de tierra será limitado, por cuanto la práctica totalidad del volumen excavado se reintegrará como relleno. No obstante, en la planificación preventiva del contratista deberán detallarse las zonas de tránsito de los equipos, sus condiciones de empleo y de mantenimiento (pendientes máximas en función de los equipos empleados, acondicionamiento en periodos de lluvia, balizamiento o incluso protección de las zonas con riesgo de caída o vuelco,...), las posibles interferencias derivadas de la existencia de líneas eléctricas, condiciones de circulación (velocidad máxima permitida, preferencia de la maquinaria pesada frente a los restantes equipos y vehículos de la obra, etc.)... De igual modo, deberá priorizarse la posibilidad de que el transporte del material se realice a través de caminos internos de la obra que estén bien delimitados, de manera que se minimicen las citadas interferencias con terceros.
Se determinarán los trayectos de circulación de todos los equipos empleados en la ejecución de trabajos de movimiento de tierras. Especial precaución se prestará al determinar los recorridos de los dúmper (si los hubiera). Como norma general, y siempre que las circunstancias lo permitan, dispondrán de caminos de tránsito exclusivos para la obra. Todos los desniveles existentes se señalizarán y se protegerán para evitar la caída de la maquinaria a lo largo de la traza, colocando los elementos de señalización, balizamiento y defensa necesarios.
Todos los equipos y las máquinas se emplearán para los usos y conforme a las condiciones de manejo establecidas en el manual de uso o instrucciones de su fabricante. Además, todos los operadores dispondrán de una formación adecuada y específica, y de autorización de manejo de la maquinaria. Por otra parte, tanto los equipos, como los útiles, como el conjunto, deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1435/92), destacándose especialmente la necesidad de que se encuentren certificados.

En cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, en general, en el anejo geotécnico, o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos, etc. En el supuesto de excavaciones, o taludes no previstos en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, no se podrá trabajar hasta que el empresario contratista acredite su estabilidad mediante los correspondientes cálculos justificativos de estabilidad, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.
En caso de no poder asegurar la estabilidad mediante la ejecución de taludes estables conforme al contenido de este Proyecto o los cálculos que elaborara la empresa contratista, se aplicarán otros procedimientos, como por ejemplo estabilización mediante bulonado, gunitado y malla, e incluso entibación, etc. Cualquier solución que se adopte deberá estar calculada para garantizar la estabilidad del talud adoptado, y analizada desde el punto de vista preventivo en la planificación preventiva de la obra (identificación de procedimientos de trabajo, de las técnica de montaje y

desmontaje de las protecciones o blindajes que se emplearan, determinación de las medidas preventivas y mecanismos de vigilancia a aplicar...). No se pondrán en práctica estas soluciones hasta que su planificación preventiva no se integre en el Plan de Seguridad.

Otro aspecto importante es el relacionado con la señalización y balizamiento de los bordes de las excavaciones. Como norma general todas las excavaciones deberán señalizarse con malla naranja de tipo stopper retranqueada respecto de su borde. No obstante, en las zonas con riesgo de caída en altura se instalarán protecciones rígidas, a base de barandilla rígida y sólida retranqueada una distancia que no afecte a la estabilidad de los taludes, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón,... Además, estas protecciones resultarán obligatorias en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros en proximidad de zonas de paso, proximidad de trabajos ajenos (edificios en explotación, etc.), con total independencia de su profundidad. Finalmente, con el objeto de integrar los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/95 en el sentido de evitar los riesgos en su origen, se indica que el empresario contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud procedimientos de trabajo que eviten o minimicen en todo lo posible la presencia de operarios en zonas próximas a bordes de excavación con riesgo de caída en altura.
En los casos de pequeñas zanjas o pozos, esta protección se podrá sustituir mediante el montaje de chapas metálicas, resistentes y ancladas en el terreno, mediante las cuales se tapen todos los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel. De igual forma, en las excavaciones de cimentación de estructuras (grandes arquetas, etc.) se instalarán pasarelas de acceso a las zapatas o a los muros, formadas por una plataforma estable y resistente de anchura mínima 60 cm., delimitada en todo su perímetro por una barandilla reglamentaria formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

El riesgo de atropello se controlará prohibiendo la presencia de personal en el radio de acción de las máquinas. Además será obligatorio que toda la maquinaria disponga de bocina automática de marcha atrás. En el caso de maquinaria de movimiento de tierras de bastidor giratorio, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instrucciones de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de “marcha a la vista”, la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc.
Por otro lado, durante la ejecución de los trabajos objeto del presente apartado no se realizarán trabajos en la proximidad de líneas eléctricas que no hayan sido antes analizados desde el punto de vista preventivo a través del Plan de Seguridad o de sus anexos, a partir de un estudio de gálibos mediante el que se determinen las alturas de las líneas eléctricas y de los equipos, ambos en su posición más desfavorable, los mecanismos de vigilancia que se dispondrán en cada uno de los tajos (recursos preventivos conforme al contenido del R.D. 604/2006), y las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la invasión de la distancia de seguridad Dprox que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea eléctrica en cuestión. Además de lo comentado, todos los cruces con líneas eléctricas se señalizarán mediante pórticos limitadores de gálibo instalados a una distancia tal a cada lado de la línea eléctrica que su presencia y montaje no generen ningún tipo de riesgo eléctrico, además de la señalización y los carteles mediante los que se advierta a los operarios del

riesgo de contacto eléctrico. En este proyecto no se prevé este tipo de afección pero habrá que comprobarlo previamente al inicio de trabajos.

El control de las interferencias que se puedan dar en la ejecución de los trabajos de topografía, excavación, montaje de tuberías y piezas, relleno de material y demás trabajos, incluso los trabajos de mantenimiento de la EDAR, será desarrollado por los mandos organizativos de la obra (encargado, jefes de producción, jefe de obra,...) y por el recurso preventivo, y la principal solución es evitar que dichos tajos concurran en el tiempo en un mismo espacio o punto de trabajo.
Para evitar este riesgo con los trabajos de mantenimiento o de explotación de la EDAR se cumplirá la coordinación de actividades empresariales que se detalla en este ESS.

Todas las propuestas efectuadas en este apartado se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán por el empresario contratista en la redacción del Plan de Seguridad.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Buldózer.
- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Retrocargadoras.
- Mini-retro.
- Camiones dúmper.
- Camiones de suministro de material (bañeras, etc.).
- Cubas de agua para riego de caminos y para la compactación de tierras.
- Compactadores.
- Pisones.
- Motoniveladoras.
- Traíllas y/o mototraíllas.
- Grupo electrógeno.
- Bomba de achique.
- Escaleras de mano.
- Pasarelas.

C) Identificación de Riesgos:
- Sepultamientos o hundimientos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Vuelcos de las máquinas durante la realización de trabajos en zonas con pendiente.
- Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Atropellos.

D) Riesgos especiales:

Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de diversos riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas a distinto nivel, …) según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de movimiento de tierras estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de desbroce:

Será de aplicación todo lo establecido en el punto anterior sobre descripción del procedimiento de trabajo.

Antes del inicio del desbroce se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo con el objeto de descubrir accidentes del terreno, objetos, etc. que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas. No se recurrirá al fuego para eliminar la maleza.

Queda prohibida la presencia de trabajadores dentro del radio de acción de la maquinaria. Todas las maniobras de las máquinas serán previamente estudiadas, y su tránsito dentro de la zona de trabajo se realizará en sentidos constantes, prohibiéndose la circulación junto a los bordes de las excavaciones.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc. todos los barrizales afectados por circulación interna de los vehículos.

Todos los conductores de máquinas para el movimiento de tierras dispondrán del permiso de conducir y estarán en posesión de un certificado de capacitación.

Se cumplirá todo lo establecido en el presente Estudio de Seguridad en cuanto a trabajos en la proximidad de líneas eléctricas. Además, la maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará siempre asentada sobre superficies suficientemente estables y competentes.

Durante el transcurso de los trabajos, se prohibirá que los equipos rebasen el valor de pendiente máxima de trabajo que haya previsto su fabricante (en función del régimen de carga, del tipo y las condiciones del material sobre el que se trabaje, etc.). Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyado en el suelo.

Si es preciso, se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de excavación en zanja:

De forma general para cualquier excavación, pero muy especialmente en lo relacionado con la excavación en zanja, previamente al inicio de las actividades deberán identificarse los posibles servicios que pudieran afectar a la ejecución: Líneas eléctricas, conducciones enterradas de gas o eléctricas, explotaciones agrícolas, proximidad de zonas habitadas, etc.

No solamente se identificarán dichos servicios de forma previa al inicio de las actividades, sino que los trabajos de excavación no se iniciarán hasta que no se planifiquen desde el punto de vista preventivo los procedimientos de trabajo, las medidas preventivas y las protecciones necesarias (en función de la evaluación y de la identificación de riesgos que se realice) con el fin de evitar los riesgos derivados de la interferencia con el servicio en cuestión, y/o de su reposición.

Con el fin de aplicar los principios de acción preventiva previstos en el Art. 15 de la Ley 31/1995, la empresa contratista priorizará la posibilidad (y así lo integrará en su Plan de Seguridad) de que las

actividades en la proximidad de servicios afectados se realicen con las instalaciones puestas fuera de servicio o ya repuestas.

No obstante lo indicado en el punto anterior, durante la ejecución de las actividades se aplicarán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas, tanto aéreas como enterradas.

El Plan de Seguridad y Salud del contratista establecerá la obligación de que los taludes de todas las excavaciones a ejecutar se realicen conforme a los valores de talud estable que se especifican en este Proyecto. Partiendo de esta premisa, el desarrollo que de esta materia realice la empresa contratista en su Plan de Seguridad podrá considerar las recomendaciones que en este sentido recogen distintas notas técnicas, entre las cuales se destaca especialmente la NTP-278 “Zanjas: Prevención del Riesgo de Desprendimiento de Tierras”.

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar ramales no previstos en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento,... El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todas esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

Por otra parte, se debe subrayar muy especialmente que estos criterios de referencia (taludes de proyecto, cálculos justificativos, referencias complementarias a las notas técnicas, etc.) deberán aplicarse de una forma coherente y responsable por parte de la empresa contratista, y por tanto emplearse como normas de seguridad que si bien resultarán de obligado cumplimiento, en todo momento se supeditarán al deber del empresario de garantizar la seguridad de sus trabajadores (en esta materia, de todos los trabajadores que deban acceder al interior de las zanjas). Quiere decir esto que si por cualquier circunstancia no se pudiera garantizar la estabilidad de una zanja o excavación abierta que se hubiera ejecutado conforme a los criterios de estabilidad establecidos, el empresario contratista estará obligado a adoptar las medidas precisas con el fin de cumplir el citado deber de protección (bien tendiendo aun más los taludes de la excavación, incorporando las protecciones o blindajes que resultaran precisas...); para ello, su Plan de Seguridad integrará el oportuno compromiso de cumplimiento del deber de protección de la seguridad de todos los trabajadores en el interior de las excavaciones.

El citado deber de protección resultará de obligado durante todo el transcurso de los trabajos que requieran el acceso de los trabajadores a zanjas y otras excavaciones, no solamente durante su apertura, sino posteriormente, hasta que se den por concluidos los trabajos (durante el montaje de tuberías, válvulas y piezas especiales, arquetas, durante la ejecución de anclajes, etc.).

La puesta en práctica de todas estas medidas durante la ejecución de los trabajos exigirá de parte de la empresa contratista una clara identificación en su Plan de Seguridad de los protocolos y los responsables de realizar no solamente las labores de vigilancia del cumplimiento de lo planificado, sino también de comprobación de las condiciones del terreno, de forma que dicha planificación resulte adecuada y aplicable durante todo el periodo de ejecución de las actividades. Al menos, se deberá cumplir lo siguiente:

- Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, por cuanto los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.
- El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de

Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

- Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente (bien el encargado de los trabajos, el recurso preventivo...) al comienzo y finalización de los trabajos.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

Como en el resto de actividades, durante los trabajos de excavación en zanja deben aplicarse los principios de acción preventiva, muy especialmente en el sentido de que se eviten los riesgos en su origen. Este es el principal motivo de que este Estudio de Seguridad se haya centrado en la ejecución de taludes estables. No obstante, existen otras cuestiones que deberán tenerse en cuenta durante la ejecución de los trabajos:

- Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las zanjas se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones (tal es el caso de las nivelaciones y comprobaciones de topografía comentadas en el apartado específico del presente documento).
- Para las situaciones en que no resultara posible cumplir lo establecido en el punto anterior, se priorizará la posibilidad de ejecutar taludes estables conforme al contenido del Proyecto Constructivo, cálculos justificativos, etc.
- Si finalmente resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje, riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad,...

Vinculados directamente a la estabilidad de las excavaciones existen otra serie de factores que también deberán tenerse muy en cuenta, como por ejemplo la distancia máxima de los acopios de material respecto del borde de las excavaciones (las tierras procedentes de las zanjas, etc.), o la distancia máxima de aproximación de los equipos y maquinaria a las mismas. En ambos casos se establece una distancia mínima de 2,00 m. No se permitirá la presencia de trabajadores en el interior de las excavaciones bajo circunstancias ajenas a lo previsto.

En determinadas situaciones puntuales, que deberán justificarse debidamente por el contratista desde el punto de vista técnico, se permitirá que la presencia de cargas estáticas o dinámicas se realice a distancias inferiores a las previstas en este documento, siempre y cuando la empresa contratista disponga de un cálculo justificativo previo (que será elaborado también por un técnico competente), que acredite y avale dichas circunstancias. En el caso del material procedente de la excavación se plantea también la alternativa de que éste se cargue directamente sobre camiones, evitando de esta forma la necesidad de acopiarlo en el mismo tajo.

Se prohibirá el acopio de materiales en las inmediaciones de zanjas que, por inestable, puedan suponer un riesgo por caída sobre los operarios que se encuentren en su interior: Tal es el caso de las tuberías, que deberán permanecer de forma continua calzadas.

Se prohibirá la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
En caso de presencia de agua se procederá a su achique mediante bombas. Éstas deben disponer de rejillas o de protecciones que eviten un atrapamiento o corte en su manipulación, y el grupo electrógeno que las alimente permanecerá fuera de la zanja, en una zona aislada del agua, y con la correspondiente pica de toma de tierra hincada en el terreno. Además, se prohíbe el empleo de herramientas de tipo eléctrico en el interior de excavaciones con presencia de agua. Por último, el Plan de Seguridad de la empresa contratista establecerá las condiciones que deberán reunir este tipo de herramientas que deban manejarse en intemperie, y especialmente en lo relacionado con la necesidad de que todos los elementos dispongan de un doble aislamiento, de un grado de protección mínimo de IP-45, etc.
Si bien las caídas al interior de las zanjas cobran una especial relevancia durante la ejecución de trabajos posteriores (como en el montaje de tubería y piezas especiales, su hormigonado, etc.), también se presentarán estos riesgos durante los trabajos de excavación, motivo por el cual se analizan en este apartado. En este sentido, y aplicando los principios de acción preventiva (evitar los riesgos en su origen), se deberá priorizar el hecho de que se organicen las actividades de tal forma que no resulte precisa la aproximación de los operarios al borde de excavaciones abiertas. Solamente en caso contrario, cuando se justifique desde el punto de vista técnico esta necesidad y se hayan dispuesto las oportunas medidas, se admitirá la presencia de operarios en zonas próximas a bordes de zanjas abiertas. Estas medidas pueden ser de dos tipos:

- Así, todos los bordes de excavaciones se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- Por otra parte, todos los bordes de excavaciones que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla de 1,00 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.

Las excavaciones deberán protegerse contra el riesgo de caída de altura cuando sobrepasen los 2 metros de profundidad y se prevean trabajos en su proximidad. Las protecciones deberán ser del tipo protecciones de borde clase A (según norma UNE 13374:2004), bien ancladas al terreno o pavimento o bien auto portantes. Por su comodidad, en ámbito urbano y para zonas de avance casi diario de las excavaciones y trabajos puntuales en borde, sería recomendable la disposición de barandillas auto portantes. El resto de excavaciones, inferiores a 2 metros, deberán vallarse para evitar la aproximación de los trabajadores al borde de la excavación.

Bajo ningún concepto se permitirá la presencia de trabajadores sin la debida protección en el borde de las excavaciones sujetos a un riesgo de caída en altura.
Otra especial fuente de riesgo guarda relación con el movimiento de los equipos, la presencia de trabajadores a pie, y el consiguiente riesgo de atropello. Para evitarlo, se prohibirá la presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria en movimiento. Para ello, los equipos usarán los avisadores acústicos de marcha atrás, siempre en función del manual de instrucciones de su

fabricante. Se subraya muy especialmente esta circunstancia, ya que para determinados equipos (tal sería el caso de la maquinaria de movimiento de tierras montada en un chasis sobre orugas o cadenas) sus fabricantes puede que no determinen la necesidad de hacer uso de los citados avisadores. A continuación se plantean algunas medidas preventivas alternativas con las que combatir el posible riesgo de atropello:

- Instalación posterior de los avisadores acústicos, junto con las correspondientes actuaciones con el objeto de cumplir la normativa específica de aplicación, como los RR.DD. 1215/1997 y 1435/1992.
- Establecer como sentido obligatorio de avance de la maquinaria “marcha a la vista”.
- Empleo de señales acústicas (no confundir con el avisador) que anuncien el inicio de una maniobra en retroceso.
- Presencia de señalistas que auxilien durante la realización de las maniobras,...

Además, todos los trabajadores deberán vestir prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

Con el objeto de evitar los riesgos por posibles afecciones con regantes, los caminos y carreteras abiertas al tráfico, explotaciones agrícolas y ganaderas, etc., se cumplirán las siguientes medidas:

- Con el fin de evitar interferencias con terceros (como personal de mantenimiento...), y teniendo en cuenta que durante la ejecución de los trabajos debe mantenerse el acceso a otras zonas de la EDAR, se priorizará el hecho de proceder al tapado de todos los tramos de zanja abiertos en una misma jornada de trabajo. En caso contrario, o bien cuando las zanjas se ubicaran en zonas susceptibles de generar interferencias para con otras actividades de obra, terceros, zonas de paso, etc., se dispondrán la señalización y balizamiento oportunos, así como los accesorios de iluminación que garanticen unas óptimas condiciones de visibilidad.
- Idénticas condiciones se deberán cumplir en todos aquellos tajos en que se realicen trabajos en horario nocturno. En el caso de pozos u otras excavaciones localizadas, se procederá a su tapado mediante planchas metálicas resistentes y firmemente ancladas. Finalmente, en el caso de tramos de excavación abiertos en zonas próximas a núcleos poblados, será preciso que todos los tramos de zanja abiertos permanezcan delimitados mediante una protección rígida, bien a base de barandilla reglamentaria, valla galvanizada, etc.
- Los productos de excavación y acopios no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Todos los caminos de circulación deberán señalizarse, de forma que los terceros conozcan que en la zona se vienen realizando trabajos de excavación y que por lo tanto existirá circulación de maquinaria y otros factores de riesgo: Se deberá señalizar la existencia de zanjas que pudieran estar abiertas, el límite máximo de velocidad establecido para los equipos, etc.
- Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones, compactando, y usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales para accidentes.
- Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos, debiéndose proceder a un regado periódico de la zona objeto de los trabajos.
- Bajo ningún concepto los trabajos de excavación implicarán el menor grado de incertidumbre en relación a la estabilidad de estructuras próximas, tal es el caso de los postes de telefonía o electricidad, canales (especialmente en temporada de riego cuando el peso del agua incorpora un factor de inestabilidad adicional en caso de que se descalzaran sus paredes), árboles, conducciones de agua aéreas (como acequias, etc.) o enterradas (saneamientos...), etc.
- Serán eliminados arbustos, matojos y árboles cuyas raíces interfieran o hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

De igual manera, el Plan de Seguridad de la empresa contratista debe considerar los riesgos que podrían generarse por concurrencia o interferencia entre los trabajos de excavación en zanja y las restantes actividades de la obra, especialmente las relacionadas con las comprobaciones de topografía y replanteos previos, el montaje de tubería... Como se ha establecido anteriormente, la empresa contratista debe coordinar y organizar los distintos tajos de la obra de manera que no se den estas situaciones, determinar los protocolos necesarios para evitar los riesgos por posibles interferencias, y establecer los medios de coordinación responsables de su aplicación en los tajos (los recursos preventivos, etc.). Entre otras cuestiones, se subrayan las siguientes:

- Se debe prohibir la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- Los trabajos de excavación deberán adelantarse al montaje de tubería, de forma que dichas actividades nunca concurran en un mismo tajo. Por otra parte, esta circunstancia no deberá llevarse nunca al extremo ya que podría determinar el hecho de que quedaran importantes tramos de zanja abiertos de una jornada para otra, lo cual implicaría posibles riesgos por interferencias.
- Se prohibirá permanecer en el interior de zanjas en la zona de influencia de la máquina que pueda estar realizando labores de excavación.

En cuanto a las medidas de emergencia y evacuación asociadas a los trabajos de excavación en zanja, y si bien se integra en el presente documento un apartado de carácter general, se deberán cumplir las siguientes medidas complementarias:

- Con el objeto de garantizar una rápida y efectiva asistencia a un accidentado por parte de los servicios externos de emergencia, resultará necesario que el contratista defina en su Plan de Seguridad y Salud una serie de puntos de encuentro en los que se convenga el encuentro del responsable ante situaciones de emergencia de la empresa contratista en cada tajo con los servicios externos que se citaron anteriormente. Estos puntos de encuentro deberán ser comunicados a todos los servicios externos de emergencia, facilitándose a los mismos un plano de situación adjuntando la numeración de cada uno de ellos.
- En todos los tajos existirán extintores debidamente revisados, timbrados, y con su carga completa, así como botiquines para primeros auxilios. Todos los trabajadores de la obra deberán disponer de información general en materia de primeros auxilios, y en cada tajo existirá al menos un operario (un encargado, etc.) con formación específica en esta materia. Todos los operarios deberán conocer los itinerarios a los centros asistenciales más próximos a la obra.
- El acceso al interior de las excavaciones, si no existe rampa de acceso para los trabajadores, se realizará con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo abierto; al menos, una escalera por cada 50 m. de zanja abierta. No se retirarán en ningún momento las escaleras mientras permanezcan trabajadores en el interior de las excavaciones. Además, en todas las excavaciones y por lo tanto también en las zanjas, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior (que podrá actuar como ayudante en el trabajo) que dará la alarma en caso de producirse una emergencia. Además, en la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, etc. que no se utilizarán, y que se reservarán como accesorios de salvamento, junto con todos los restantes medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

En caso necesario, se realizarán las correspondientes mediciones, evaluaciones, y controles, y se adoptarán las medidas que contempla la legislación vigente con el objeto de evitar la exposición de los trabajadores a niveles de ruido o vibración excesivos.
Se harán cumplir en cada caso las normas de revisión y mantenimiento propias de cada máquina.
Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales. El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión, ni sobre las personas situadas en las proximidades.
Todas las máquinas estarán provistas de una cabina protegida para el operador, y el maquinista dispondrá y hará uso del cinturón de seguridad.
Las máquinas se conservarán, mantendrán y usarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, siempre por operarios debidamente formados y autorizados.

La señalización y balizamiento de la zona de trabajo se realizará de acuerdo a la normativa municipal vigente las ocupaciones de las diferentes fases de obra que se prevean (El elemento de vallado para contención de peatones previsto es la valla móvil de contención). En esta previsión se tendrán en cuenta los sobreanchos necesarios para poder realizar los trabajos de forma cómoda y segura (Por ejemplo, el espacio necesario para el giro de la máquina de excavación en relación a su proximidad a la zanja). Esta definición dependerá del tipo de maquinaria a emplear y del tipo de trabajo a realizar.
Si durante la fase de excavación de la zanja por motivo de la zona de trabajo, puedan producirse proyecciones a los viandantes (en la fase de rotura del pavimento) y también como atenuación del ruido durante la fase de picado del pavimento, se cerrará la zona de trabajos a terceros, garantizando una distancia suficiente a la zona de paso de peatones. Si esto no fuese posible, se apantallará con malla tipo julper o similar y red tupida sobre la valla de la zona de trabajo

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de excavación en desmonte:
Se cumplirán todas las medidas preventivas indicadas en el apartado sobre excavación en zanja. De forma complementaria, se cumplirán las cuestiones siguientes:

- Para evitar choques, se organizarán y gestionarán debidamente los cruces, estableciendo la oportuna señalización mediante la que se determinen las prioridades de paso (siempre tendrá preferencia la maquinaria pesada frente a la ligera y a los vehículos de obra). En caso de que no se disponga de una adecuada visibilidad los cruces serán regulados por señalistas.
- Las zonas de paso de los equipos se mantendrán en adecuadas condiciones, y se eliminarán los posibles obstáculos, blandones, etc., de forma que se eviten deslizamientos, etc. De igual forma, los operadores de maquinaria para el transporte de material deberán conocer las normas internas de circulación que deberán establecerse para la obra, muy especialmente en lo relacionado con la velocidad, con las prioridades, etc.
- Las zonas de paso o de trabajo de la maquinaria presentará las pendientes adecuadas sin que nunca se puedan presentar valores de pendiente superiores a los previstos por los fabricantes de los equipos en función de los factores que influyeran en ellos (tipo de material, régimen de carga, etc.).
- Los caminos de circulación de maquinaria, fundamentalmente para el transporte, deberán ser conocidos por todos los operarios que intervengan en esta labor.
- Para evitar los riesgos por interferencia con carreteras abiertas al tráfico rodado se organizará debidamente la circulación de tal forma que se priorice la posibilidad de emplear los caminos internos de la obra. En las situaciones en que esto no resultara posible, será necesario que se disponga la señalización provisional de obras que corresponda conforme al contenido de la Norma 8.3.IC, e incluso señalistas, banderas, pre-banderas, etc. Por ejemplo, las maniobras de entrada y salida de los

camiones a una vía abierta al tráfico rodado deberán advertirse mediante un juego de señales formado por “peligro obras”, “limitación de velocidad” en función del tipo de carretera y de la zona y “peligro indefinido” con cartel “entrada y salida de maquinaria”. Si el cruce no estuviera señalizado se instalará también un “stop”, impartiéndose las debidas instrucciones a los operadores de maquinaria en el sentido de que respeten las normas y el contenido del código de circulación.

- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar los vuelcos de la maquinaria. Para ello, todas las zonas de paso de los equipos de movimiento de tierras cercanas a bordes de excavación o de desniveles se deberán señalizar mediante malla naranja retranqueada del borde. En caso necesario, esta señalización se sustituirá por elementos rígidos (como barrera new jersey de hormigón o de plástico lastrada con agua o arena), fundamentalmente en las situaciones en que el tránsito de los equipos se realice en proximidad de zonas próximas a vías abiertas al tráfico rodado, cuando la aproximación al desnivel implique un riesgo de caída en altura, etc. Además, deberá prohibirse en la obra el empleo de máquinas que carezcan de las obligadas cabinas anti-vuelco y pórticos rigidizadores.
- Todos los equipos deberán emplearse para los usos y conforme a las instrucciones de manejo de sus respectivos fabricantes. En este sentido, se destaca muy especialmente la obligación de que se cumplan estas cuestiones en lo relacionado con el empleo del cinturón de seguridad y con que las máquinas sean exclusivamente ocupadas por el número de personas y en los asientos específicamente reservados para ello por su fabricante. Además, los operadores de maquinaria de movimiento de tierras dispondrán de autorización de manejo.
- En materia de interferencias con otras actividades, deberán tenerse en cuenta las situaciones en que se pudieran realizar trabajos de excavación o desmonte a media ladera, cuando en los niveles inferiores se realizaran otros trabajos. Ante estos supuestos, la empresa contratista deberá adoptar las medidas de organización precisas con el fin de evitarlos, o bien disponer las protecciones necesarias con el objeto de evitar la caída de bolos o de otros materiales procedentes de la excavación sobre los trabajadores que realizaran su labor en un plano inferior (pantallas, resguardos, etc.).
- En las laderas que queden por encima de desmontes y en general en todos los bordes de las excavaciones, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que pudieran rodar con facilidad. Igualmente, se deberá procederá al saneo de los taludes empezando por la parte superior de los mismos, al efecto de eliminar todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que ofrezcan riesgo de desprendimiento. No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo etc.
- En épocas secas, es muy probable que se generen atmósferas polvorientas, por lo que será necesario disponer de un número suficiente de cubas de riego para garantizar que no se dé tal circunstancia.
- Se hará un reconocimiento visual de la zona de trabajo previa al comienzo de las actividades, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten un riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.
- Antes de empezar cualquier excavación deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o puesta en fuera de servicio.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes u otros elementos cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.

- Serán eliminados arbustos, matojos y árboles cuyas raíces hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno se colocarán a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Los taludes de todas las excavaciones y desmontes se ajustarán a los parámetros establecidos en el Proyecto Constructivo con el objeto de garantizar su total estabilidad. En el supuesto de que se modificaran las previsiones incluidas en dicho documento (o ejecutarse excavaciones no consideradas en el mismo), el contratista quedará obligado, antes de iniciar la excavación, a realizar un cálculo justificativo de estabilidad para taludes adoptados.
- El encargado, capataz o recurso preventivo autorizarán el comienzo de los trabajos una vez comprueben que los taludes de las excavaciones son totalmente estables.
- De cualquier modo, se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes si antes no se ha garantizado su total estabilidad conforme a lo previsto en el presente punto.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas y dirigidas por el encargado, capataz o recurso preventivo. Además, se instalarán topes de seguridad cuando las maniobras de vertido se realicen en zonas próximas a bordes de excavaciones o taludes, comprobándose previamente la resistencia del terreno a las cargas que le pudieran ser transmitidas.
- Cuando no se disponga de visibilidad suficiente, dichas maniobras de vertido se realizarán con el auxilio de un señalista.
- Los equipos de transporte de material no iniciarán la marcha en tanto en cuanto la caja basculante no haya descendido en su totalidad.
- Todos los equipos en movimiento deberán circular con los dispositivos de señalización acústica y luminosa accionados. En el supuesto de máquinas giratorias, se cumplirá lo especificado anteriormente en cuanto al uso de los avisadores acústicos.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores a pie en el entorno de los equipos de movimiento de tierras, cuando éstos se encuentren en funcionamiento.
- El ruido generado por las máquinas no deberá afectar a otros trabajadores, puesto que no se pueden realizar trabajos en la zona de influencia de éstas.
- Cuando el terreno esté muy seco y se cree un ambiente pulvígeno excesivo por el movimiento de la maquinaria, se trabajará siempre con la cabina cerrada, y si es necesario, se utilizará mascarilla autofiltrante.
- En relación al empleo de las cubas de riego, se dará cumplimiento a lo previsto en el presente Estudio de Seguridad y en su manual de instrucciones, resultando fundamental que la fuerza del tractor se encuentre debidamente protegida mediante una carcasa que evite posibles atrapamientos.
- Se prohibirá el trabajo en solitario.
- En trabajos nocturnos y especialmente durante aquéllos que afecten a zonas viales o de paso, se colocarán luces y señales que adviertan de forma ostensible sobre la existencia de la zanja o excavación.
- Se prohibirá la ejecución de trabajos de manera simultánea en niveles superpuestos, en la coronación y el pie de las excavaciones.
- Se controlarán las paredes de excavación sobre todo después de los días de lluvia o de la interrupción de los trabajos más de 24 horas. En caso de presencia de agua se procederá a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

A la hora de preparar la planificación preventiva de esta actividad Los riesgos derivados de la interferencia con servicios afectados se deben de tener en cuenta tal y como se ha indicado en puntos anteriores. En todo caso y a pesar de que deberán estar recogidos en el proyecto, previo al comienzo de cualquier excavación, se analizará la existencia de servicios que interfieran en los trabajos. Se debe comprobar, mediante las mediciones correspondientes, la distancia a la que se encuentran los servicios, adaptando los métodos de excavación y de trabajo en función de la presencia de los mismos.
Así mismo, se preverán las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio.
En lo que se refiere a los riesgos generados por la presencia en la zona de obra de tráfico en todo caso habrá que delimitar el entorno de la obra para garantizar el control de acceso efectivo, la ordenación de tráfico externo y de los peatones, y de los trabajadores de la EDAR que continúa con la explotación de la misma. Se han de separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos. En el ESS se analizará la planificación del cerramiento, la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, la planificación de desvíos y la separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán prever protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera y zona de paso específico para trabajadores separada de la zona de paso de vehículos.

Las medidas de delimitación física deberán ser suficientes para cumplir su cometido. En determinados tramos de las obras, con mucha interferencia con el tráfico y con zanjas abiertas o zonas donde se realicen trabajos por períodos de varios días, e incluso semanas, se deberían prever protecciones rígidas con barrera new jersey. Como ventaja, algunas de estas barreras presentan la posibilidad de suplementar con barandillas.
Se recomienda, en todo caso, que salvo justificación en contra, se planifique que todas las excavaciones permanezcan abiertas el menor tiempo posible, incluso en la medida de lo posible se planificarán los trabajos de forma que las zanjas se abran y cierren en la misma jornada.

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de terraplenado:
Se cumplirán las medidas preventivas recogidas en los anteriores apartados sobre excavación en zanja y desmonte. De forma complementaria, se cumplirá lo siguiente:

- Durante los trabajos de relleno, se deberá tener en cuenta que el vertido de material por basculamiento suele verse sujeto a riesgos cuando se realiza en zonas próximas a bordes de talud. En estos casos, será necesario que los trabajos se realicen previo montaje de topes anti-retroceso y que las maniobras se dirijan por parte de un señalista bajo condiciones de insuficiente visibilidad.
- Los equipos de transporte de material no iniciarán la marcha hasta que la caja basculante no haya descendido en su totalidad.
- Bajo ningún concepto se admitirá concurrencia entre el movimiento de tierras y los restantes trabajos de la obra. Por lo tanto, la empresa contratista organizará debidamente los tajos, de tal forma que se cumpla lo establecido, y de forma muy especial en el sentido de prohibir la presencia de trabajadores a pie en las zonas en que se realicen. De este modo, se evitará el riesgo de atropello asociado al empleo de la maquinaria, que en todo caso circulará con los dispositivos de señalización acústica y luminosa que establezca su fabricante (en este sentido, deberá cumplirse lo establecido en el apartado de excavación en zanja para el empleo de los avisadores acústicos). Además, los equipos de transporte del material circularán con las luces de cruce encendidas. Las medidas preventivas

relacionadas con el riesgo de atropello se deberán extremar durante los trabajos de relleno, y muy especialmente durante el manejo de rodillos compactadores. El movimiento de los compactadores se regirá de acuerdo con un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

- Se prohíbe el cruce directo de carreteras mediante maquinaria de movimiento de tierras. Para evitarlo, los equipos se incorporarán a la vía, cambiarán de sentido respetando las normas de circulación, y saldrán de la misma en el punto deseado.
- Se deberán adoptar las medidas necesarias con el objeto de que se elimine toda la suciedad acumulada en los puntos de acceso a las carreteras por parte de la maquinaria de movimiento de tierras, de forma que ésta nunca genere un riesgo para los usuarios de las vías afectadas.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Se prohíbe que la maquinaria transporte personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Toda la maquinaria tendrá vigente la póliza de seguros con responsabilidad civil ilimitada, el carnet de empresa y los seguros sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad para evitar las consecuencias de un vuelco. Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajo: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad y chaleco, al abandonar la cabina, en el interior de la obra.
- Se delimitará la zona de trabajo para limitar la presencia de personal a la estrictamente necesaria, para las labores de extendido y compactado.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandilla de protección.
- Tope de seguridad.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Señales de riesgos.
- Pórticos de señalización de gálibo ante líneas eléctricas aéreas.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en la maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Arnés de seguridad y salud y líneas de vida.
- Mascarilla antipolvo.

8.13. EXCAVACIÓN EN ZANJAS CON ENTIBACIÓN

A) Descripción y procedimiento:

Para evitar los derrumbamientos en general la zanja deberá ir entibada, cuando su profundidad sea superior a 1,30 m o si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

La entibación se realizará de arriba abajo mediante plataformas suspendidas y en el mínimo tiempo posible.

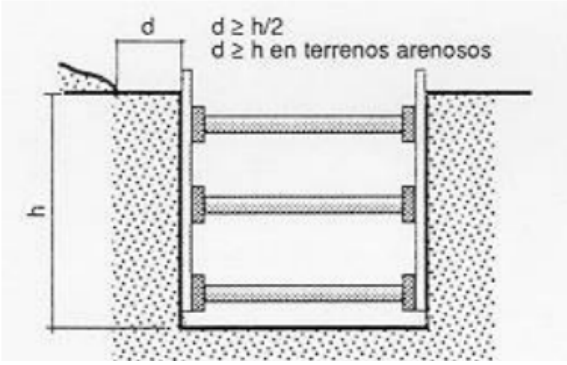
La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

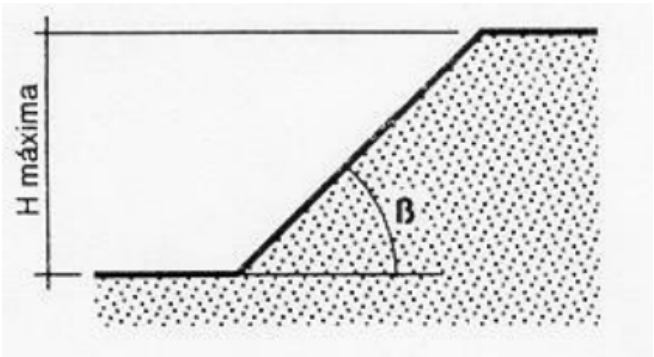
Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad siguiente:



Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.
En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.
En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.
Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

Cortes sin entibación: taludes

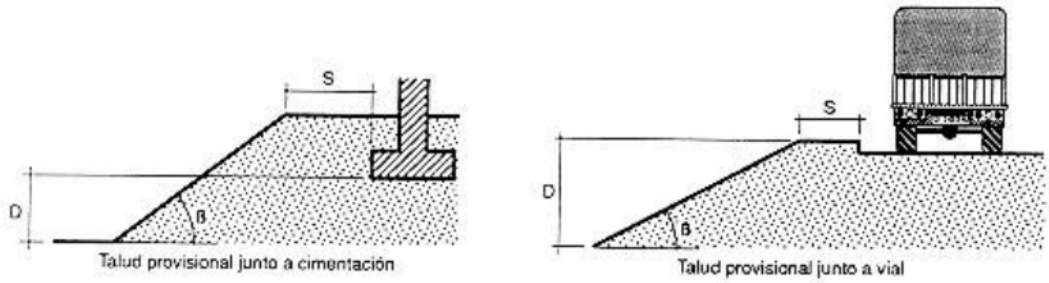
Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.
En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.
Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.
La siguiente tabla sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud ß no mayor de 60º y de la resistencia a compresión simple del terreno.



La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la siguiente tabla en función de la resistencia a compresión simple del

terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m.

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S", entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla siguiente:



Altura máxima admisible en talud con solicitaciones

Tipo de solicitación	Angulo de talud	
	β > 60°	β ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

Altura máxima admisible en función de la solicitación y del ángulo del talud

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el tipo de terreno, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte:

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

Profundidad de corte en función de la resistencia a compresión simple y del peso específico

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m.			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

Tipo de entibación en función de la profundidad del corte, del tipo de terreno y las solicitaciones

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

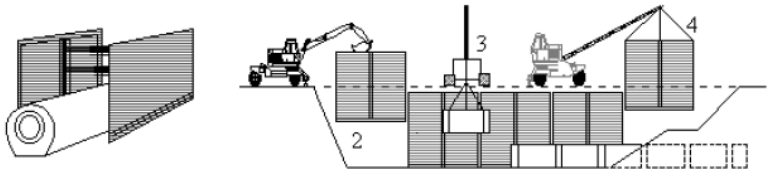
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

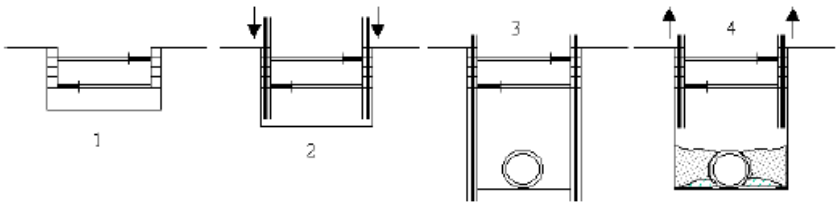
4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



Esquema de montaje de módulos metálicos y secuencia de entibación

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1. Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
2. Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
3. Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
4. Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



Proceso de entibación con cabeceros y paneles hincados

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.

Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada o metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.
La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.
No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.
Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

C) Identificación de Riesgos:
- Sepultamientos o hundimientos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, al interior de la excavación.
- Vuelcos de las máquinas durante la realización de trabajos en zonas con pendiente.
- Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Atropellos.

D) Riesgos especiales:
Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de diversos riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas a distinto nivel, trabajos en proximidad de líneas eléctricas…) según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de movimiento de tierras estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
En el caso de las obras de esta obra, incluyen la rotura del pavimento existente, bien de hormigón o bien el pavimento flexible de mezcla bituminosa y en algunos casos, será necesario la demolición y retirada de elementos de la urbanización de aceras. Por el contrario en los trabajos realizados en zonas sin afirmar la excavación se limita al terreno natural existente.

En el sentido de la necesidad sostenimiento de las paredes de las zanjas mediante la colocación de entibaciones, de forma general para profundidades de zanja superiores a 1,30 metros se tendrán en cuenta los aspectos relacionados tanto con la colocación de los elementos de la entibación en el interior de la zanja, como las operaciones de retirada de los mismos una vez finalizados los trabajos en la misma, (colocación de tubería, ejecución de pozos o arquetas, toma de niveles, o cualquier otra actuación que fuera necesario realizar.

Para la manipulación de las entibaciones tendremos en cuenta el uso de las propias palas utilizadas durante la excavación de las zanjas, que con los útiles adecuados para el desplazamiento de cargas nos permitirán la colocación y retirada de las entibaciones.

Lo primero es elegir el sistema a utilizar que dependerá de las condiciones de la zanja (anchura, profundidad, terreno, etc). Lo más habitual será recurrir a cajones metálicos, aunque para profundidades importantes se utilizan los sistemas de paneles deslizantes (que descienden al ritmo de la excavación.
En cualquier caso, la primera medida a observar es seguir en todo caso las instrucciones facilitadas por el fabricante del equipo, tanto durante su montaje (si fuera necesario), como durante la colocación en la zanja.
Durante la colocación de las entibaciones habrá que tener en cuenta los siguientes aspectos relacionados tanto con las propias entibaciones, como con los equipos utilizados para trasladarlas y colocarlas:
• La maquinaria dispondrá de los elementos adecuados (ganchos con pestillo, orejetas, etc) para la elevación de cargas y se comprobará que los elementos utilizados para el izado (cadenas, y eslingas), se encuentran en buen estado y disponen del marcado CE.
• Durante los movimientos realizados, las cargas no circularán por encima de ninguna zona en la que haya trabajadores y el guiado de las entibaciones en caso de ser necesario se realizarán con cuerdas.
• Para las operaciones de enganche y desenganche de las piezas se dispondrán de escaleras de mano. No está permitido el uso de los codales de las entibaciones para acceder a los puntos de enganche ni para entrar ni salir de la zanja.

En todo caso los trabajadores no podrán acceder al interior de la zanja hasta que la entibación no se encuentre totalmente colocada, incluyendo la protección en el frente de excavación.
Para el eliminar el riesgo de caída se colocarán barandillas en la coronación de la entibación si por el borde van a circular trabajadores. En todo caso para evitar el riesgo de desplome se colocarán las entibaciones de forma que sobresalga por encima del borde de excavación.

Una vez colocada la entibación para la entrada y salida y en función de la características y profundidad de la zanja abierta, se dispondrá bien de escaleras de mano (debidamente sujetas y sobresaliendo al menos un metro por encima de la coronación de la zanja), o un sistema alternativo (escalera de andamio, etc) que permita el acceso en condiciones adecuadas.

Si es necesario habilitar zonas de paso a los lados de la zanja, estas se realizarán empleando plataformas homologadas que se colocarán debidamente sujetas para evitar desplazamientos

involuntarios y que contarán con barandillas de protección (incluyendo el rodapié) a los lados, para evitar caídas de personas o materiales al interior de la zanja.
Finalmente en lo que se refiere a los equipos de protección individual, todos los trabajadores deberán utilizar, además de ropa de trabajo adecuada, botas de seguridad, ropa o chaleco de alta visibilidad (con bandas retroreflectantes).

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Pasarelas de seguridad sobre zanjas
- Barandillas
- Entibaciones
- Protección de borde

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.

8.14. RELLENOS LOCALIZADOS

A) Descripción y procedimiento:
La actividad consiste en la extensión, desecado o humectación y compactación de los suelos procedentes de excavación o préstamos en el relleno de cimentaciones y zanjas.
El relleno de la zanja se ha proyectado en fases, una antes de la colocación de la tubería y que consiste en una cama de arena de espesor mínimo 15 cm., y una vez colocada la tubería un relleno seleccionado con material de la propia excavación y compactado. A partir de ese punto, se ha proyectado otro relleno con material de la propia excavación compactado.
Comenzada la apertura de zanja, y antes de la instalación de la tubería, se realizará la cama de asiento. Seguidamente, y tras la colocación de la tubería, se procederá al relleno de la zanja lo antes posible, para evitar posibles caídas dentro de la misma y/o inundaciones. El relleno de la zanja debe seguir a la colocación de la tubería y tan pronto como sea posible.

Así, el método operativo a seguir para el relleno de zanjas con conducciones será el siguiente:
• Asentamiento o cama de apoyo
• Relleno de la zanja
• Compactación de la zanja

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Camión-grúa, utilizado únicamente para carga y descarga.
- Grúa autopropulsada.
- Retroexcavadoras.
- Retrocargadora o mixta.
- Pala cargadora (relleno excavación).
- Camiones de transporte de material (gravas para el lecho de la tubería, etc.).
- Manipuladores telescópicos.

- Carretilla elevadora.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón.
- Vibrador.
- Mesa de corte.
- Ranuradoras.
- Equipo de soldadura a tope y de electrofusión.
- Sierra radial.
- Grupos electrógenos que suministren energía para el funcionamiento de dispositivos diversos tales como bombas de achique, vibrador, etc.
- Herramientas de mano.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería).

C) Identificación de Riesgos:
- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de personas en altura desde el borde de las excavaciones.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, aéreas o enterradas.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Los derivados del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

D) Riesgos especiales:
Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento, caída en altura), según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la posible concurrencia de diferentes actividades que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante el montaje de tubería (montajes y rellenos...), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
Se revisarán los tajos continuamente para garantizar la estabilidad de los taludes. Esta labor se hace imprescindible al inicio y final de la jornada, en interrupciones prolongadas de los trabajos y cuando haya cambios climáticos (lluvias, heladas, etc.).

Se prohibirá circular o acopiar materiales cerca de las cabezas de talud. Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella.
Los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante.
Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.
Las descargas de los camiones en los terraplenados deben realizarse en sitios estables, lo más horizontales posible.
Se encargará un trabajador de vigilar que todos los camiones salgan de la obra con la caja bajada.
El relleno que se coloque adyacente a la estructura del foso debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño.
Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes de vaciado del foso.
Las maniobras de vertido en retroceso en el foso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
Antes de comenzar el relleno del foso se comprobará que no existe personal alguno dentro del mismo y también se comprobará el estado de los taludes.
En los trabajos de relleno del foso se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
El foso estará acotado, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o Plan de Seguridad y Salud.
Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Pasarelas de seguridad sobre zanjas
- Barandillas
- Entibaciones
- Protección de borde
- Balizamiento del tajo
- Topes de limitación de recorrido

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mascarillas antipolvo

OBRA NUEVA

A) Descripción y procedimiento:
Los procedimientos de trabajo asociados a la ejecución nuevos depósitos se corresponden con lo ya especificado en materia de movimiento de tierras, por lo que no se insiste en ello. En todo caso, se debe tener además en consideración que la ejecución de los depósitos implicará otros trabajos complementarios, entre los cuales se destacan muy especialmente los siguientes:

- Ejecución de depósito de hormigón in situ. Será de aplicación el apartado general de este documento en materia de trabajos de encofrado y hormigonado. Estos trabajos se analizan en un apartado específico del presente Estudio de Seguridad, y por lo tanto se aplicarán los procedimientos, medidas preventivas y protecciones contenidas en el mismo.
- Acondicionamiento del entorno y ejecución o desvío de caminos. Resultará de aplicación el contenido del presente documento en materia de movimientos de tierras y extendido de material granular (zahorras, etc.).

Instalación de Compuertas, valvulería, tamices, etc. Evaluado en el punto de Izado de cargas por medios mecánicos de este ESS y otros puntos específicos como el de instalación de compuertas que conlleva los riesgos de trabajar en espacios confinados.

- Montaje de prefabricados. Estos trabajos se analizan en un apartado específico del presente Estudio de Seguridad que es el de Izado de cargas, y por lo tanto se aplicarán los procedimientos, medidas preventivas y protecciones contenidas en el mismo.
- Montaje de cerramientos, trámex, etc. Estos trabajos se analizan en dos apartados específicos del presente Estudio de Seguridad, y por lo tanto se aplicarán los procedimientos, medidas preventivas y protecciones contenidas en el mismo.
- Excavación en zanja y montaje del sistema de tuberías. Resultarán de aplicación los capítulos de este Estudio de Seguridad sobre movimiento de tierras (excavación en zanja) y montaje de tuberías. De este último punto también se aplicarán los procedimientos para el desmontaje de tuberías que debe realizarse en algún caso.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que para los depósitos ya construidos y que hay que reformar, se requerirá su limpieza y desinfección previa.

8.15. EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS IN SITU

La obra proyectada conlleva la ejecución in situ de dos depósitos y alguna arqueta de hormigón armado que, en función de los casos, implicarán la ejecución de muros de gran altura. Generalizando, nos encontraremos estas obras de fábrica en la ejecución de los depósitos de fangos exterior o el depósito de fangos tamizados (depósitos circulares), edificios 1 y 2 del plano general. Nuevos edificios como el edificio de control de motores, el edificio de rebose de centrífuga, u otros que se puedan dar.

Si bien hasta el momento los riesgos asociados a las actividades han venido girando entorno a la estabilidad de las paredes de las excavaciones abiertas, en el caso de las obras de fábrica (y muy especialmente en el de las grandes arquetas o depósitos) los riesgos más importantes serán los relacionados con la presencia de operarios en altura, los derivados del izado de cargas y la manipulación de prefabricados mediante medios mecánicos, y los asociados al montaje, desmontaje y empleo de medios auxiliares (como andamios, e incluso cimbras).
En cualquier caso, antes de pasar al análisis específico de los procedimientos de trabajo, medidas preventivas y protecciones correspondientes a estos trabajos, conviene que se definan una serie de normas preventivas asociadas a varias situaciones comunes no solamente a los mismos, sino también a otras unidades de obra, como la ejecución de anclajes de válvulas y piezas especiales, de cimentaciones y forjados, los apoyos de las nuevas instalaciones eléctricas, etc. Éstas son las siguientes:

- Normas preventivas asociadas con las actuaciones previas al inicio de la ejecución de las estructuras y otras instalaciones (obras de fábrica, depósitos, edificios, etc.).
- Normas preventivas relacionadas con los trabajos de encofrado y desencofrado.
- Normas preventivas relacionadas con los trabajos de ferrallado.
- Normas preventivas relacionadas con los trabajos de hormigonado.
- Normas preventivas para el izado de cargas mediante la grúa autopropulsada.
- Normas preventivas relacionadas con la coordinación de actividades empresariales.

Las normas generales que se acompañan en ningún caso pretender sustituir a las que se citan en otros apartados del presente Estudio de Seguridad y Salud (maquinaria y medios auxiliares, etc.), sino facilitar su integración en los procedimientos de trabajo que más adelante se describirán, de tal manera que se facilite la comprensión del presente apartado, se desarrolle su uniformidad y se facilite a la empresa contratista su posterior desarrollo a través de los apartados correspondientes de su Plan de Seguridad.
Normas preventivas relacionadas con las actuaciones previas al inicio de la ejecución de las estructuras y otras instalaciones.
Previamente al inicio de cualquier actividad relacionada con la ejecución de las estructuras deben analizarse los riesgos derivados de los posibles servicios (conducciones de gas, líneas eléctricas aéreas o enterradas, etc.) que pudieran verse afectados, de tal suerte que de forma previa al inicio de los trabajos las instalaciones en cuestión deberán haber sido antes repuestas, desviadas, puestas fuera de servicio, o bien se adoptarán las oportunas medidas basadas en la planificación preventiva de la actividad (resguardos, topes, barreras…) en virtud de las cuales se evite todo tipo de riesgo

derivado de situaciones de interferencia o de afección. Por lo tanto, el Plan de Seguridad de la empresa contratista tendrá en consideración todas estas cuestiones, integrando la prohibición de iniciar trabajos relacionados con la ejecución de estructuras hasta que no se hayan evitado los riesgos por posibles afecciones y se planifiquen cada una de las actuaciones concretas desde el punto de vista preventivo (tanto la reposición, la puesta fuera de servicio, la ejecución de trabajos en la proximidad de servicios afectados, etc.), partiendo para ello de las premisas que se adjuntan al presente Estudio de Seguridad y Salud.

No obstante, y teniendo en cuenta el contenido de la legislación vigente -Art. 5.2, apartado a), del R.D. 1627/1997 y Art. 15 de la Ley 31/1995, principios de la acción preventiva-, la empresa contratista deberá integrar en su planificación preventiva el compromiso de establecer como solución prioritaria frente a la posible ejecución de trabajos en proximidad de servicios afectados, el hecho de que todos ellos reciban el tratamiento adecuado antes del inicio de las actividades mediante su reposición, eliminándose de esta manera la fuente de riesgos por interferencias. En caso de que esto no resultara posible el Plan de Seguridad del contratista integrará la justificación técnica conforme a la cual se acredite esta circunstancia.

Previamente al inicio de las actividades se acopiarán mediante camión-grúa el conjunto de medios y materiales necesarios para la ejecución (paquetes de ferralla, chapas de encofrado, cimbras y otros medios auxiliares, etc.). Estos acopios se establecerán en zonas que bajo ningún concepto interfieran con la ejecución (bien por su proximidad a bordes de excavación, zonas de paso de maquinaria, lugares que se pudieran ver afectados por el izado de cargas durante la ejecución, etc.). Además, los acopios se deberán señalizar y delimitar mediante cierres rígidos (del tipo valla galvanizada, etc.). Todos los acopios se acondicionarán de forma que se garantice la estabilidad de los materiales almacenados. En este sentido, se prohibirá que en el acopio de materiales se rebasen las alturas que a tal efecto hayan establecido sus respectivos fabricantes, fijándose no obstante en el presente Estudio de Seguridad una altura máxima de 2 m., de tal manera que en todo momento se puedan realizar las operaciones de eslingado, deslingado, etc., desde escalera de mano y sin que bajo ningún concepto los operarios se vean expuestos a un posible riego de caída en altura.

Por otra parte, deberá considerarse que la ejecución de estas estructuras se extenderá en el tiempo de manera importante (se trata de tajos puntuales y de larga duración), la empresa contratista deberá prever el acondicionamiento en cada tajo de unas instalaciones específicamente diseñadas para el almacenamiento de productos tales como gasoil, desencofrante etc. Por último, en cada tajo de ejecución de estructuras la empresa contratista habilitará zonas específicas para la disposición de extintores portátiles y de botiquines, que se mantendrán en perfecto estado de conservación y mantenimiento.

Además, en todos los tajos relacionados con la ejecución de estructuras intervendrán operarios que cuenten con una información adecuada y suficiente en materia de primeros auxilios; de forma complementaria, en todos los tajos deberá existir al menos un trabajador que cuente con una formación específica en esta materia, y que pueda intervenir en primera instancia en caso de que se produjera un posible accidente. Finalmente, la empresa contratista deberá considerar en su Plan de Seguridad que la vigilancia de la salud de los trabajadores deberá prever las condiciones especiales de trabajo que se darán durante la ejecución, de manera que, entre otros aspectos, se evite la presencia de trabajadores que padezcan de vértigos realizando trabajos sobre andamios o en altura.

ENCOFRADO

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad se corresponde con todos los trabajos de encofrado presentes en la obra como son la ejecución de las cimentaciones, soleras de hormigón, edificios, canalizaciones y arquetas entre otras actividades.

Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante grúa autopropulsada. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso de la grúa autopropulsada recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar de la grúa autopropulsada. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará de la grúa autopropulsada.

Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre.

Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con grúa autopropulsada y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar de la grúa autopropulsada.

El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós.

A continuación, se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres.

Los trabajos de colocación de apuntalamientos, soportes para tirantes, amarres de distintos paneles entre sí, etc., se realizarán por orden de prioridad mediante plataformas telescópicas, andamios, o plataformas intermedias sobre el panel de encofrado. En su caso y siempre que no se pueda garantizar la seguridad del proceso mediante la utilización de los medios mencionados anteriormente, se usará arnés de seguridad, tipo arnés, asociado a dispositivo anticaída, tipo enrollador, que se deslizará sobre cables fiadores horizontalmente colocados previamente en la parte superior del panel de encofrado.

Una vez montado el encofrado, mediante plataformas elevadoras o escaleras se colocarán las barandillas los tablones de pisas para andar por la plataforma de trabajo. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3,5 m desde el punto más alto del encofrado.

El encofrado con paneles de madera se utilizará para pequeñas cimentaciones y cunetas mediante la colocación manual de los tablones de madera desde el suelo. Una vez ubicado el panel se procederá a su apuntalamiento y fijación mediante clavos.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

▪ Grúa autopropulsada.

▪ Andamios

▪ Plataformas elevadoras

▪ Grupo electrógeno.

▪ Escaleras.

▪ Herramientas manuales.

RIESGOS

▪ Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.

▪ Caídas de personas a distinto nivel.

▪ Caídas de objetos sobre el trabajador.

▪ Golpes por objetos y herramientas.

▪ Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.

▪ Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.

▪ Cortes por el manejo de objetos y herramientas.

▪ Caídas de cargas durante el suministro.

▪ Sobreesfuerzos.

RIESGOS ESPECIALES

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Los encofrados se montarán y desmontarán siempre conforme al procedimiento de trabajo que a tal efecto facilite su suministrador o fabricante.

Previamente a su montaje, se comprobará la resistencia y estabilidad de la configuración elegida frente a los esfuerzos transmitidos por el hormigón, etc. Este mismo planteamiento se seguirá en cuanto a los anclajes, apuntalamientos, arriostramientos, etc., de tal forma que también se pueda garantizar su estabilidad y resistencia. Solo se emplearán las piezas y los útiles recomendados por el fabricante o suministrador de los encofrados. Además, previamente a su montaje se deberá comprobar que todos los elementos que formen parte de la configuración elegida se encuentran en perfecto estado de conservación.

Una vez realizado el encofrado, y antes de que se hormigone el elemento en cuestión (o de que los trabajadores accedan a las consolas de hormigonado), se realizará una minuciosa revisión de todas las uniones, anclajes, apuntalamientos y arriostramientos en los distintos planos, de tal manera que

se puedan evitar reventones o incluso el colapso de la estructura derivados de un deficiente montaje. Estas comprobaciones se realizarán en todas las piezas encofradas, y de forma especial en el caso de los alzados de los muros de las grandes arquetas.

Todas las chapas de encofrado se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles específicos que acrediten su total estabilidad durante el proceso de izado. Se prohibirá terminantemente que durante el encofrado las chapas se deslinguen antes de que se asegure su total estabilidad por medio de los arriostramientos y apuntalamientos que correspondan. Idénticas condiciones se plantearán durante el desencofrado, de forma que las chapas siempre se habrán eslingado antes de que se inicie su desmontaje.

De forma general, todos los trabajos que deban realizarse en altura con motivo del encofrado y desencofrado se desarrollarán desde plataforma elevadora de personal. Los trabajadores en la plataforma siempre se situarán fuera de la zona de influencia de las cargas suspendidas, que se dirigirán exclusivamente mediante cabos de gobierno. Solo se permitirá la realización de trabajos de encofrado y desencofrado desde escalera de mano cuando la altura de trabajo de los operarios no los sitúe sujetos a un posible riesgo de caída en altura, a más de 2,00 m.

Cuando el hormigonado de los elementos se realice desde consolas de hormigonado instaladas en los encofrados, sus soportes se instalarán junto con los propios encofrados, previa comprobación de sus uniones. Posteriormente se montarán las plataformas de trabajo y las barandillas por medio de una plataforma elevadora de personal. Finalmente, se precisa que durante todo el transcurso de los trabajos relacionados con la ejecución de estructuras que requieran del empleo de una plataforma elevadora de personal, se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto protegido que constituye su cesta, o incluso que se encaramen sobre su barandilla.

▪ Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.

▪ Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.

▪ El montaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.

En general, se recomienda fijar desde el proyecto que la elaboración y conformado de las distintas armaduras se realice en fábrica, evitándose en obra disponer de maquinaria para el doblado y corte del hierro. También, se evita de esta manera la realización de muchos trabajos en obra, aunque sí que se debe planificar los trabajos de izado del conjunto (asegurando su estabilidad) y de desenganche del mismo, con el correspondiente medio auxiliar o de protección si hay riesgo de caída en altura.

Ante el riesgo de caída sobre los trabajadores de las barras, ya sea en paquetes o ya preparadas para su colocación o paneles de encofrado, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones preventivas:

 Prohibir el paso por encima del personal y limitación de la zona de barrido de cargas; también fuera del recinto de la obra.

 La carga se suspenderá de dos puntos separados lo suficiente para que permanezca estable.

 Se prohibirá enganchar los paquetes de ferralla de los latiguillos con que vienen sujetos de fábrica

Ninguna persona permanecerá en las proximidades de las cargas (armaduras o encofrados), dirigiéndose la carga mediante cuerdas guías.

▪ Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.

▪ Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

▪ Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

▪ Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldañeado provisional de obra.

▪ Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.

▪ El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

▪ Para la fase de encofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.

▪ Los encofrados sólo se podrán montar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

▪ La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.

▪ Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.

▪ Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

▪ Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

▪ Casco de seguridad.

▪ Botas de seguridad.

▪ Chaleco reflectante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

▪ Barandillas de protección.

▪ Línea de vida.

DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad se corresponde con todos los trabajos de desencofrado presentes en la obra como son la ejecución de las cimentaciones, soleras de hormigón, edificio de viajeros, rampas, canalizaciones y arquetas entre otras actividades.

Para la ejecución del desencofrado se seguirá el proceso inverso al encofrado. En primer lugar, una vez que el hormigón ha adquirido la resistencia necesaria según los cálculos previamente establecidos y con el margen de seguridad pertinente, mediante el uso de plataformas elevadoras o escaleras se retirarán las barandillas y los tablones de pisas. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3 m desde el punto más alto del encofrado.

Se asegurará el panel de cierre con la grúa autopropulsada, una vez sujeto se procederá a retirar los espadines y el apuntalamiento. Será entonces cuando se proceda a su retirada y se colocará en la zona prevista para los acopios. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso de la grúa autopropulsada recogidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Antes de dejar libre un encofrado hay que asegurarlo para evitar que caiga accidentalmente pudiendo golpear o aplastar algún trabajador.

Los trabajos para la retirada de apuntalamientos, soportes para tirantes, amarres de distintos paneles entre sí, etc., se realizarán por orden de prioridad mediante plataformas telescópicas, andamios, o plataformas intermedias sobre el panel de encofrado. En su caso y siempre que no se pueda garantizar la seguridad del proceso mediante la utilización de los medios mencionados anteriormente, se usará arnés de seguridad, tipo arnés, asociado a dispositivo anticaída, tipo enrollador, que se deslizará sobre cables fiadores horizontalmente colocados previamente en la parte superior del panel de encofrado.

Una vez retirado el panel de cierre se procederá al desmontaje del panel de trasdós. Para ello, se asegurará con la grúa autopropulsada y a continuación se retirará el apuntalamiento. Será entonces cuando se proceda a su retirada y se colocará en la zona prevista para los acopios y será entonces cuando se podrá soltar de la grúa autopropulsada.

Para el desencofrado con paneles de madera, lo cuales se utilizarán para pequeñas cimentaciones y cunetas, se realizará de forma de manual, retirando el apuntalamiento y los tablones desde el suelo.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

▪ Grúa autopropulsada.

▪ Andamios

▪ Plataformas elevadoras

▪ Grupo electrógeno.

▪ Escaleras.

▪ Herramientas manuales.

RIESGOS

▪ Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.

▪ Caídas de personas a distinto nivel.

▪ Caídas de objetos sobre el trabajador.

▪ Golpes por objetos y herramientas.

▪ Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.

▪ Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.

▪ Cortes por el manejo de objetos y herramientas.

▪ Caídas de cargas durante el suministro.

▪ Sobreesfuerzos.

RIESGOS ESPECIALES

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

▪ Al desencofrar elementos verticales debemos extremar las precauciones, por caída de los elementos de encofrado sobre las personas.

▪ A la hora de proceder al desencofrado y ante la posibilidad de producirse enganches entre los paneles y el hormigón, se evitará la permanencia de persona en las proximidades y se verificará la no existencia de material suelto o susceptible de caídas durante la manipulación del panel.

▪ Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.

▪ Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.

▪ El desmontaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.

▪ Durante los trabajos de desencofrado queda terminantemente prohibido la permanencia de personas bajo los puntos que ofrezcan peligro de caída de materiales procedentes de dicho desencofrado.

▪ Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.

▪ Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

▪ Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

▪ Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldañeado provisional de obra.

▪ Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante un barrido y recogida.

▪ Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.

▪ El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

▪ Para la fase de desencofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.

▪ Los encofrados sólo se podrán desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

▪ La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.

▪ Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.

▪ Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

▪ Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

▪ Casco de seguridad.

▪ Botas de seguridad.

▪ Chaleco reflectante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

▪ Barandillas de protección.

▪ Línea de vida.

FERRALLADO

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad se corresponde con todos los trabajos de ferrallado presentes en la obra.

Todas las armaduras se elaborarán en talleres especializados descartando la elaboración de armaduras en obra.

Aunque depende de la situación y la cuantía de la armadura a colocar, en general será necesaria la ayuda de grúa para la colocación de los paneles, jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.

Las maniobras de ubicación de armaduras se harán por equipo de 3 personas.

Dos de ellas guiarán mediante sogas la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a las correcciones y aplomado, etc.

Puesto que el material vendrá cortado de fábrica, tan solo se necesitará maquinaria para la colocación: grúas autopropulsadas.

MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES

▪ Camión grúa.

▪ Grúa autopropulsada

▪ Escaleras.

▪ Andamios.

▪ Plataforma elevadora.

▪ Herramientas manuales.

RIESGOS

▪ Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra.

▪ Heridas resultantes del armado.

▪ Golpes o choques.

▪ Desprendimientos o caídas durante su colocación.

▪ Deslizamiento de armadura por falta de topes.

▪ Sobreesfuerzo.

▪ Caída a distinto nivel.

▪ Caída al mismo nivel.

▪ Proyecciones por soldadura o corte.

▪ Pisadas sobre objetos punzantes.

RIESGOS ESPECIALES

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

Se cubrirán todas las esperas de ferralla, instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión. Con esta acción se elimina el riesgo de ensartarse en la “ferralla de espera” en caso de caída.

El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se realizará suspendiendo la carga desde al menos dos puntos separados, para que la carga permanezca estable. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90º.

Las maniobras de ubicación in situ de emparrillados suspendidos a gancho de grúa se deberá ejecutar por un mínimo de tres operarios; dos de ellos guiando la ferralla suspendida mediante dos cabos de gobierno en dos direcciones, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado, sólo cuando la parrilla no sea fuente de riesgo por caída, etc.

No se permitirá que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas. El cuelgue se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza.

Cuando los paquetes de barras no tengan la rigidez necesaria se emplearán balancines u otros elementos similares con varios puntos de enganche. Está absolutamente prohibida la descarga empleando latiguillos sencillos.

El acopio se realizará lejos de taludes y excavaciones. Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.

Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de forma que se eviten los enganches fortuitos entre los paquetes. De este modo, y mediante el uso de guantes se elimina el riesgo de erosiones, cortes y golpes. Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.

Toda la ferralla presentada “in situ” pendiente del gancho de grúa deberá quedar apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Así se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.

En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras, que cumplan en todo momento las prescripciones de las normas de aplicación respecto a anchura, protección colectiva en todo su perímetro (formada por pasamanos a 1,00 m., listón intermedio y rodapié), etc.

Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, un arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.

Se prohíbe terminantemente que los operarios trabajen encaramados a una armadura montada o en montaje. Las escaleras de mano que se empleen cumplirán las condiciones indicadas en la ficha correspondiente y la legislación vigente que les sea de aplicación. El responsable del tajo velará por el estado de las escaleras que fuera preciso emplear para el ascenso y descenso a los puntos de colocación de ferralla. Queda prohibido trepar por las armaduras.

Cuando resulte necesario instalar una pasarela de acceso desde el terreno al lugar de trabajo, ésta permanecerá en todo momento protegida mediante una barandilla reglamentaria en todo su perímetro, que se anclará sólidamente en todos sus apoyos con el objeto de garantizar su total estabilidad. Se prohíbe que a estos efectos se empleen como pasarelas estructuras improvisadas: Tablones de madera, chapas de encofrado, etc.

En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.

Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.

▪ Las armaduras se izarán mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

▪ Todas las operaciones de ferrallado que se realicen mediante la grúa autopropulsada serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras.

▪ Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de carga y descarga de los materiales de obra.

▪ Las armaduras se confeccionarán de acuerdo con los planos de fabricación de las armaduras, doblando los redondos en frío mediante una máquina adecuada.

▪ Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga.

▪ El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.

▪ Se colocarán setas en las esperas de la armadura.

▪ Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos.

▪ Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.

▪ Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

▪ Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.

▪ Entregar el material, no tirarlo.

▪ Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

▪ Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.

▪ En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

▪ Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

▪ Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.

▪ Para aquellos trabajos de ferrallado donde exista riesgo de caída en altura los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo.

▪ Las barras a mover quedarán sujetas unas de otras de manera paletizada con objeto de que no pueda caer una barra de las del centro.

▪ Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos.

▪ Los desperdicios o recortes de redondos y alambres se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación...Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.

▪ Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa autopropulsada mediante dos o más eslingas.

▪ No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.

▪ La ferralla a instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90º.

▪ Las maniobras de ubicación de la ferralla montada serán guiadas por un equipo de tres operarios; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones de un tercero que procederá manualmente a las correcciones de posicionamiento o en su caso de aplomado. Durante la elevación/bajada a cotas de losa de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

▪ El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca enganchando los latiguillos de empaquetado.

▪ Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

▪ Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.

▪ Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.

▪ La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.

▪ El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.

▪ Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado de Izado de cargas por medios mecánicos.

▪ Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

▪ Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

▪ Casco de seguridad.

▪ Botas de seguridad.

▪ Chaleco reflectante.

▪ Gafas de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

▪ Barandillas de protección.

▪ Setas de protección.

HORMIGONADO Y VIBRADO

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO

La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigonado presentes en la obra.

El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

El vertido se efectúa en caída libre a una distancia aproximada a 1,5 metros, siempre tratando que no aparezcan disgregaciones. Este vertido de hormigón se realiza en forma continua o en capas y de tal modo que los encofrados y armaduras no sufran desplazamientos, evitando la formación de coqueras, juntas y planos de debilidad en estas secciones.

El hormigón se verterá desde el camión hormigonera mediante manguera extendiendo por toda la superficie de la cimentación.

El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

En cimentaciones como la del proyecto que nos ocupa una vez colocado el correspondiente encofrado si procede, se procederá al hormigonado y al vibrado del mismo.

El hormigonado y vibrado de cimentaciones se realizará directamente desde camión hormigonera con canaleta o bomba de hormigón.

El hormigonado y vibrado se realizará desde el suelo o andamios. Si fuese necesario colocarse encima de ellos para su hormigonado y vibrado, se dispondrán barandillas de protección o línea de vida más arnés de seguridad cuando el riesgo de caída en altura sea superior a 2 m.

Para las estructuras del proyecto tendremos diferentes tipos de vertido del hormigón como:

VERTIDO DESDE EL EQUIPO DE TRANSPORTE

Uno de las formas más sencillas y utilizadas para poner en obra el hormigón consiste en verter el material directamente desde el camión hormigonera en el que ha sido transportado, a través una canaleta.

Para poder llevar a cabo este sistema de hormigonado debemos colocar el camión hormigonera muy cerca de los encofrados, por lo que requiere disponer del espacio y accesibilidad suficiente para ejecutarlo de forma correcta. Este sistema, al igual que el anterior, permite el hormigonado de forma continua.

Previo al comienzo de los trabajos de hormigonado se revisarán todos los elementos que aseguran la estabilidad del encofrado, estos elementos serán los especificados por el fabricante en cada caso y se ubicarán y montarán en base a un cálculo o proyecto técnico justificativo.

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

Para evitar los diferentes problemas por la manipulación del cemento del hormigón (dermatitis, quemaduras, inhalación de polvo de cemento, salpicaduras en ojos...), es importante la utilización de los equipos de protección individual precisos, entre otros el empleo de ropa que cubra toda la piel, guantes, botas altas, gafas antiproyecciones, mascarilla... Además, en la fase de proyecto se puede indicar el uso de cemento sin cromo, con lo cual se reduce la agresividad del mismo en el contacto con la piel.

Se debe informar a los trabajadores expuestos de la importancia de utilización de dichos EPI´s y de lavarse inmediatamente si la piel entra en contacto con el hormigón.

Los sacos de cemento a utilizar no deberán sobrepasar los 25 kg. de peso o, en caso de ser mayor a este peso, realizar el vertido entre dos trabajadores. También, deberá disponerse en obra de maquinaria que evite la manipulación de dichos sacos de forma manual.

Los tajos se deberán mantener limpios de recortes, mortero, lechada, etc., y los acopios ordenados, con el objeto de evitar las caídas al mismo nivel por resbalones o tropiezos.

El hormigonado y vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras y protegidas o un medio auxiliar similar tipo andamio correctamente instalado.

HORMIGONADO POR BOMBEO

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones.

Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación.

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 m3/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

Recomendaciones durante el vertido del hormigón:

▪ El vertido del hormigón no debe efectuarse desde gran altura, evitando su caída libre y procurando que su dirección sea vertical. Del mismo modo debemos procurar que no se produzcan desplazamientos horizontales de la masa.

▪ El hormigón debe ir conducido durante el vertido, mediante canaletas u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.

▪ La colocación del hormigón se efectuará por tongadas horizontales, de un espesor suficiente, para permitir una buena compactación. Las distintas capas se consolidarán sucesivamente unidas cada una a la anterior, sin que trascurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque o comience a fraguar.

▪ El hormigón no debe ser distribuido con rastrillos, ya que se provocaría su disgregación.

▪ Según la normativa, el tiempo transcurrido entre la adición de agua a la mezcla y la colocación del hormigón, ha de ser inferior a una hora y media dependiendo de la temperatura

MEDIOS AUXILIARES

▪ Equipo para vibrado interno de hormigón.

▪ Compresor portátil.

▪ Bomba para hormigonera.

▪ Grupo electrógeno.

RIESGOS

▪ Proyecciones de elementos.

▪ Ambiente Pulvígeno.

▪ Atrapamiento por la máquina por puesta en marcha intempestiva.

▪ Dermatitis por el uso de cemento.

▪ Heridas resultantes de la sacudida de la manguera y del material expulsado.

▪ Atrapamientos de personas por equipos o vehículos de hormigonado.

▪ Caídas al mismo nivel.

▪ Caídas a diferente nivel.

▪ Contactos eléctricos.

▪ Sobreesfuerzos.

RIESGOS ESPECIALES

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras, que cumplan en todo momento las prescripciones de las normas de aplicación respecto a anchura, protección colectiva en todo su perímetro (formada por pasamanos a 1,00 m., listón intermedio y rodapié), etc.

Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, un arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.

Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por el encofrado más la armadura.

El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.

• Previsión de medidas preventivas en el vertido de hormigón mediante bombeo:

- El equipo encargado del manejo de la bomba se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y por sobrepresiones internas.

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando una masa de mortero de alta dosificación, para evitar atoramiento o tapones.

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

- Los operarios sujetarán la manguera terminal a elementos sólidamente fijados antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.

- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, y se arriostrarán las partes susceptibles de movimiento.

- El hormigonado de elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado, o desde los medios auxiliares establecidos en el desarrollo de los trabajos de estructuras.

- Al inicio del trabajo se enviarán lechadas fluidas para que actúen como lubricantes en el interior de las tuberías facilitando el deslizamiento del material.

- Cuando no exista la visibilidad necesaria entre el maquinista y el encargado del movimiento de manguera, existirá un operario que señalice al maquinista las maniobras.

• Previsión de medidas preventivas en el vertido directo mediante canaleta:

- Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a distancias inferiores a las establecidas en este Estudio de Seguridad.

- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.

- En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.

- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

▪ Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

▪ No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

▪ En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

▪ Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

▪ Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.

▪ Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.

▪ Para el vertido de hormigón de limpieza, cimentaciones y muros los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada).

▪ Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

▪ Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.

▪ Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.

▪ La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

▪ Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los apeos.

▪ Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres

▪ Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado

▪ Para vibrar el hormigón desde la propia cimentación o muros, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

▪ Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas antiproyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas antiproyección Se cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón.

▪ Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.

▪ Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.

▪ Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.

▪ Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones.

▪ Con el fin de evitar la fatiga y la carga osteoarticular y muscular por vibraciones, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.

Puesta en obra del hormigón

▪ Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

▪ Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.

▪ Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

Vibrado de hormigón

▪ La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón contara con puesta a tierra y protección diferencial.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

▪ Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

▪ Casco de seguridad.

▪ Botas de seguridad.

▪ Botas de seguridad altas para hormigonado.

▪ Chaleco reflectante.

▪ Mascarilla.

▪ Pantalla de protección.

▪ Gafas antiproyección.

▪ Arnés de seguridad

PROTECCIONES COLECTIVAS

▪ Barandillas de protección.

Normas preventivas relacionadas con los trabajos de encofrado y desencofrado:

Los encofrados se montarán y desmontarán siempre conforme al procedimiento de trabajo que a tal efecto facilite su suministrador o fabricante.

Previamente a su montaje, se comprobará la resistencia y estabilidad de la configuración elegida frente a los esfuerzos transmitidos por el hormigón, etc. Este mismo planteamiento se seguirá en cuanto a los anclajes, apuntalamientos, arriostramientos, etc., de tal forma que también se pueda garantizar su estabilidad y resistencia. Solo se emplearán las piezas y los útiles recomendados por el fabricante o suministrador de los encofrados. Además, previamente a su montaje se deberá comprobar que todos los elementos que formen parte de la configuración elegida se encuentran en perfecto estado de conservación.

Una vez realizado el encofrado, y antes de que se hormigone el elemento en cuestión (o de que los trabajadores accedan a las consolas de hormigonado), se realizará una minuciosa revisión de todas las uniones, anclajes, apuntalamientos y arriostramientos en los distintos planos, de tal manera que se puedan evitar reventones o incluso el colapso de la estructura derivados de un deficiente montaje. Estas comprobaciones se realizarán en todas las piezas encofradas, y de forma especial en el caso de los alzados de los muros de los depósitos o las grandes arquetas.

Todas las chapas de encofrado se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles específicos que acrediten su total estabilidad durante el proceso de izado. Se prohibirá terminantemente que durante el encofrado las chapas se deslinguen antes de que se asegure su total estabilidad por medio de los arriostramientos y apuntalamientos que correspondan. Idénticas condiciones se plantearán durante el desencofrado, de forma que las chapas siempre se habrán eslingado antes de que se inicie su desmontaje.

De forma general, todos los trabajos que deban realizarse en altura con motivo del encofrado y desencofrado se desarrollarán desde plataforma elevadora de personal. Los trabajadores en la plataforma siempre se situarán fuera de la zona de influencia de las cargas suspendidas, que se dirigirán exclusivamente mediante cabos de gobierno. Solo se permitirá la realización de trabajos de encofrado y desencofrado desde escalera de mano cuando la altura de trabajo de los operarios no los sitúe sujetos a un posible riesgo de caída en altura, a más de 2,00 m.

Cuando el hormigonado de los elementos se realice desde consolas de hormigonado instaladas en los encofrados, sus soportes se instalarán junto con los propios encofrados, previa comprobación de sus uniones. Posteriormente se montarán las plataformas de trabajo y las barandillas por medio de una plataforma elevadora de personal. Finalmente, se precisa que durante todo el transcurso de los trabajos relacionados con la ejecución de estructuras que requieran del empleo de una plataforma elevadora de personal, se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto protegido que constituye su cesta, o incluso que se encaramen sobre su barandilla.

Normas preventivas relacionadas con los trabajos de ferrallado:

Se cubrirán todas las esperas de ferralla, instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión. Con esta acción se elimina el riesgo de ensartarse en la “ferralla de espera” en caso de caída.

El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se realizará suspendiendo la carga desde al menos dos puntos separados, para que la carga permanezca estable. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90º.

Las maniobras de ubicación in situ de emparrillados suspendidos a gancho de grúa se deberá ejecutar por un mínimo de tres operarios; dos de ellos guiando la ferralla suspendida mediante dos

cabos de gobierno en dos direcciones, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado, sólo cuando la parrilla no sea fuente de riesgo por caída, etc.
No se permitirá que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas. El cuelgue se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza.
Cuando los paquetes de barras no tengan la rigidez necesaria se emplearán balancines u otros elementos similares con varios puntos de enganche. Está absolutamente prohibida la descarga empleando latiguillos sencillos.
El acopio se realizará lejos de taludes y excavaciones. Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de forma que se eviten los enganches fortuitos entre los paquetes. De este modo, y mediante el uso de guantes se elimina el riesgo de erosiones, cortes y golpes. Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.
Toda la ferralla presentada “in situ” pendiente del gancho de grúa deberá quedar apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Así se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.
En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras, que cumplan en todo momento las prescripciones de las normas de aplicación respecto a anchura, protección colectiva en todo su perímetro (formada por pasamanos a 1,00 m., listón intermedio y rodapié), etc.
Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, un arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
Se prohíbe terminantemente que los operarios trabajen encaramados a una armadura montada o en montaje. Las escaleras de mano que se empleen cumplirán las condiciones indicadas en la ficha correspondiente y la legislación vigente que les sea de aplicación. El responsable del tajo velará por el estado de las escaleras que fuera preciso emplear para el ascenso y descenso a los puntos de colocación de ferralla. Queda prohibido trepar por las armaduras.
Cuando resulte necesario instalar una pasarela de acceso desde el terreno al lugar de trabajo, ésta permanecerá en todo momento protegida mediante una barandilla reglamentaria en todo su perímetro, que se anclará sólidamente en todos sus apoyos con el objeto de garantizar su total estabilidad. Se prohíbe que a estos efectos se empleen como pasarelas estructuras improvisadas: Tablones de madera, chapas de encofrado, etc.
En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.
Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.

Normas preventivas relacionadas con los trabajos de hormigonado:
En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras, que cumplan en todo momento las prescripciones de las normas de aplicación respecto a anchura, protección colectiva en todo su perímetro (formada por pasamanos a 1,00 m., listón intermedio y rodapié), etc.
Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, un arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por el encofrado más la armadura.
El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.

- **Previsión de medidas preventivas en el vertido de hormigón mediante bombeo:**

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y por sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando una masa de mortero de alta dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios sujetarán la manguera terminal a elementos sólidamente fijados antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, y se arriostrarán las partes susceptibles de movimiento.
- El hormigonado de elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado, o desde los medios auxiliares establecidos en el desarrollo de los trabajos de estructuras.
- Al inicio del trabajo se enviarán lechadas fluidas para que actúen como lubricantes en el interior de las tuberías facilitando el deslizamiento del material.
- Cuando no exista la visibilidad necesaria entre el maquinista y el encargado del movimiento de manguera, existirá un operario que señalice al maquinista las maniobras.

- **Previsión de medidas preventivas en el vertido directo mediante canaleta:**

- Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a distancias inferiores a las establecidas en este Estudio de Seguridad.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.
- En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

Normas preventivas relacionadas con el empleo de la grúa móvil autopropulsada:
Puesto que todas las operaciones de izado de cargas que se realicen con motivo de la ejecución de las estructuras se realizarán por medio de grúas autopropulsadas (con salvedad de los acopios de material, que podrán llevarse a cabo mediante camión-grúa), y a pesar de que en el presente Estudio de Seguridad se incorporan otras normas generales relacionadas con el empleo de este equipo y con el propio izado de cargas, se ha entendido necesario precisar dentro del apartado de ejecución de estructuras algunas cuestiones fundamentales:

El empleo de las grúas autopropulsadas se desarrollará siempre conforme a las instrucciones de su fabricante, el contenido de este documento y el de la normativa de aplicación (R.D. 837/2003). Así, el operador dispondrá del correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad del equipo. Además todas las maniobras serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, que al igual que los operarios encargados de las labores de estrobaje y señalización, dispondrán de formación adecuada y suficiente para el desempeño de dichas tareas.
En ningún caso se rebasará la máxima capacidad de carga, ni de la grúa, ni de los accesorios de izado que se emplearan en cada momento (eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, grilletes, etc.). Para ello, entre otras cuestiones, la grúa deberá disponer del avisador de carga admisible en perfectas condiciones de funcionamiento. Todos los útiles empleados para el izado de cargas mediante grúas autopropulsadas deberán ser los específicos para cada carga, estar debidamente certificados, y además diseñados con el objeto de evitar una posible caída o descuelgue accidental de las cargas suspendidas. Todos estos accesorios de izado se revisarán antes de su uso, de manera que se asegure su total resistencia frente a los esfuerzos que deban transmitir.
Se garantizará la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, las cargas se eslingarán desde puntos que garanticen su equilibrio estable durante el izado. Se prohibirá el empleo de grúas autopropulsadas bajo regímenes de viento superiores a los especificados en este Estudio de Seguridad. Para garantizarlo, todas las grúas autopropulsadas en la obra deberán disponer de un anemómetro en perfectas condiciones de funcionamiento.
Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, que sólo serán dirigidas mediante cabos de gobierno. Además, en todos los tajos donde se empleen grúas autopropulsadas se señalizará el riesgo de caída de las cargas suspendidas.
No solamente se garantizará la estabilidad de las cargas, sino también la de las grúas. Para ello deberán analizarse las condiciones que deberá reunir el terreno sobre el que operen frente a los esfuerzos que transmita el equipo. Además, se prohibirá que las grúas autopropulsadas operen en zonas próximas a bordes de talud, excavaciones, u otras zonas susceptibles de hundimientos.
Normas preventivas relacionadas con la coordinación de actividades empresariales:
El Plan de Seguridad de la empresa contratista concretará todas las cuestiones relacionadas con la coordinación de actividades empresariales en todo el ámbito de la obra. No obstante, teniendo en consideración los riesgos que entraña la ejecución de las estructuras, y la excesiva frecuencia con la que se solapan las actividades sujetas a dichos riesgos (graves caídas en altura, montaje de prefabricados pesados, etc.) se ha entendido necesario incorporar al presente documento unas prescripciones mínimas, que como se ha dicho serán desarrolladas por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad.

En materia de izado de cargas:

- Todos los tajos de ejecución de estructuras se delimitarán, señalizándose el riesgo de caída de cargas suspendidas que se dará en la zona.
- En todos los tajos, los encargados o recursos preventivos prohibirán la presencia en la zona delimitada de terceros o de otros trabajadores de la obra ajenos a las actividades.
- De igual forma, los encargados o recursos preventivos prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas.
- Se comprobará la ausencia de operarios en zonas de batido de cargas antes del inicio de las maniobras.

• Las operaciones de izado de cargas serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras que las regule. Este jefe de maniobras, al igual que el personal responsable del estrobaje y la señalización, dispondrá de formación adecuada y suficiente para realizar dicha labor.
• Cuando las maniobras de izado de cargas se realicen bajo unas deficientes condiciones de visibilidad resultará preciso que se auxilien por parte de un señalista ubicado en zonas desde las que se disponga de un perfecto dominio del entorno en el que se realicen los trabajos.

Por otra parte, la ejecución de los trabajos implicará el empleo de una serie de equipos que, además, deberán operar en las proximidades de excavaciones abiertas con trabajadores en su interior. Por lo tanto, se deberán cumplir las siguientes medidas de coordinación:
• Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que deberá disponer de los oportunos elementos de señalización (avisadores acústicos, etc.).
• Se prohibirá por parte del encargado o del recurso preventivo el acceso de los trabajadores al interior de las excavaciones hasta que no se compruebe que éstas reúnen las condiciones de estabilidad precisas.
• Todos los equipos se distanciarán de los bordes de excavación las distancias previstas en este Estudio de Seguridad. Esta medida será especialmente importante durante el empleo de la maquinaria de elevación y de la bomba de hormigonado, teniéndose en cuenta las cargas que transmitirán al terreno.
• Se organizará debidamente el tránsito de maquinaria y de trabajadores a pie a lo largo de las rampas de acceso, de tal modo que se eviten las interferencias entre los mismos.
• Durante el vertido de hormigón desde las cubas se instalarán los calzos inmovilizadores y se señalizarán las maniobras en caso de insuficiente visibilidad.
Finalmente, debe considerarse que esta coordinación de actividades resultará de vital importancia si se tiene en cuenta que la seguridad de los trabajadores dependerá en buena medida de las condiciones bajo las cuales se hayan instalado los medios auxiliares y las protecciones colectivas e individuales que eviten el riesgo de caída en altura. Por lo tanto, se cumplirán las medidas siguientes:
• Previamente al acceso de los trabajadores a los medios auxiliares (consolas habilitadas en los encofrados, plataformas de trabajo de andamios, cimbras, etc.) o a su puesta en carga, se comprobará que éstos se han montado de acuerdo con los requisitos determinados en los documentos de aplicación (instrucciones de montaje, proyectos de montaje, etc.). En el caso de andamios y cimbras, el acceso se realizará previa certificación del montaje.
• Serán igualmente objeto de comprobación todos los elementos que se usen para garantizar la estabilidad de dichos medios auxiliares: Arriostramientos, anclajes, apuntalamientos, etc.
• No se permitirá por parte de los encargados o recursos preventivos el inicio de una actividad si previamente no han comprobado la correcta disposición de las protecciones colectivas o individuales previstas para evitar el riesgo de caída en altura (conforme a las Normas UNE que resultaran de aplicación, legislación vigente -R.D. 2177/2004, Nuevo Convenio Colectivo del Sector de la Construcción 2007-2011, instrucciones de montaje de sus fabricantes, etc.-): Barandillas reglamentarias, redes y arneses de seguridad…
• Los encargados o recursos preventivos vigilarán y prohibirán que, durante el transcurso de las actividades, puedan alterarse o modificarse las condiciones bajo las que se hayan dispuesto las citadas protecciones frente al riesgo de caída en altura.
Los procedimientos de trabajo descritos en los siguientes apartados (ejecución de cimentaciones en obras de fábrica y edificios, y ejecución de alzados), así como las medidas preventivas y protecciones que se acompañan a los mismos deben entenderse como una base de mínimos que deberá ser

desarrollada y complementada por el contratista, en función de sus sistemas de ejecución, a través de su Plan de Seguridad, sin menoscabo de que bajo ningún concepto el citado Plan implicará disminución de los niveles de seguridad previstos en este documento. Además, las posibles modificaciones que pudiera proponer la empresa contratista atenderán siempre a los principios de la acción preventiva recogidos en el Art. 15 de la Ley 31/1995, y de forma muy especial en el sentido de evitar los riesgos en su origen, anteponiendo siempre la protección colectiva frente a la individual, debiendo justificar dichos cambios.

8.16. EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES EN LAS OBRAS DE FÁBRICA, DEPÓSITOS Y EDIFICIOS

A) Descripción y procedimiento

Una vez acondicionada la zona de los trabajos y eliminados los riesgos que deriven del entorno se iniciará la ejecución de cada una de las estructuras, iniciándose los mismos por la excavación y la ejecución de sus cimentaciones. También se ejecutarán cimentaciones o soleras en nuevos depósitos como el Depósito de fangos tamizados o el depósito de fangos propios, edificios 2 y 3 del plano general. También la ejecución de zapatas para la instalación de vigas u otros elementos en los diferentes edificios.

Un aspecto especialmente vinculado a la ejecución de cimentaciones directas en cualquier tipo de estructura es el relacionado con los trabajos de movimiento de tierras que se deban acometer. Si bien dichas actividades se analizan en capítulo aparte dentro del presente Estudio de Seguridad, debemos recordar una serie de aspectos básicos de obligado cumplimiento. En este sentido, se destaca de forma muy especial la necesidad de que todas las excavaciones se ejecuten adoptando los taludes definidos como estables en el Proyecto Constructivo. Además, en el supuesto de que las excavaciones no se contemplaran en el citado documento, o se ejecutaran modificando las previsiones contenidas en el mismo, se elaborarán los cálculos justificativos que acrediten la estabilidad de los taludes finalmente adoptados. Por otra parte, con el fin de evitar interferencias con otras actividades, terceros, etc., será necesario que el perímetro de todas las excavaciones se proteja mediante cierres rígidos (bien mediante barandillas estables y resistentes retranqueadas al menos 2,00 m. respecto de los bordes de las excavaciones, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc.).

Además, las zonas que deban transitar los equipos estarán suficientemente distanciadas de las excavaciones (al menos la distancia máxima de aproximación de equipos a bordes de excavación que se contempla en este documento), con el fin de evitar accidentes por vuelcos, etc. Por otra parte, el acceso de los trabajadores al fondo de todas las excavaciones se realizará mediante escalera de mano conforme al contenido de la legislación vigente, o bien acondicionando rampas de acceso con taludes lo suficientemente tendidos con el objeto de garantizar un tránsito seguro de los trabajadores a través de las mismas. En el supuesto de que la excavación correspondiente a alguna cimentación implicara la ejecución de bermas intermedias, se prohibirá que se acopie material sobre las mismas y que los trabajadores transiten sobre ellas si antes no disponen de unas adecuadas protecciones colectivas (barandilla reglamentaria, sólida y rígida, de acuerdo con el contenido de este documento) que eviten el riesgo de caída. Finalmente, se indica que durante los trabajos de excavación se deberá prever por parte de la empresa contratista la apertura de la excavación necesaria, y de forma muy especial entre los bordes de la solera y sus taludes, de tal manera que los operarios que realicen actividades en su interior (encofrado y desencofrado, ferrallado, etc.) dispongan del espacio necesario

para maniobrar en condiciones seguras. De igual manera, el acondicionamiento de las escaleras de mano como medio de acceso al interior de las excavaciones se realizará de tal forma que los operarios que las empleen bajo ningún concepto se puedan ver expuestos a un riesgo de caída en altura.

El armado de las cimentaciones se iniciará a nivel del hormigón de limpieza. Las actividades se deberán desarrollar de acuerdo con lo establecido en este Estudio de Seguridad en materia de trabajos de ferrallado, y especialmente en lo relacionado con la necesidad de que los operarios en todo momento transiten sobre la ferralla mediante plataformas estables y resistentes de anchura mínima de 60 cm., y la necesidad de que todas las esperas se protejan mediante setas.

Tanto el armado de la solera como las chapas de encofrado serán puestas en obra (y en el caso del encofrado, también retiradas) mediante una grúa autopropulsada. Durante las operaciones de encofrado y desencofrado se cumplirán las medidas que se establecen en este documento, y muy especialmente en lo relacionado con su estabilidad (para ello, se dispondrán los anclajes y los apuntalamientos que correspondan conforme a lo indicado por el fabricante o suministrador de las chapas), de modo que se eviten vuelcos de piezas o posibles reventones.

Por otra parte, los trabajos de ferrallado y los correspondientes al encofrado y desencofrado de la solera de cimentación de las estructuras conllevarán riesgos derivados de la manipulación de la grúa autopropulsada, fundamentalmente relacionados con la posible caída de cargas suspendidas. Para evitarlos se cumplirán las prescripciones que se recogen en el presente Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas mediante medios mecánicos, resaltándose en este apartado todas las cuestiones relacionadas con la estabilidad de las cargas suspendidas (en cuanto a condiciones de los útiles de izado, adecuación de los mismos a la carga, prohibición de deslingarlas hasta que no se hayan fijado en su lugar de montaje y resulten totalmente estables, etc.) la prohibición de presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas (para ello solamente se dirigirán mediante cabos de gobierno) y la obligación de que la grúa autopropulsada se emplee conforme a lo establecido en este Estudio de Seguridad y en el R.D. 837/03. Para finalizar se especifica que teniendo en cuenta los cantos de cimentación no será necesario emplear medios auxiliares (escaleras de mano, andamios, etc.) para el deslingado y eslingado de las chapas de encofrado, pudiéndose realizar los trabajos a cota del hormigón de limpieza.

Durante la fase de hormigonado, el concepto fundamental que debe tenerse siempre presente es que todo el perímetro de las superficies de trabajo con altura de caída superior a 2,00 metros, deberá encontrarse protegido por alguna medida de protección colectiva. Durante la ejecución de las cimentaciones objeto de este Proyecto no se dará esta situación de riesgo, ya que como se ha dicho los cantos de cimentación no sobrepasan dicha altura. No obstante, la empresa contratista deberá tener en cuenta en su Plan de Seguridad que, en la medida en que exista un riesgo adicional por la presencia de esperas en niveles inferiores, o bien si se modificaran las alturas de trabajo y el riesgo de caída en altura pudiera materializarse, deberán planificarse protecciones colectivas que eviten las citadas situaciones de riesgo. En este sentido, desde el presente Estudio de Seguridad se prohíbe el montaje de barandillas provisionales improvisadas que carezcan de los niveles de solidez y estabilidad que determina la legislación vigente y el propio Convenio General de la Construcción 2007-2011. Por tanto, se prohibirá la instalación de barandillas formadas por sistemas de cables o cuerdas, por redondos de acero atados a la armadura de la cimentación de forma deficiente o incluso introducidos sin ninguna otra precaución en los agujeros del canto de las chapas de encofrado, etc. (además, lo previsto en este párrafo resultará de aplicación para todas las barandillas provisionales que se instalaran en fase de ejecución de todas las estructuras proyectadas).

El hormigonado de las cimentaciones se realizará mediante una bomba de hormigonado. Tal como se planteó para los trabajos de ferrallado y de encofrado, el acceso a la zona de hormigonado se realizará a partir de una escalera de mano, que se empleará en los términos establecidos anteriormente. Además, los trabajadores harán uso de los EPI´s necesarios para evitar los riesgos derivados del contacto directo con el hormigón, siempre transitarán sobre plataformas (de iguales características a las planteadas para los trabajos de ferrallado), y todas las posibles esperas que pudieran existir en el armado serán protegidas mediante setas. Una vez se rematen las soleras, y previamente a la ejecución de los alzados, se deberá proceder a la impermeabilización de aquéllas y, en función de los casos, a su trasdosado. La impermeabilización se realizará a base de pintura asfáltica y/o lámina drenante hasta una altura siempre inferior a los 2,00 m., motivo por el cual no se dará un riesgo de caída en altura, ya que los trabajos se realizarán desde el fondo de la cimentación mediante un rodillo telescópico.
En todo caso, durante esta fase de trabajo sí se darán riesgos por la manipulación de la pintura asfáltica, motivo por el cual la empresa contratista identificará en su Plan de Seguridad los citados riesgos, y propondrá, sobre la base de las fichas de seguridad de los productos que se usen, las normas para su manipulación y los EPI´s correspondientes. Además, se prohíbe que durante la ejecución de soleras (previamente al trasdosado) el acceso a la parte superior del armado se resuelva mediante tablones de madera apoyados en un extremo y otro (solera-borde de talud), independientemente de las condiciones bajo las que se monten. Para ello se usarán plataformas metálicas, rígidas y estables, perfectamente apoyadas y ancladas en cada uno de sus extremos de modo que se garantice su estabilidad, y provistas de una barandilla reglamentaria, rígida y sólida, dotada de listones superior e intermedio (el superior a una altura mínima de 1,00 m.) y rodapié.
Las medidas planteadas resultarán de aplicación también durante la realización de cualquier otra actividad relacionada con la ejecución de cimentaciones en estructuras que pudiera implicar las mismas o similares condiciones de riesgo, como pudieran ser, por ejemplo, las comprobaciones de topografía que debieran realizarse, etc.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Compactadores y pisones.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Encofrados.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos o en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones e incendios.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados,…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante la ejecución de las cimentaciones en las estructuras estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

Los trabajos de excavación se realizarán mediante retroexcavadora, para lo cual se respetarán las medidas preventivas previstas en este documento en relación al uso del citado equipo.

El material procedente de las excavaciones, bien se acopiará en zonas suficientemente apartadas que no generen interferencia en posteriores fases de ejecución de las estructuras, o bien será transportado mediante camiones a vertedero o a zonas que reúnan las propiedades previstas en este apartado. Previamente al inicio de la excavación se habrán repuesto los servicios afectados que pudieran generar interferencia en esta o en otras fases de trabajo. Además, se prohibirá el inicio de trabajos en la proximidad de servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, etc.) que no hayan sido antes analizados por la empresa contratista en su Plan de Seguridad (este análisis se realizará de forma específica para cada servicio afectado), proponiendo a través de éste las oportunas protecciones, resguardos, distancias de seguridad, medios de señalización, etc. Lo previsto en el presente párrafo será de aplicación para todos los trabajos directamente relacionados con la ejecución de las cimentaciones de las estructuras, y para los que se realizaran indirectamente con este mismo motivo (transporte del material procedente de las excavaciones a vertedero, etc.).

Puesto que buena parte de las actividades requerirán la presencia de operarios en el interior de las excavaciones, se respetarán escrupulosamente las medidas preventivas previstas en este Estudio de Seguridad en su apartado sobre movimiento de tierras (excavación en zanja), y muy especialmente en lo referente a taludes estables conforme a lo previsto en este Proyecto, criterios de acceso al interior de las excavaciones, las distancias máximas de acopio de tierras y de aproximación de maquinaria al borde de las mismas, señalización o protección de su perímetro, etc.

Teniendo en consideración su altura, y además la necesidad de que las excavaciones para las cimentaciones de estructuras se mantengan abiertas durante un periodo de tiempo más o menos prolongado (y además con el fin de evitar interferencias con otras actividades realizadas en obra o con posibles terceros), finalmente se ha decidido delimitar su perímetro mediante cierres rígidos constituidos por valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón. El responsable de los trabajos en el tajo, o el recurso preventivo, comprobarán la ausencia en la zona delimitada de otros trabajadores de la obra no intervinientes en las actividades de ejecución de cimentaciones, o de posibles terceros.

El acceso al interior de las excavaciones se acondicionará mediante rampas, que dispondrán de una pendiente que las haga fácilmente transitables para los equipos y los trabajadores. Estas rampas, así como las restantes zonas de trabajo, se mantendrán en adecuado estado de orden y limpieza. Además, el responsable de los trabajos o el recurso preventivo gestionará la circulación a través de las mismas, de forma que éstas no sean empleadas simultáneamente por operarios y maquinaria. De igual forma, se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.

En el supuesto de que el acceso de los trabajadores se habilite mediante escaleras de mano, su empleo bajo ningún concepto podrá implicar un riesgo de caída en altura para los mismos.

Si por motivos de lluvia, nieve, deshielo, aguas subterráneas, alto nivel freático, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique, etc. antes de comenzar o continuar los trabajos.

Al igual que en las restantes excavaciones ejecutadas en la obra, el encargado de los trabajos o el recurso preventivo prohibirá la presencia de los trabajadores en el interior de aquellas que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores.

Antes de iniciarse la ejecución de las cimentaciones se habrá instalado la valla galvanizada que se ha comentado en párrafos precedentes, y se señalizará la prohibición de circulación a través del tajo y de acceso al mismo de todas las máquinas y equipos que no intervengan en la ejecución de las actividades.

Todos los taludes, y especialmente aquellos en los que aparezca roca, se sanearán previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el fin de evitar la caída sobre los mismos de piedras, bolos, o materiales sueltos. Se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de la excavación.

Una vez concluida la excavación se procederá al vertido del hormigón de limpieza que constituirá la base de la solera. Independientemente de la técnica que se empleara (vertido mediante cubo o cangilón, mediante bomba, o bien mediante canaleta), durante la ejecución de las actividades se dará un estricto cumplimiento al contenido del presente Estudio de Seguridad en relación a los trabajos de hormigonado y al empleo de los citados equipos, y especialmente en lo relacionado con la prohibición de presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas (tal es el caso del vertido mediante cubo o cangilón), la distancia máxima de aproximación de la maquinaria de hormigonado a los bordes de talud, y la necesidad de que los camiones hormigonera cuenten con topes en todas aquellas maniobras de vertido en retroceso que impliquen un posible riesgo de vuelco. Además, en el caso de que los operadores de los camiones no dispongan de la visibilidad suficiente, las maniobras de aproximación serán dirigidas por un señalista.

Durante la ejecución de las cimentaciones, se esmerarán las condiciones de orden y limpieza de los tajos, de forma que se eviten accidentes derivados de caídas al mismo nivel, resbalones, y pisadas sobre objetos... Para ello, no se caminará directamente sobre las parrillas de ferralla, sino que sobre

éstas se dispondrán plataformas estables desde las que puedan desarrollar su labor los operarios. Además, en cada tajo existirá un punto habilitado para el almacenamiento de tacos de madera, puntas, despuntes de acero, y cualquier otro material que proceda de la ejecución.

En los trabajos de ferrallado, encofrado y desencofrado se cumplirán las medidas comentadas durante la exposición del procedimiento de trabajo con el fin de garantizar la total estabilidad de las cargas suspendidas (los útiles de izado serán los específicos para la carga a izar, el eslingado se realizará desde los puntos que aseguren la estabilidad de las cargas suspendidas, en ningún caso se rebasará la máxima capacidad de elevación de los equipos, se realizará una permanente revisión de todos los medios auxiliares empleados durante el izado de cargas -eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad,…-, de forma que se certifique documentalmente sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento, etc.) y la prohibición de presencia de los trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas (que solo se dirigirán por medio de cabos de gobierno, y nunca directamente con las manos). Bajo ningún concepto se deslingarán las cargas (paquetes de ferralla, redondos de acero, chapas de encofrado, etc.) hasta que éstas no se hayan estabilizado debidamente; en el caso de las armaduras mediante atado, y en el de las chapas de encofrado por medio de los correspondientes apuntalamientos y arriostramientos.

Durante el ferrallado y el hormigonado todas las esperas permanecerán protegidas con setas.

Habida cuenta del canto de las cimentaciones que se proyectan todas las actividades relacionadas con el ferrallado, encofrado y desencofrado se desarrollarán a cota de cimentación, o bien desde escalera de mano, que se empleará conforme al contenido del presente Estudio de Seguridad y de la legislación vigente (R.D. 2177/2004). Además, el acceso a la parte superior de las soleras (para el ferrallado, hormigonado, comprobaciones de topografía, etc.) se resolverá con escalera o pasarelas dotadas de plataformas metálicas, rígidas y estables, las cuales estarán perfectamente apoyadas y ancladas en cada uno de sus extremos (en el talud y en la cimentación) sin que se den diferencias de cota entre los mismos, de tal modo que se garantice su total estabilidad y la de los trabajadores que las usaran. Además, las pasarelas estarán provistas de una barandilla reglamentaria dotada de listones superior e intermedio (el superior a una altura mínima de 1,00 m.) y rodapié.

Durante el desencofrado, las chapas se eslingarán debidamente siempre antes de que se retiren los elementos de apuntalamiento y arriostramiento. Por otra parte, se cumplirá el conjunto de medidas y normas que se han establecido para el encofrado.

La impermeabilización de las soleras siempre se aplicará mediante rodillo telescópico. Además, se respetarán las normas y las instrucciones que facilite el suministrador o fabricante de la pintura asfáltica, así como el contenido de la ficha de seguridad del producto. Durante los trabajos de aplicación de pintura los operarios emplearán los EPI´s indicados en la citada ficha de seguridad.

En todas las fases de trabajo (tanto en fase de solera, como posteriormente durante la ejecución de alzados, y muy especialmente durante el trasdosado de los muros) se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que deberá disponer de los dispositivos de señalización acústica y luminosa que en cada caso correspondan, siempre sobre la base de lo establecido por el fabricante de los equipos en su manual de instrucciones. Finalmente, si bien el Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará las condiciones bajo las cuales se coordinarán las actividades en el tajo, se imparten las siguientes instrucciones de obligado cumplimiento:

- No se iniciará la impermeabilización de la solera hasta no se haya concluido su ejecución y se haya finalizado su desencofrado. No se iniciará el trasdosado de la solera hasta que no haya concluido el proceso de impermeabilizado.

• Previamente al inicio de la ejecución de los alzados, y especialmente antes de que se monten andamios u otros medios auxiliares, deberán haberse rellenado y compactado los trasdoses de las cimentaciones, de forma que no exista discontinuidad entre su cara superior y la cota de terreno.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección en fase de ejecución de estructuras y excavaciones.
- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s previstos por la ficha de seguridad del fabricante de la pintura asfáltica (al menos, mascarilla, guantes y gafas de seguridad).

8.17. EJECUCIÓN DE ALZADOS EN LAS OBRAS DE FÁBRICA Y DEPÓSITOS

A) Descripción y procedimiento

La ejecución de los muros de las obras de fábrica y los edificios o depósitos se iniciará con el montaje de una de las caras del encofrado. Para ello, se procederá al montaje y al izado de las chapas de encofrado por medio de una grúa autopropulsada.

El acceso de los operarios que deban proceder al ajuste y deslingado de las cargas suspendidas se deberá realizar de tal forma que bajo ningún concepto se puedan ver expuestos a un riesgo de caída en altura. De esta forma, desde el presente Estudio de Seguridad se plantea la posibilidad de que cuando el deslingado se realice a una altura que no genere el citado riesgo de caída, las labores se puedan realizar desde una escalera de mano (que se empleará conforme al contenido de este documento y de la legislación vigente). En caso contrario las operaciones se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal (mediante el uso de este equipo se evita el riesgo innecesario e inasumible de instalar un andamio sin antes disponer de puntos estables a los que arriostrarlo, y

además se prioriza el empleo de la protección colectiva frente a la individual -la barandilla reglamentaria de la cesta frente al posible empleo del arnés de seguridad desde una escalera de mano-; por tanto, el Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá considerar esta circunstancia, planteando otras posibles alternativas seguras, como por ejemplo pudiera ser el empleo de andamios autoestables, etc.).

Respecto a los trabajos de encofrado y desencofrado se deberán cumplir el conjunto de medidas previstas en este Estudio de Seguridad (se plantean en un apartado de carácter general que se particulariza en cada fase de encofrado); en cualquier caso, teniendo en cuenta los importantes esfuerzos que genera el hormigonado de los muros a ejecutar, resulta fundamental incidir en las cuestiones relacionadas con la total estabilidad de los encofrados. Por tanto, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará los aspectos siguientes, que resultarán de aplicación durante todas las fases de encofrado y de desencofrado de todos los elementos que deban realizarse:

- Se comprobará previamente a su puesta en obra que la configuración de encofrado elegida, sus uniones y sus apuntalamientos disponen de la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos a que estará sometido.
- Antes de su puesta en carga se deberá comprobar que las condiciones de arriostramiento y de apuntalamiento de los encofrados (en sus dos planos) se corresponden con las previstas por su suministrador o fabricante.
- Los puntales metálicos estarán formados por un tubo de acero con altura graduable y bases cuadradas provistas de agujeros. Estos puntales serán de colocación y reglaje instantáneo por un solo hombre, y adaptables a abrazaderas existentes en el mercado. La graduación de la altura de los puntales se podrá efectuar a mano, con dos empuñaduras, sin necesidad de emplear herramientas, consiguiéndose la graduación final mediante tornillo y manguito de rosca trapecio, que estará siempre bien engrasada y protegida de polvo y tierra. Los puntales estarán pintados con pintura anticorrosiva.
- No obstante, se debe tener en cuenta que la altura de muros determinará la necesidad de emplear puntales metálicos de gran altura. En estas situaciones (para encofrados de alturas superiores a 3,25 m.), se utilizarán puntales telescópicos de diseño igual a los anteriormente descritos, reforzándose en todo caso las comprobaciones de forma que se respeten de forma rigurosa las tablas de cargas y alturas autorizadas por el fabricante.
- Se prohibirá que el apuntalamiento de los encofrados se realice a zonas que no dispongan de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aquéllos transmitan. En este sentido, se prohibirá que los puntales carguen contra las paredes de las excavaciones en cuyo interior se ejecuten las obras de fábrica.
- Además, tal y como se ha establecido en apartados previos, se prohibirá que se realice el deslingado de las chapas de encofrado hasta que éstas no se hayan apuntalado o arriostrado en los distintos planos de carga, y resulten perfectamente estables.

Tras haberse encofrado la primera cara del alzado (como se ha indicado, todas las operaciones en altura se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal, prohibiéndose que durante los trabajos los operarios abandonen la su cesta protegida mediante la barandilla reglamentaria) se procederá al ferrallado de esa misma cara de la estructura. Dicha tarea sí se realizará desde un andamio, arriostrado al encofrado conforme a lo previsto en las instrucciones de montaje o en el oportuno Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje de forma que se garantice su estabilidad. En materia de riesgo de caída en altura, los andamios que se usen estarán dotados de plataformas de trabajo protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de barandilla reglamentaria (listón superior a una altura mínima de 1 m., intermedio y rodapié). Además el acceso a los distintos niveles de trabajo se realizará mediante unas escaleras integradas en el propio andamio. Como en el caso de

los encofrados, se prohibirá el acceso de los trabajadores a andamios que no reúnan las condiciones de solidez y estabilidad necesarias. Por otra parte, la armadura se sujetará al encofrado para poder asegurar su estabilidad durante las operaciones de atado. Además, se prohibirá de manera terminante que durante los trabajos de ferrallado los operarios abandonen el recinto protegido que constituyen las plataformas del andamio. De esta forma, no se permitirá que los trabajadores trepen o se encaramen a la armadura, al encofrado, o a la propia estructura del andamio.

En relación al montaje, utilización y desmontaje de los andamios (tanto los que se usarán en el ferrallado de alzados como en las restantes actividades relacionadas con la ejecución de las estructuras), deberá cumplirse el contenido del apartado específico que se incorpora en este Estudio de Seguridad en cuanto a medios auxiliares. No obstante, debe incidirse en la necesidad de que se prohíba su empleo hasta que no hayan sido debidamente certificados y se compruebe que se han montado conforme a los documentos de referencia (Plan de montaje, Utilización y Desmontaje o instrucciones de su fabricante), que reúnen los requisitos estructurales en cuanto a estabilidad y resistencia necesarios para su correcto funcionamiento, y que cuentan con el sistema de protecciones colectivas anteriormente definido. Además, considerando la anchura de los muros a ejecutar, en principio no se entiende necesario el empleo de ménsulas, jabalcones, o cualquier otro dispositivo que deba suplementar el alcance de los operarios desde las plataformas convencionales. En todo caso, si se diera esta circunstancia, el Plan de Seguridad de la empresa contratista determinará los medios necesarios y sus condiciones de uso, prohibiéndose que los trabajadores abandonen las plataformas de trabajo protegidas de los andamios y accedan a cualquier otro puesto (como por ejemplo, plataformas de trabajo de madera instaladas sobre la armadura del elemento objeto de ferrallado) que no haya sido específicamente concebido para la realización de trabajos en altura o que carezca de las debidas protecciones. Todavía en relación al empleo de los andamios durante las labores de ferrallado (o cualquier otra que requiera su uso), se prohibirá terminantemente que los andamios se desplacen, eleven, o manipulen en el espacio sin desmontar, en tanto en cuanto el Plan de Seguridad de la empresa contratista no integre una evaluación de riesgos para dicha situación concreta, y además ésta no sea avalada por el suministrador o fabricante de los andamios. Para concluir, y puesto que la técnica actual lo permite, se prohibirá que durante el montaje y desmontaje de los andamios los trabajadores se encuentren protegidos de forma exclusiva frente al riesgo de caída en altura por medio de arneses de seguridad, independientemente de que éstos pudieran ser de doble cabo. El Plan de Seguridad de la empresa contratista incorporará el uso de protecciones colectivas provisionales que se instalan desde un nivel protegido y consolidado con el fin de combatir el riesgo de caída en altura durante el montaje del siguiente.

En principio, la totalidad del acero que constituya el armado de los alzados no se realizará a base de parrillas premontadas, sino a través de barras sueltas. Por lo tanto, considerando el número de maniobras que deberán realizarse con la grúa autopropulsada, resultará fundamental que durante estos trabajos se cumplan las medidas necesarias para evitar la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída de cargas suspendidas, así como su total estabilidad durante el proceso de izado. En caso de que finalmente resultara necesario, el Plan de Seguridad del contratista deberá definir el procedimiento de trabajo y las medidas preventivas precisas para el montaje de parrillas de ferralla, analizando muy especialmente las condiciones que deberán cumplirse para garantizar la estabilidad del conjunto durante el proceso de izado.

Una vez rematado el ferrallado de una de las caras del muro se procederá al de la cara opuesta, siempre conforme a lo previsto en los puntos previos. Además, se debe prever que los andamios que se pudieran haber instalado para el ferrallado condicionen el encofrado de la siguiente cara, bien porque no se dispusiera de puntos adecuados para el arriostramiento de los andamios, etc. Por este

motivo deberá preverse la posibilidad de que todas las labores de ajuste, arriostramiento y deslingado de las chapas de la cara opuesta se desarrollen desde una plataforma elevadora de personal homologada.

Para finalizar, se realizarán los trabajos de hormigonado, que se desarrollarán desde un andamio (conforme a las condiciones previstas para el ferrallado) o bien desde consolas o ménsulas de hormigonado instaladas en la coronación del encofrado. Estas ménsulas dispondrán de barandilla reglamentaria, y se anclarán al encofrado de forma adecuada con el objeto de garantizar su total estabilidad. La constitución de dichas ménsulas (tanto la estructura anclada al encofrado, como la plataforma de trabajo y su barandilla) se realizará de manera tal que los trabajos en ningún caso generen riesgo para los operarios que los desarrollen. A tal efecto, los jabalcones se elevarán junto con las chapas de encofrado, para posteriormente proceder al montaje de las plataformas de trabajo y de las barandillas desde una plataforma elevadora de personal. El acceso a estas consolas o ménsulas de hormigonado se realizará mediante escalera de mano (siempre en función de la altura a la que se deba acceder, lo cual determinará la longitud de escalera necesaria; en este sentido, el presente Estudio de Seguridad prohíbe escaleras de más de 5,00 m. de longitud, y además éstas deberán rebasar en al menos 1,00 m. la cota de desembarco) o una torre de andamio. Respecto a este medio auxiliar, resultarán de aplicación las medidas que se plantearon para el montaje, la utilización y el desmontaje de andamios (con la salvedad de que para la torre de acceso, con independencia de su altura, resultará obligatoria la elaboración de un Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje).

Cobra además una especial relevancia las condiciones bajo las cuales se defina el desembarco desde la torre hacia la ménsula. Éste deberá realizarse a la misma cota, y en caso preciso se definirá por medio de plataformas firmemente ancladas a la torre y a la ménsula, y dotadas en todo su perímetro de protección (barandilla reglamentaria) frente al riesgo de caída en altura.

Cuando los operarios se encuentren sobre las consolas realizando los trabajos de hormigonado, vibrado, etc., debe tenerse en cuenta que en principio se ha protegido uno de los posibles frentes de trabajo por medio de la barandilla antes citada. Sin embargo, debe considerarse que el riesgo de caída en altura podría persistir en el frente del trabajador, del lado del encofrado. Para evitarlo, las ménsulas se instalarán de tal forma que su plataforma de trabajo se sitúe al menos 1,00 m. por debajo de la coronación de los muros, de modo que el propio encofrado actúe como protección colectiva, sin necesidad de recurrir al uso de protecciones individuales (como arneses de seguridad, etc.). Además, se prohibirá que durante el vibrado los trabajadores accedan al interior de los muros, hagan o no uso de arnés de seguridad, con independencia de la profundidad de muro a la que pudieran acceder.

Debe considerarse además la necesidad de que todas las consolas de hormigonado cuenten con barandilla de protección reglamentaria en toda su longitud, y de cierres constituidos de la misma forma que las barandillas, es decir, a base de listón superior a una altura mínima de 1,00 m., listón intermedio y rodapié mediante los que se evite cualquier posibilidad de caída en altura en todo el perímetro de la estructura (arquetas, etc.).

Además, en previsión de los trabajos posteriores una vez rematada la arqueta, se deberá prever el montaje de cartuchos o embebidos en el hormigón que permitan el montaje de barandillas provisionales que eviten el riesgo de caída en altura al interior de las arquetas.

Todas las esperas dispondrán de setas de protección. Para finalizar se procederá al desencofrado de los muros; para ello se cumplirá el mismo procedimiento de trabajo que se ha establecido en la fase de encofrado, siguiendo la secuencia inversa. Además, el Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá prever las condiciones bajo las cuales se realicen las actividades, de forma que si

no lo permite el fabricante o suministrador de las chapas, se prohibirá la retirada de varias chapas en un mismo paño de forma simultánea, por cuanto los arriostramientos entre las mismas pueden no estar concebidos o dimensionados para soportar los esfuerzos derivados de dichas maniobras.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Compactadores y pisones.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Andamios metálicos modulares y torres de acceso de tiros y mesetas.
- Encofrados.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones e incendios.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados,…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de alzados en las obras de fábrica, edificios, depósitos, etc., estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida

por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

Durante los trabajos de encofrado se cumplirán las medidas preventivas que se anticiparon en la descripción del procedimiento de trabajo, así como las que se recogen en el apartado específico de este Estudio de Seguridad sobre medios auxiliares. No obstante, se plantean las siguientes medidas complementarias:

- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izado previstos por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso. Además, las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.
- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por operarios que dispongan de formación específica en esta materia.
- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que estos no se estabilicen adecuadamente y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento... Además, se prohibirá su deslingado hasta que no se asegure su estabilidad, apuntalándolos o anclándolos debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse), y arriostrándolos en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas, etc.). Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la única salvedad de que en este caso el eslingado se realizará antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.
- Todos los anclajes, los arriostramientos y las uniones entre chapas..., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, y siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.
- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados y por ende, la estabilidad de todas las chapas a instalar (tanto de forma individual como en conjunto). Lo indicado resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado.
- En relación al riesgo de caída en altura durante el deslingado y eslingado, se cumplirá lo indicado anteriormente en la descripción del procedimiento de trabajo. Además, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.
- La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que si no se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, ya que los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc. podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que deriven de tales maniobras.
- No se iniciarán los trabajos de hormigonado en ninguna de las fases hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.

En cuanto a los trabajos de ferrallado, se destaca la necesidad de que todas las esperas se protejan mediante setas o capuchones plásticos (con el fin de evitar heridas, punzamientos, etc.) y la obligación de cumplir las medidas preventivas que ya se comentado a efectos de garantizar la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado (paquetes de ferralla eslingadas a dos puntos,

guiadas siempre mediante cabos de gobierno, con ángulos en la argolla de cuelgue siempre inferiores a 90º, y con garantía de firmeza en el cuelgue para evitar la caída del paquete -a tal efecto, el punto desde el que se realice el eslingado dispondrá del oportuno refuerzo, prohibiéndose que éste se realice a alambre de atado-).

Por otra parte, los trabajos de ferrallado implicarán un posible riesgo de caída de cargas suspendidas. Por lo tanto, resultarán de aplicación las medidas que se han planteado en este Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas, y al respecto de la utilización de la grúa que se emplee (idénticas condiciones deberán cumplirse durante la manipulación de las chapas de encofrado). En todo caso, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y sus accesorios, que serán revisados (todas las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) de forma que se garanticen sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Las armaduras o las parrillas de ferralla se izarán desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

Todas las operaciones de encofrado y ferrallado que se realicen mediante la grúa autopropulsada serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por la empresa usuaria de la grúa. Este jefe de maniobras, además del personal encargado del estrobaje de las cargas y los señalistas, contarán con formación adecuada y suficiente conforme al contenido del R.D. 837/2003. Las grúas autopropulsadas se emplearán conforme al contenido del citado R.D. y el apartado específico del presente Estudio de Seguridad. Muy especialmente, se destacan todas las cuestiones relacionadas con la estabilidad del equipo durante la ejecución de las maniobras (análisis previo de la resistencia del terreno sobre el que se apoyen sus estabilizadores, empleo de elementos de reparto de las cargas transmitidas, prohibición de uso en las zonas próximas a bordes de talud o excavaciones, etc.), así como la de las cargas suspendidas (se prohibirá la realización de maniobras bajo regímenes de viento superiores a los previstos en este documento, con cuyo efecto las grúas autopropulsadas deberán contar con el correspondiente anemómetro debidamente calibrado y en perfectas condiciones de funcionamiento).

El armado de los muros se realizará desde andamios metálicos modulares. Durante el izado de cargas (barras sueltas o paquetes de ferralla) se prohibirá la presencia de trabajadores sobre los andamios. Se prohibirá que las plataformas de trabajo de los andamios se empleen para acopiar los paquetes de ferralla. Éstos se descenderán hasta la cota de terreno, y desde ella los operarios suministrarán el material a sus compañeros en los andamios. Además, se prohibirá que durante la ejecución de los trabajos los operarios salgan o se encaramen sobre la barandilla de los andamios con el fin de ganar alcance.

Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen o suelten las barras hasta que éstas no se hayan atado y asegurado debidamente, de forma que no generen un riesgo de caída sobre los operarios.

En el montaje, utilización y desmontaje de los andamios se cumplirán las normas previstas en este Estudio de Seguridad, y las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante. A modo de resumen se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria, sólida y rígida, formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y las zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.

- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los distintos elementos de los andamios. Con el fin de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los componentes de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, durante dichas operaciones los trabajadores emplearán barandillas provisionales que, instaladas desde un nivel consolidado y dotado de las protecciones reglamentarias, permitan el acceso a los operarios al siguiente nivel para realizar los trabajos en condiciones seguras, permaneciendo protegidos frente al riesgo de caída en altura mediante una protección colectiva, permanentemente y en todo su perímetro.
- Todos los andamios que se instalen en obra cumplirán el contenido del R.D. 2177/2004 en materia de trabajos temporales con riesgo de caída en altura (en cuanto a planes de montaje, criterios de supervisión e inspección, etc.). No se emplearán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Los andamios se instalarán de forma que no puedan moverse en los distintos planos.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.

Por fin, para concluir el apartado reservado a los trabajos de ferrallado, se indica que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de altura a la que se encuentren. Además, si se diera la circunstancia de que conforme avancen los trabajos de ferrallado y encofrado se vea mermada la visibilidad con que cuente el operador de la grúa autopropulsada durante el montaje de nuevas chapas o barras de armado, las maniobras se auxiliarán por un señalista que regule las operaciones desde puntos que cuenten con una visibilidad adecuada.

El hormigonado y el vibrado de los muros se realizará sobre ménsulas o consolas de hormigonado previamente instaladas en la cara exterior de los encofrados. Como ya se ha establecido, estas consolas se instalarán junto con las propias chapas de encofrado (motivo por el cual previamente al izado deberá realizarse una comprobación del correcto anclaje de las ménsulas al encofrado), con la salvedad de sus plataformas de trabajo y de las barandillas, que se montarán desde una plataforma elevadora de personal (o desde escalera de mano, teniendo en cuenta las limitaciones que se han establecido) prohibiéndose que los trabajadores se encaramen sobre la cesta o incluso abandonen el recinto que ésta delimita durante el transcurso de los trabajos. Las plataformas de trabajo de las consolas de hormigonado deberán ser sólidas y resistentes, y se montarán de tal manera que no existan huecos ni discontinuidades entre las mismas. Además, las barandillas de que dispongan las ménsulas de hormigonado reunirán las garantías de estabilidad, solidez y resistencia que exige la normativa vigente, y protegerán a los trabajadores en todas las zonas a través de las cuales pudiera materializarse el riesgo de caída en altura.

No se permitirá el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado hasta que éstas no se hayan arriostrado y estabilizado debidamente, no existan huecos en o entre las mismas,

dispongan de la anchura necesaria, y cuenten con una barandilla reglamentaria (listón superior a 1,00 m., intermedio y rodapié). Se cumplirán las medidas planteadas anteriormente en cuanto al acceso a las consolas de hormigonado.
El riesgo de caída del trabajador hacia su frente durante los trabajos de hormigonado y vibrado se evitará disponiendo las consolas de tal modo que su plataforma de trabajo se sitúe al menos 1,00 m. por debajo de la coronación de los encofrados, que actuarán como protección colectiva.
El hormigonado se realizará mediante una bomba de hormigón (que se empleará conforme a lo especificado en este documento), prohibiéndose que los trabajadores manipulen su manguera cuando ésta todavía se encuentre en movimiento. Como en el caso de las cargas suspendidas, se prohibirá que los trabajadores se posicionen en su radio de acción.
Se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado de los muros los trabajadores accedan al interior de los mismos.
Se instalarán cartuchos o conos embebidos en el hormigón mediante los que se prevea el montaje de una protección colectiva que evite posibles caídas en altura en posteriores fases de trabajo.
Para concluir el presente apartado y a pesar de que se incorpora al presente Estudio de Seguridad un capítulo específico para la manipulación de herramientas eléctricas, durante la ejecución de los alzados (y cimentaciones) su empleo resultará frecuente, y éste conlleva riesgos de una especial relevancia. Por este motivo, se considera oportuno incorporar las siguientes cuestiones, que serán de aplicación para todas las actividades que impliquen la ejecución de trabajos relacionados con estructuras (encofrado, ferrallado, hormigonado, etc.):

- Todos los grupos electrógenos dispondrán de pica de toma de tierra, y ésta se hincará en el terreno hasta la profundidad que determine su fabricante.
- Los discos de las sierras radiales deberán ser los específicos para el material que se deba tratar y para la técnica que se empleara en cada momento (corte, desbaste, etc.).
- Las sierras de corte o mesas circulares dispondrán de sus correspondientes protecciones y elementos de seguridad en perfecto estado de conservación y funcionamiento: Carcasa, parada de emergencia, empujadores, etc.
- Se prohibirá terminantemente en la obra la realización de cuñas de madera por medio de este tipo de equipos de trabajo, por considerarse una práctica extremadamente insegura.
- El uso de estos equipos de trabajo se reservará a personal debidamente formado para ello y autorizado por el empresario para su manejo.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección en fase de ejecución de estructuras y excavaciones.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.

- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Particularidades relacionadas con la ejecución de las obras de fábrica:

Si bien resultarán de aplicación todas las cuestiones que se acaban de plantear en los apartados anteriores (motivo por el cual se omiten nuevas referencias a procedimientos de trabajo, equipos y maquinaria, riesgos especiales, medidas preventivas y protecciones), debe tenerse presente que la ejecución de las arquetas o depósitos presenta varias particularidades respecto a la de los muros de otros elementos constructivos. Así, deberá tenerse en cuenta el hecho de que conforme avancen los trabajos de ferrallado y encofrado, los operarios quedarán encerrados por las caras interiores o exteriores del encofrado (en función de cuáles de ellas sean las primeras en montarse). Por lo tanto, será necesario definir una ruta de acceso y de salida para que los trabajadores abandonen el citado recinto en condiciones seguras.

Además de lo establecido, se debe tener en cuenta que las obras de fábrica una vez ejecutadas deberán albergar distintas instalaciones, que de forma general se traducirán en varias tuberías de entrada y salida, válvulas, etc. De esta forma, la empresa contratista debe definir en qué fase de los trabajos se ejecutarán los muros de las arquetas y depósitos, antes o después del montaje de las citadas instalaciones.

En cualquier caso, deberá priorizarse la opción de ejecutar los muros en una fase inicial, de forma que se disponga del espacio necesario para que el anclaje de los encofrados, el montaje de los medios auxiliares,..., se pueda realizar bajo unas condiciones seguras. De igual forma, la opción planteada permite además disponer de una vía de salida abierta desde la base de la arqueta una vez desencofrada, por cuanto bajo estas condiciones se emplearán los pasamuros embebidos en los alzados para el posterior montaje de las tuberías de entrada y salida desde la obra de fábrica (en caso contrario los trabajadores se podrían ver expuestos a un innecesario riesgo de caída en altura).

Por último, debemos considerar que la ejecución de los muros de las arquetas con las tuberías previamente instaladas determinará la necesidad de que durante el encofrado se deban combinar técnicas convencionales mediante encofrado metálico con moldes de madera mediante los que conseguir la curvatura de la tubería (lo establecido, implicará nuevamente un grado de incertidumbre, mayor o menor, pero que en todo caso se debe evitar conforme a los principios de acción preventiva sobre los que se viene insistiendo).

No obstante, hasta que no se realice el desencofrado no dispondremos de esta vía de entrada y salida, motivo por el cual la empresa contratista deberá definir en su Plan de Seguridad otras, igualmente seguras, que puedan usarse en las anteriores fases de trabajo. Una alternativa viable

podría consistir en la disposición de una torre de andamio (o escalera de mano, en función de la altura) en el interior de la arqueta, desde la cual los operarios pudieran desembarcar sobre una ménsula de hormigonado instalada en la cara interior de los alzados (la ménsula de hormigonado deberá haberse montado antes, conforme a las condiciones planteadas anteriormente para los trabajos de hormigonado). Desde esta ménsula podría accederse a la instalada en el encofrado exterior de la estructura (para ello el contratista deberá analizar las condiciones bajo las cuales se ejecute la arqueta, ya que si ésta se dividiera en varias fases las esperas de una a otra podrían impedir esta maniobra), y otra vez mediante torre de andamio o escalera de mano, abandonar el recinto y salir a su exterior.

Durante estas maniobras, si empleara escalera de mano, resultará fundamental que el extremo superior de la escalera se ancle debidamente a la estructura y la rebase en al menos 1,00 m., de forma que el desembarco siempre se realice al mismo nivel de la plataforma de las ménsulas de hormigonado y se eviten así posibles situaciones con riesgo de caída en altura.

No se permitirá bajo ningún concepto que el acceso o la salida de los trabajadores de la arqueta o depósito implique que éstos se encaramen sobre las chapas de encofrado; tampoco se permitirá el empleo de dos escaleras de mano situadas a un lado y otro de los muros de la arqueta, por entenderse muy inseguras este tipo de maniobras. Las prohibiciones citadas resultarán además de aplicación con independencia de que los trabajadores pudieran hacer uso de cualquier tipo de protección individual (arnés de seguridad, etc.).

Procedimiento de trabajo durante la ejecución de depósitos o grandes arquetas:

Si bien la altura media de los muros de alguna arqueta proyectada se podría situar entorno a los 3,00-4,00 m., para los cuales resultarían de total aplicación los procedimientos y las normas de seguridad establecidos anteriormente, debe tenerse presente que también nos encontraremos estructuras de altura muy superior, hasta los 5,00-7,00 m como se da en el caso de los depósitos, para las cuales se deben determinar una serie de peculiaridades, basadas fundamentalmente en la necesidad de que los trabajos se ejecuten conforme a fases de trabajo diferenciadas. Así, durante la ejecución de la primera fase los trabajos se desarrollarán según lo establecido en los apartados anteriores, proponiéndose a continuación una alternativa comúnmente extendida para la ejecución de las labores asociadas a las siguientes. No obstante, debe precisarse que esta propuesta deberá ser desarrollada por el empresario contratista a través de su Plan de Seguridad, insistiendo muy especialmente en la necesidad de que, si se modificaran los procedimientos de trabajo previstos, la alternativa que se plantee deberá integrar los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995, y muy especialmente en el sentido de evitar los riesgos en su origen y anteponer la protección colectiva frente a la individual.

El procedimiento de trabajo propuesto se fundamenta en la disposición durante el hormigonado de la primera fase de unos anclajes en los alzados de la estructura que permitirán el montaje de las plataformas que se describirán más adelante.

Conforme a lo indicado anteriormente, tras desencofrar la primera fase de la arqueta o depósito el acceso al interior de la misma se habilitará a partir de los pasamuros embebidos en sus alzados, que deben disponer del diámetro preciso para garantizar que el acceso se realice siempre en condiciones seguras (en caso contrario la empresa contratista deberá proponer otros mecanismos de acceso seguros).

Una vez definido el acceso al interior de las arquetas o depósitos, la segunda fase (o cuantas otras supusiera la ejecución de los muros) implicará los mismos trabajos de encofrado, ferrallado, hormigonado y vibrado que se comentaron para la inicial, motivo por el cual serán de aplicación los

mismos procedimientos, medidas preventivas, protecciones colectivas e individuales y usos de maquinaria, con los matices que a continuación se exponen:

- Tal como se ha indicado, durante la ejecución de la fase inicial de los muros se preverá la disposición de unos anclajes que permitan el montaje de una consola de trabajo, tal como se la representa en la imagen adjunta (las cotas que se acompañan en la imagen inferior son representativas, y podrán variar en función de la arqueta de que se trate; en cualquier caso los procedimientos de trabajo, las medidas preventivas y protecciones serán idénticas para todas las obras de fábrica).

Las actividades en esta segunda fase se iniciarán con el montaje de la consola de trabajo inferior, fijada a los anclajes. El montaje de esta consola de trabajo se realizará conforme a lo especificado para las ménsulas de hormigonado de la fase inicial. Además, dicha consola de trabajo dispondrá de las protecciones colectivas indicadas para la de hormigonado, de forma que se evite el riesgo de caída en altura: Barandilla reglamentaria en todo el perímetro (sin huecos a lo largo de la misma, ni en las esquinas) formada por un listón superior situado a una altura mínima de 100 cm., listón intermedio y rodapié de 15 cm. Sus plataformas de trabajo deberán ser continuas (tampoco presentarán huecos), y dispondrán de la anchura necesaria para garantizar la seguridad de los trabajadores y el correcto apuntalamiento de los encofrados, tal como se representa en la imagen superior). El acceso a esta plataforma de trabajo se realizará mediante escalera de mano o torre de acceso, y se deberá prohibir el mismo hasta que la consola se haya montado completa, se haya estabilizado y anclado de forma debida (siempre según las instrucciones de su suministrador o fabricante), y cuente con las protecciones necesarias frente al riesgo de caída en altura. Además, tanto esta plataforma de trabajo como el resto de la estructura se dimensionarán para soportar y transmitir con garantía de estabilidad y resistencia el conjunto de esfuerzos a que se vean sometidas (el peso de los encofrados y del hormigón de la segunda fase, etc.).

Teniendo en cuenta la presencia de los operarios sobre esta consola de trabajo, debe considerarse nuevamente que en el frente persistirá el riesgo de caída en altura. Por lo tanto, para evitar este riesgo se priorizará la posibilidad de que la consola se instale 1,00 m. por debajo de la coronación de los muros de la primera fase. En caso de que esto no resultara posible, los trabajadores harán uso permanente de su arnés de seguridad (de doble cabo si se debieran desplazar entre las consolas) anclado a puntos estables y resistentes previamente consolidados.

El encofrado exterior de las siguientes fases se instalará sobre el apoyo de la consola de trabajo contra el paramento de la fase inicial. Este hecho obliga a que el encofrado y ferrallado se realicen desde otra plataforma de trabajo instalada en el interior de la arqueta, situada a la misma altura que la consola de trabajo que se acaba de describir. Además, esta segunda plataforma cuajará toda la superficie interior de la arqueta o depósito. La instalación de esta plataforma requerirá el montaje de una cimbra, para lo cual el material necesario se introducirá desde el exterior mediante medios de elevación adecuados, y los operarios accederán al interior de la arqueta para su montaje a través de los pasamuros o pasos de hombre que se indicaron anteriormente.

En cuanto al montaje, utilización y desmontaje de dicha cimbra, se deberán cumplir los criterios generales que establece el R.D. 2177/2004 en materia de trabajos temporales con riesgo de caída en altura. Así, deberá disponerse de la documentación técnica de la cimbra (formada por un proyecto técnico, planos de montaje, normas e instrucciones de montaje y desmontaje, condiciones de apoyo, arriostramiento, etc.), necesaria para garantizar su total estabilidad y su correcto funcionamiento frente a los esfuerzos que deba transmitir. En cualquier caso, se precisa que esta cimbra no tendrá una función resistente (permitirá el montaje de una plataforma de trabajo sobre la que desarrollen su

actividad los operarios, sin que deba recibir el peso de los encofrados, del hormigón, etc.), motivo por el cual se subrayan especialmente los criterios de estabilidad. Las cimbras siempre se montarán sobre el hormigón de la solera de cimentación.

Conforme al citado R.D. 2177/04, los trabajos de montaje y desmontaje de la cimbra deberán ser supervisados y dirigidos por un trabajador o técnico que reúna los niveles de formación previstos por la legislación vigente (en función de la altura de la cimbra, técnico con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o un operario que cuente con más de dos años de experiencia acreditados en esta materia y formación en materia preventiva correspondiente a las funciones del nivel básico). Por fin, una vez concluido el montaje y siempre de forma previa a la puesta en carga de la estructura, ésta deberá ser inspeccionada, certificándose por escrito que la estructura auxiliar reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento, y acreditando que el montaje se ha realizado conforme a las condiciones establecidas en el Proyecto y las instrucciones de su fabricante (la inspección será llevada a cabo por trabajadores o técnicos que cuenten con los niveles de formación que se han especificado para la supervisión del montaje y desmontaje).

Por otra parte, las operaciones de montaje y desmontaje de cimbras se llevarán a cabo por parte de trabajadores que cuenten con una formación específica en esta materia, y que hayan sido previamente formados e informados en relación a los procedimientos y las instrucciones que para dichas actividades proporcione el suministrador o fabricante de la cimbra, destacándose muy especialmente las siguientes cuestiones:

- En primer lugar, los trabajos se iniciarán una vez se haya acotado y delimitado la zona en que éstos se desarrollarán, quedando prohibida la presencia en la zona delimitada de trabajadores ajenos a las actividades o posibles terceros.
- Considerando la altura de cimbra que deberá instalarse, los desplazamientos de los operarios a lo largo de las torres y los propios trabajos de montaje se deben realizar desde plataformas de trabajo de resistencia y estabilidad acreditadas. En caso de que sobre estas plataformas provisionales para el montaje pudiera persistir el riesgo de caída en altura, los trabajadores permanecerán anclados mediante su arnés de seguridad de doble cabo a puntos estables y resistentes de las mismas previamente consolidados.
- Se prohíbe que los operarios anclen su arnés de seguridad a verticales o largueros que pese a estar unidos a más piezas todavía no constituyan un punto fijo que reúna las condiciones de estabilidad y resistencia exigidas.
- Durante la manipulación de materiales y su montaje o traslado hacia los niveles superiores de la torre de cimbra no se permitirá la presencia de trabajadores debajo, con el objeto de evitar los riesgos derivados de las posibles caídas de objetos. Además, para elevar el material destinado a niveles superiores se deberán usar cuerdas de servicio.
- Realizadas estas operaciones conforme al ciclo descrito, y una vez colocados los marcos y cazoletas regulables (cuya cota deberá ser comprobada), se dará por rematado el montaje de la torre y se repetirá el ciclo en las restantes. La colocación de cazoletas, las comprobaciones de cota de las torres y las restantes labores de replanteo, y cualquier otra actividad que se debiera realizar desde las torres (relacionadas con el posterior montaje de la plataforma de trabajo, etc.), se realizarán bajo las condiciones establecidas, sobre plataformas provisionales estables y resistentes, y en caso necesario con los trabajadores anclados permanentemente mediante su arnés de seguridad a puntos consolidados de la cimbra.

Tras rematar el montaje de la cimbra en el interior de la arqueta o depósito se acondicionará una plataforma de trabajo sobre la misma. Esta plataforma de trabajo estará formada por una serie de vigas principales y secundarias: Las vigas principales se montarán sobre las cazoletas de la cimbra, y

las secundarias sobre las principales. Durante el montaje de estas vigas los principales riesgos se producirán durante el izado de cargas y con motivo de la presencia de trabajadores en altura:

- Respecto a la primera cuestión, se cumplirá todo lo previsto en este documento sobre izado de cargas (prohibiéndose la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas...). Además, teniendo en consideración el reducido espacio de trabajo, se prohíbe la presencia de trabajadores dentro de las arquetas (con independencia de la fase de trabajo y de actividad que se realice) durante todas las maniobras de izado de cargas hacia su interior.
- En relación al riesgo de caída en altura, se priorizará la posibilidad de que para cuantas vigas resulte posible (tanto principales como secundarias) el montaje se realice desde las consolas de trabajo en el exterior de la arqueta, siempre conforme a lo que se ha comentado anteriormente para los trabajos desde las mismas. El montaje de todas las vigas para las que no resulte viable lo descrito se realizará desde la cimbra, cumpliendo las medidas preventivas anteriormente indicadas en relación a su montaje. En este orden, durante su montaje se prohibirá la presencia de trabajadores sobre las vigas, tanto principales como secundarias.

Tras completar el montaje de las vigas, se instalarán y fijarán a las mismas los distintos módulos que compondrán las plataformas de trabajo sobre las que desarrollarán su labor los trabajadores. El montaje de dichos módulos se iniciará desde las consolas de trabajo instaladas en los muros, con los trabajadores protegidos frente al riesgo de caída en altura bajo las condiciones indicadas (protegidos por el muro, si este se eleva por encima de la plataforma de trabajo al menos 1,00 m., o bien anclados mediante el arnés de seguridad a puntos estables y resistentes consolidados). Una vez que dichas puestas de material se hayan fijado a las vigas y resulten lo suficientemente estables como para que se ocupen por los operarios, éstos accederán a las mismas y completarán el montaje hasta cuajar toda la superficie de la arqueta o depósito. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el riesgo de caída podría persistir en el frente de los trabajadores. Para evitarlo, previamente al acceso de los trabajadores a estas primeras puestas se instalarán desde las consolas de trabajo líneas de vida en número suficiente para garantizar que durante el montaje y la fijación de los módulos de plataforma los operarios dispongan de puntos estables y resistentes a los que anclar su arnés de seguridad. Durante estas actividades se prohibirá la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída en altura. Además, deberá analizarse la longitud del cabo (o de los cabos) de amarre necesaria con el fin de que siempre se evite la caída del trabajador, y de esta forma los riesgos derivados de un impacto durante la caída contra paramentos hormigonados, cimbra, etc.

Debe considerarse además que tras montar el encofrado exterior de la segunda fase se condenará el acceso de los trabajadores a través de las consolas de trabajo hacia la plataforma interior de la arqueta. De esta forma, resultará necesario que la empresa contratista defina un nuevo medio de acceso seguro: Este se podría realizar en primer lugar a través del pasamuros habilitado en cada una de las arquetas, de modo que los operarios accedan a la solera de cada una de ellas (sobre la que apoyarán las torres de cimbra, etc.). Desde este punto los operarios accederían mediante torre de andamio o escalera de mano (conforme a lo que se especifica en este documento) a la plataforma de trabajo. Por tanto, ésta debería cuajar toda la superficie interior de las arquetas o depósitos, con la salvedad del hueco necesario mediante el que se permita el desembarco desde la escalera de mano (este hueco se protegerá mediante barandilla reglamentaria, que se instalará de acuerdo con lo previsto en materia de riesgo de caída en altura durante los trabajos de montaje de los módulos de plataforma, debiéndose prohibir que el acceso a la plataforma se realice a partir de las torres de cimbra).

Una vez se hayan dispuesto las consolas de trabajo, la plataforma en el interior de las arquetas, y definido el acceso a las mismas, se iniciarán los trabajos asociados a la segunda fase. Éstos se iniciarán con el encofrado de las caras exteriores, para seguidamente proceder al ferrallado y al encofrado interior de los muros. Estas actividades se realizarán de acuerdo con lo establecido en este documento para la ejecución de la primera fase (medidas y protecciones frente al riesgo de caída de las cargas suspendidas, riesgo de caída en altura, estabilidad de los elementos objeto de montaje -chapas de encofrado, parrillas de ferralla,...-, etc.). No obstante deberán precisarse las cuestiones siguientes:

- El deslingado de las chapas del encofrado exterior se realizará desde una escalera de mano anclada sobre la plataforma de trabajo. Sin embargo, se debe considerar que la altura real de trabajo de los operarios no será a la que se encuentren respecto de la plataforma, sino respecto del fondo de la arqueta. Por tanto, toda labor (como el deslingado, o el posterior eslingado para el desencofrado, el acceso a las consolas de hormigonado, etc.) que se realice sobre las escaleras, independientemente de la posición de los trabajadores sobre las mismas, se deberá desarrollar con éstos anclados con su arnés de seguridad a puntos estables y resistentes de la estructura.
- Se nos puede plantear la posibilidad de que durante el montaje de parrillas de ferralla, para su atado y deslingado, se usen los módulos de andamio indicados para la fase inicial. Por lo tanto, esos andamios se arriostrarán debidamente a la caras exteriores del encofrado, el cual, junto con las barandillas reglamentarias con las que deben aquéllos disponer, actuará como protección colectiva frente al riesgo de caída en altura.
- Los citados andamios se montarán sobre la plataforma de trabajo, y no serán izados a la misma todavía montados mediante maquinaria de elevación.
- Por último, se indica que tal como sucedía para la fase inicial, cabe la posibilidad de que el operador de la grúa autopropulsada disponga de insuficiente visibilidad durante el izado y montaje de parrillas de ferralla, chapas,..., fundamentalmente en la cara interior de los muros de las arquetas o depósitos. Por lo tanto, en estas situaciones las maniobras de elevación serán auxiliadas por un señalista, que se ubicará en zonas sin riesgo y desde las cuales disponga de dominio suficiente del entorno. En esta fase, dichas zonas se situarán en las consolas de hormigonado, a las que se accederá de acuerdo con lo que se comentará más adelante. Por tanto, durante el proceso de encofrado de la cara exterior al menos uno de los alzados deberá disponer de su correspondiente consola de hormigonado.

Tras rematar el ferrallado y encofrado se iniciarán los trabajos de hormigonado, que se realizarán desde las consolas de hormigonado representadas en la imagen anterior, las cuales se montarán conforme a lo previsto para la fase inicial. Simplemente se debe añadir que, según lo previsto para el eslingado, deslingado de chapas,..., dichos trabajos obligatoriamente se deberán realizar con los trabajadores anclados con arnés de seguridad a puntos estables y resistentes de la estructura.

El acceso a estas consolas de hormigonado se realizará mediante una escalera de mano desde la plataforma de trabajo. Dichas consolas no sólo se montarán de acuerdo con lo especificado en la fase inicial sino que además dispondrán en todo su perímetro las protecciones colectivas previstas en dicha fase para evitar el riesgo de caída en altura. Finalmente, como sucedía en la primera fase, la presencia de los trabajadores sobre las consolas de hormigonado (para los trabajos de hormigonado y de vibrado, para el auxilio de las maniobras de izado previsto anteriormente, etc.) implicará un riesgo de caída en altura hacia el interior de la arqueta que se controlará como sigue:

- Se dará prioridad a la posibilidad de que el encofrado exterior de los muros se eleve respecto de la superficie de trabajo de los operarios en las consolas en al menos 100 cm.

• Si esto no fuera posible, los trabajadores harán uso de arnés de seguridad (de doble cabo si fuera necesario el desplazamiento a lo largo de las consolas), de tal forma que se mantengan permanentemente anclados a puntos resistentes y estables de la estructura.

Bajo las condiciones establecidas se procederá al hormigonado y vibrado de los muros mediante bomba de hormigón. Una vez que el hormigón adquiera la resistencia necesaria se procederá al desencofrado de los muros, cumpliéndose todo lo planteado para el encofrado, pero siguiendo una secuencia inversa a como éste se desarrolló: Eslingado de chapas interiores, retirada de los anclajes y uniones entre chapas, e izado y descarga del material. Desmontaje de las consolas de hormigonado, retirada de las uniones, anclajes, y del apuntalamiento de las chapas a las consolas de trabajo, izado de las chapas y descarga del material.

También se respetarán las mismas medidas preventivas y se emplearán las mismas protecciones durante el desmontaje de la plataforma interior instalada en la arqueta. El acceso se seguirá realizando a través del pasamuros, y desde la solera de la arqueta hacia la plataforma mediante torre de andamio o escalera de mano. Además, durante el desmontaje de los paños o módulos de la plataforma sobre la cimbra existirá nuevamente un riesgo de caída en altura. Para evitarlo, se adoptarán las siguientes medidas:

• El desmontaje se realizará inversamente al montaje, es decir, por hiladas o puestas, con los operarios pisando permanentemente el material que todavía no haya sido desmontado.

• Para evitar el riesgo de caída en altura, los operarios permanecerán anclados a una o varias líneas de vida mediante un arnés de seguridad, de acuerdo con las condiciones especificadas anteriormente para el montaje (si fueran varias, el arnés deberá disponer un sistema doble de amarre). Estas líneas de vida, que deberán garantizar la estabilidad y resistencia del anclaje, se instalarán antes del inicio del desmontaje, desde las consolas de trabajo.

• La/s línea/s de vida se anclarán al paramento de los muros, de tal forma que se garantice su resistencia y estabilidad.

Posteriormente, tras desmontarse la plataforma interior se retirarán las vigas (las secundarias y principales) y se desmontarán las torres de cimbra, cumpliéndose en todo momento las medidas preventivas y haciendo uso de las protecciones propuestas para su montaje.

Finalmente se desmontarán las plataformas de trabajo (también en sentido inverso a su montaje, y respetando las medidas y las protecciones previstas para ello), y se podrá dar por concluida la ejecución de la estructura.

Las medidas en cuanto a impermeabilización, serán las siguientes:

Tras esto, se procederá a la impermeabilización y al relleno de los trasdoses de los alzados. La impermeabilización se realizará mediante pintura, que se aplicará con rodillo conforme avance el relleno y el compactado de las sucesivas tongadas. Por tanto, durante estos trabajos no se darán situaciones de caída en altura. Además, la pintura se aplicará con los trabajadores protegidos mediante los EPI´s que se establezca el fabricante del producto (destacándose especialmente el empleo de mascarilla), siempre de acuerdo con lo previsto en la ficha de seguridad del mismo. Las mismas condiciones se plantearán durante la aplicación del desencofrante durante las labores de encofrado en las sucesivas fases. En cuanto al relleno, éste se realizará de modo uniforme a lo largo de los alzados de la estructura de forma que ésta no se inestabilice, y soporte los esfuerzos para los que realmente haya sido dimensionada. Se organizarán debidamente las actividades de forma que no concurran ni interfieran entre sí la aplicación de la impermeabilización, el relleno y el compactado del material, etc.

La principal medida preventiva para evitar el riesgo de caída en altura hacia el interior del depósito o la arqueta ejecutada consiste en que se adopten las medidas organizativas precisas para que el montaje de su tapa (a base de elementos prefabricados rematados mediante placas de trámex) se realice a la mayor brevedad posible, y siempre antes de que el relleno se eleve sobre una cota situada 1,00 m. por debajo de la coronación de los muros.

Si esto no fuera posible, durante el hormigonado se dejarán previstos en la coronación de los alzados unos conos embebidos que permitan el posterior montaje de una barandilla rígida en todo el perímetro de las arquetas o en el depósito. El montaje de estas barandillas se realizará siempre antes de que el relleno alcance la cota indicada. Además, se planteará una zona de seguridad de 2 m. en todo el perímetro de las arquetas, la cual no podrá ser invadida por maquinaria que pudiera verse sujeta a riesgo de caída o de vuelco a su interior.

Tal como se ha establecido en anteriores apartados, el Plan de Seguridad del contratista deberá definir las condiciones de montaje de las tapas (placas alveolares y módulos de trámex) de todas las arquetas (independientemente de sus dimensiones, pero muy especialmente para las grandes arquetas), de las escaleras de acceso definitivas y del conjunto de dispositivos (válvulas, tuberías, etc.) que debiera albergar cada una de las estructuras. En todo caso, la propuesta que formule la empresa contratista en dicho documento partirá de las premisas que se adjuntan:

- Se priorizará la posibilidad de que el montaje de las escaleras de acceso definitivas se realice una vez ejecutada la estructura (antes de su trasdosado), de tal forma que los trabajadores dispongan de un acceso seguro al interior de la arqueta a través de los pasamuros (que bajo estas condiciones estarán todavía disponibles), evitando así cualquier maniobra que implique su exposición a un riesgo de caída en altura (este procedimiento de trabajo permite integrar los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995, en el sentido de evitar el riesgo de caída en altura que podría entrañar cualquier otra modalidad de acceso).
- Si no resultara técnicamente posible el cumplimiento del punto anterior la empresa contratista determinará en su Plan de Seguridad las técnicas de acceso necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída en altura. Desde el presente Estudio de Seguridad se plantea la posibilidad de que el acceso se realice a través de pates anclados a los muros de las arquetas en anteriores fases de trabajo (en caso de que se aplique esta técnica, el Plan de Seguridad y salud deberá integrar el procedimiento de trabajo conforme al cual se instalen dichos pates). Además, los trabajadores que empleen estos pates permanecerán permanentemente anclados durante las maniobras de entrada y de salida mediante un sistema anti-caídas a una línea de vida vertical previamente instalada en toda la altura de cada arqueta.
- Durante el acceso, el anclaje a la línea de vida vertical siempre se realizará antes de que los trabajadores franqueen la barandilla reglamentaria provisional que deberá estar instalada en todo su perímetro. Del mismo modo, cuando los operarios salgan de la arqueta no liberarán su fijación a la línea de vida vertical hasta haber franqueado nuevamente dicha barandilla.
- Durante los trabajos, se cumplirán las medidas establecidas en este Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas y manipulación de la grúa móvil autopropulsada mediante la que se realicen las actividades. Muy especialmente, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, con cuyo efecto se prohibirá el acceso al interior de las arquetas hasta que las cargas suspendidas no entren en contacto con su solera y dejen de representar un riesgo por posibles golpes o incluso sepultamientos.
- Se deberá justificar la resistencia de las escaleras definitivas, y especialmente de las uniones de sus diversos componentes, de forma que se garantice su total estabilidad durante todo el proceso de izado y montaje.

• Bajo estas condiciones, se realizarán los oportunos taladros y los anclajes de la escalera a los muros arquetas en sus extremos superior e inferior, y, tras efectuar éstos, se completarán las uniones intermedias. La empresa contratista determinará en su Plan de Seguridad los medios auxiliares desde los que se realicen dichos trabajos, y las medidas que implantará con el fin de evitar el riesgo de caída en altura asociado a los mismos.

• Se prohíbe terminantemente que las escaleras se deslinguen antes de haber sido estabilizadas y ancladas perfectamente sobre las paredes de las arquetas.

• Si bien se pueden considerar escaleras de acceso definitivas, el uso del sistema anti-caídas anclado a la línea de vida vertical será obligatorio durante el acceso al interior de las arquetas que dispongan exclusivamente de una estructura de anillos sin descansos intermedios como medio de acceso a su interior.

• El montaje de las placas alveolares y de las vigas y los módulos de trámex se realizará antes de que el relleno de tierras se sitúe respecto de la coronación de los muros de las arquetas a una altura inferior a 1 m. De este modo, el propio muro eliminará el riesgo de caída en altura asociado a las actividades.

8.18. MONTAJE DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES. UNIONES DE TUBERÍAS

A) Descripción y procedimiento:

Además de las tuberías a instalar, el sistema se complementará mediante variados dispositivos, como ventosas, válvulas, desagües,..., que se alojarán en arquetas o pozos, que estarán constituidos a base de prefabricados de hormigón. También se evalúa en este punto el desmontaje de las tuberías a retirar.

Dado que de forma general los trabajos de montaje o desmontaje de tubería y sus correspondientes accesorios suelen implicar la presencia de operarios en el interior de excavaciones, resultarán de aplicación todos los criterios establecidos en el apartado anterior (sobre la estabilidad de las mismas, el riesgo de atropello, medidas de emergencia y evacuación, caídas a distinto nivel o en altura, coordinación y organización de las actividades, etc.), motivo por el cual omitimos referirnos otra vez a las citadas cuestiones.

En materia de montaje o desmontaje de tubería, los riesgos suelen sobrevenir como consecuencia del uso de un buen número de equipos y útiles de izado (generalmente en función del tipo de tubería a instalar, de PVC, poliéster reforzado con fibra de vidrio, hormigón, acero, polietileno, etc.), además de los relacionados con la manipulación manual y el izado de cargas. En este sentido, se estima que la práctica totalidad de las labores de montaje de tubería (y también de válvulas, piezas, etc.) se realizará mediante retroexcavadora o retrocargadora. Sin embargo, en función del tipo de tubería a instalar y de la solución propuesta por la empresa contratista, el montaje también se podrá realizar mediante manipulador telescópico, grúa autopropulsada, carretilla elevadora... Teniendo en cuenta todas las posibles variaciones que pueden darse, será necesario establecer una serie de cuestiones generales:

• Para empezar, el Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá identificar el tipo de tubería a manipular y los equipos que se emplearán para el montaje de tubería y sus accesorios. Dicho análisis debe considerar todos los factores condicionantes, derivados del entorno en que se realizarán los trabajos (no se incide nuevamente en lo indicado para los trabajos de excavación en

zanja sobre las pendientes,...), del tipo de material que debiera instalarse, del peso de las tuberías en función de su longitud -6,00 ó 12,00 m.-, etc.

- El uso de los citados equipos se deberá corresponder con lo establecido en las normas y las instrucciones de manejo de sus respectivos fabricantes. Conforme a lo indicado, estos equipos siempre se emplearán para los usos y conforme a las condiciones previstas por su fabricante.
- De esta forma, no se permitirá el empleo de retroexcavadoras para el izado de las cargas en la medida en que esta circunstancia no se avale en las normas de manejo de su fabricante.
- Los equipos empleados para el montaje de tubería cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1435/92) y estarán debidamente certificados. Esta norma se aplicará tanto a los equipos y los útiles de izado que se emplearan, como al conjunto formado por los mismos.
- Cumplidas las condiciones anteriores, el Plan de Seguridad de la empresa debe determinar los mecanismos y sistema de protección que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de las maniobras, tanto en lo relacionado con la total estabilidad de las cargas suspendidas (máquinas dotadas con válvulas anti-rotura de las mangueras del hidráulico, etc.) y del propio equipo (instalación de las patas estabilizadoras de la máquina, análisis de las condiciones del terreno sobre el que se empleará el equipo, etc.).
- Para el caso concreto de los trabajos de montaje de tubería mediante retroexcavadora, mixta, etc., la empresa contratista deberá incorporar a su Plan de Seguridad una doble evaluación de riesgos, mediante la cual se analicen los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones asociadas al empleo del equipo como maquinaria de excavación, y como maquinaria para el izado de cargas. Para ello, la empresa contratista desarrollará las previsiones que se incluyen en este documento.
- Deberá existir una total correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías y piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro,...), de manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos y útiles de izado empleados en las condiciones de uso que se propongan.
- Los camiones-grúa o grúas auto-cargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje (tanto en tuberías y valvulería como en la ejecución de estructuras y la instalación de prefabricados). En todo caso, si finalmente debieran usarse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que la empresa contratista justifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situaciones puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos condiciones adicionales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

Además, en este apartado nos centraremos en otras cuestiones colaterales derivadas del montaje de tuberías, como pueda tratarse del hormigonado del anclaje de piezas especiales, el montaje de valvulería y de arquetas, el empleo de técnicas especiales para el montaje de tubería (soldadura eléctrica para tubería de acero, a tope y electrofusión para la de polietileno...), la realización de picajes o uniones químicas de tuberías (para el caso concreto del poliéster), así como el desarrollo de las pruebas a las que se deberá someter la instalación (las pruebas de estanqueidad y de presión).

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

Se estima que durante la ejecución de los trabajos intervendrá la maquinaria siguiente:

- Camión-grúa, utilizado únicamente para carga y descarga.
- Grúa autopropulsada.
- Retroexcavadoras.
- Retrocargadora o mixta.
- Pala cargadora (relleno excavación).
- Camiones de transporte de material (gravas para el lecho de la tubería, etc.).
- Manipuladores telescópicos.
- Carretilla elevadora.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón.
- Vibrador.
- Mesa de corte.
- Ranuradoras.
- Equipo de soldadura a tope y de electrofusión.
- Sierra radial.
- Grupos electrógenos que suministren energía para el funcionamiento de dispositivos diversos tales como bombas de achique, vibrador, etc.
- Herramientas de mano.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería).

C) Identificación de Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de personas en altura desde el borde de las excavaciones.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, aéreas o enterradas.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Los derivados del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

D) Riesgos especiales:

Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento, caída en altura, manipulación de prefabricados pesados) según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la posible concurrencia de diferentes actividades que se desarrollen

sucesiva o simultáneamente durante el montaje de tubería (montajes y rellenos...), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de tubería, válvulas y piezas:
En lo relacionado con el izado de cargas durante el montaje de tuberías se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Todos los elementos y accesorios de izado (como eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de una revisión diaria mediante la que se garanticen sus adecuadas condiciones de conservación y de mantenimiento. El Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará quién realizará las revisiones y cómo se registrarán éstas de forma documental.
- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice su estabilidad durante todo el proceso de izado.
- Los útiles que se empleen para el izado de cargas, en este caso de las tuberías, deberán disponer de los elementos necesarios para impedir una posible caída accidental de las mismas por descuelgue o cualquier otra circunstancia. Por lo tanto, por ejemplo, todos los ganchos deberán disponer de pestillo de seguridad.
- Muy especialmente durante el montaje de tuberías y otras piezas mediante retroexcavadora, se deberá prohibir que el izado se realice desde puntos que no hubieran sido concebidos por el fabricante de la máquina para dichos trabajos; un ejemplo evidente y muy generalizado son los ganchos soldados a los cazos de los equipos posteriormente a su comercialización.
- El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello (y especialmente en tubos de 12 m.), todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para garantizar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60º y 90º. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas, o de sus accesorios (como las eslingas, etc.).
- Todas las maniobras de izado de cargas (de tuberías, etc.) se realizarán previa comprobación por parte del responsable del estrobaje de que la carga se ha eslingado debidamente y reúne las condiciones necesarias para garantizar su estabilidad durante las mismas.
- Si en la revisión previa al izado se detecta alguna deficiencia (las tuberías no se han eslingado debidamente, no se han usado los útiles adecuados, éstos presentan fallos de funcionamiento -como podría tratarse del muelle recuperador de algún gancho de seguridad-), el responsable del estrobaje prohibirá que las maniobras prosigan, y sólo autorizará su reanudación cuando se subsanen las deficiencias detectadas. Bajo ningún concepto se emplearán puntos sueltos o que no formen parte del elemento a elevar para realizar su eslingado.
- Durante los trabajos de montaje de los distintos componentes de la red (tuberías y válvulas, piezas especiales y arquetas, etc.) mediante grúa autopropulsada las maniobras deberán ser supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras. Esta designación se hará igualmente efectiva en

las situaciones excepcionales que se comentaron anteriormente en relación al montaje mediante camión-grúa.

- Si el operador del equipo mediante el que se realiza el montaje no dispone de la visibilidad necesaria, las maniobras se auxiliarán por un señalista, que al igual que el responsable del estrobaje dispondrá de una formación adecuada y suficiente para el correcto desempeño de su labor. Este señalista deberá realizar su trabajo sin verse sujeto a ninguna situación de riesgo por caída de las cargas suspendidas, o incluso caída en altura o a distinto nivel desde el borde de las excavaciones.

En cuanto a la manipulación manual de cargas, y además de lo indicado en el apartado específico del presente Estudio de Seguridad, se cumplirá lo siguiente:

- Se cumplirá el contenido del R.D. 487/1997 sobre manipulación manual de las cargas y el de la Guía técnica del INSHT que lo desarrolla.
- En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos frente a los medios manuales.
- No se manipularán cargas por parte de un trabajador con un peso superior a los 25 Kg. Con el objeto de aportar un criterio práctico, no se manipularán de forma manual tuberías que no sean de PVC de diámetro inferior a 160-200 mm.
- La manipulación manual de cargas se realizará en superficies estables, limpias y ordenadas, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Con relación al riesgo de caída de las cargas suspendidas sobre los operarios durante el montaje de los distintos dispositivos de la red (tuberías, válvulas, piezas especiales, etc.), deberán tenerse en cuenta las cuestiones siguientes (además de todo lo establecido en materia de izado de cargas en el presente Estudio de Seguridad): En primer lugar, todos los tajos en los que se realicen estas labores se deberán señalizar, identificando mediante cartelería el riesgo de caída de cargas que se producirá en la zona. Además, no se deberá permitir la presencia en dichas zonas de trabajadores que no intervengan de manera directa en las actividades, operarios que no cuenten con formación específica para realizar los trabajos, terceros... Esta prohibición, así como el cumplimiento de la planificación preventiva que elabore la empresa contratista, deberá ser vigilada por sus recursos preventivos.

De igual modo, estos recursos preventivos vigilarán y prohibirán la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Al efecto, se debe prohibir la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los operarios, por caídas, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc.

En caso preciso, los tramos de tubería (y las restantes piezas objeto de izado) serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes. No se iniciará la manipulación de las cargas por parte de los trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.

Debe considerarse que en función de la posición que ocupen los trabajadores en el interior de la zanja, el montaje de tubería puede implicar un riesgo de atrapamiento de los trabajadores, bien entre tuberías (entre la que se ha montado y la que se pretende instalar), o bien entre la tubería en suspensión y las paredes de la excavación. Para evitarlo, se deberá prohibir que durante la unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instalar. Del mismo modo, durante el montaje de tubería se prohibirá la presencia de operarios entre el tubo suspendido y las paredes de la excavación. Por lo tanto, los trabajadores que intervengan en el montaje se distribuirán en dos zonas:

- Por un lado, en el extremo libre de la tubería suspendida, retirándose de su zona de influencia sin aproximarse a la misma hasta que no deje de representar una fuente de posible riesgo, y prohibiendo su presencia entre el tubo suspendido y las paredes de la zanja.
- En el extremo opuesto, en la zona de unión entre tubos, se adoptarán las medidas oportunas con el objeto de garantizar que los trabajadores siempre se sitúen en una zona segura (como pudiera tratarse de los extremos de la tubería que ya se ha instalado). Finalmente, durante la unión de los tubos se prohibirá que los operarios introduzcan sus miembros entre los mismos, de forma que no se vean expuestos a nuevas situaciones de riesgo por atrapamiento.

Como se ha establecido, durante todos los trabajos que impliquen la presencia de trabajadores en el interior de las excavaciones se cumplirán las medidas preventivas anteriormente planteadas en el apartado sobre excavación en zanja en materia de estabilidad de taludes. Por lo tanto, antes del inicio de los trabajos de montaje de tubería, piezas especiales, de la ejecución de los anclajes, etc., deberá realizarse una comprobación de las condiciones bajo las cuales se encuentren los taludes de las excavaciones, siendo éstos revisados por personal competente que certifique que se corresponden con los valores estables previstos en el Proyecto Constructivo, o los establecidos en el cálculo justificativo que se elaborara conforme a lo indicado en este Estudio de Seguridad. Se prohibirá el inicio de los trabajos hasta que no se realice esta comprobación.

De igual manera, se precisa que la ejecución de las excavaciones conforme a los taludes estables del Proyecto o los cálculos justificativos que elabore la empresa contratista también debe hacerse extensiva al hormigonado de los anclajes (codos, válvulas, etc.) o de las propias tuberías con independencia de que este hormigonado se realice previo encofrado, o directamente contra el terreno.

Todavía en relación a la estabilidad de los taludes, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad las medidas necesarias con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores en la medida en que fuera necesario realizar trabajos que generaran vibraciones susceptibles de poder desestabilizar las paredes de la excavación (compactación, etc.).

Con el fin de aplicar los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995, se deberá limitar en todo lo posible la presencia de operarios en el interior de las excavaciones, participando en las actividades el personal estrictamente imprescindible.

Durante el montaje de tubería y todos sus restantes accesorios se deberán cumplir las medidas que se han comentado en este documento en materia de riesgo de caída en altura o a distinto nivel al interior de las excavaciones abiertas, tanto en su eslingado como durante su montaje. De igual manera, se prohíbe que durante las labores de montaje u otras (como comprobaciones de cotas, etc.), los trabajadores se encaramen sobre un tramo de tubería instalado.

El Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá determinar las medidas que se adoptarán con el fin de organizar debidamente las actividades y evitar los riesgos que se pudieran producir por interferencia entre el montaje de tubería y de piezas especiales y las restantes actividades de excavación en zanja, vertido del lecho de arena, tapado de la excavación,... Este análisis deberá partir de las premisas que siguen:

- Se organizarán los tajos con el fin de evitar los riesgos por posibles interferencias.
- Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- Se prohibirá la presencia de operarios en el interior de la zanja en la zona de excavación, con el fin de evitar la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-).

- Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, dentro de la zona de influencia de la descarga del árido o del material de relleno de la tubería.
- Las tuberías en el exterior de la zanja permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Además, las tuberías se distanciarán del borde de las excavaciones la distancia máxima de aproximación que al efecto determine el Plan de Seguridad para cargas estáticas.
- Durante el tapado de la excavación, y especialmente durante el vertido del material granular que constituya el lecho de la tubería, no solamente se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de los trabajos, sino también del polvo que se pudiera producir durante el vertido.

Si bien en principio durante el montaje de tubería y piezas no se requerirá el uso de herramientas eléctricas, debe considerarse el riesgo eléctrico que podría implicar la combinación entre su uso y la presencia de agua. Para evitarlo, esta presencia de agua se controlará debidamente mediante el empleo de bombas de achique, y, por supuesto, se prohibirá el empleo de herramientas de tipo eléctrico en el interior de excavaciones o en todas aquellas zonas caracterizadas por humedades o la existencia de agua. Por otra parte, puesto que buena parte de las actividades se realizarán a la intemperie, resultará obligatorio que todas las herramientas eléctricas dispongan de un doble aislamiento y protección mínima IP-45. Por último, todas las bombas de achique dispondrán de la correspondiente carcasa o rejilla mediante las que se eviten posibles atrapamientos.

Inicialmente, desde el presente Estudio de Seguridad no se plantean situaciones para las que se estime necesario el acceso de los trabajadores al interior de las tuberías. No obstante, sí pueden plantearse situaciones excepcionales que, previa justificación técnica por parte de la empresa contratista (deficientes uniones entre las tuberías por desplazamiento de las juntas de goma, etc.) determinen la necesidad de que deba realizarse este acceso, que por tanto integrará la empresa contratista en su Plan de Seguridad, desarrollando las cuestiones siguientes (que se plantean como una base de mínimos):

- Para empezar, la presencia de operarios en el interior de las tuberías se entiende como en un espacio confinado, y por tanto serán de aplicación las medidas que la legislación y las normas de referencia específicas plantean en esta materia.
- El acceso al interior de los tubos se realizará en presencia de un recurso preventivo.
- La empresa determinará el diámetro mínimo a partir del cual se permitirá el acceso (como mínimo 1000 mm.), la longitud máxima de entrada, y los mecanismos de evacuación y de comunicación que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores (se debe garantizar la presencia de operarios de retén que observen desde el exterior todo lo que suceda en el interior de las tuberías, deberá darse una perfecta comunicación con el exterior, bien directamente o con emisora, se garantizarán y comprobarán las perfectas condiciones de ventilación en el interior de las tuberías).
- El acceso se limitará a meras inspecciones visuales (por lo tanto se debe prohibir la ejecución de cualquier tipo de actividad en el interior de las tuberías), que se realizarán coordinadas con las restantes labores en el tajo, motivo por el cual durante el acceso se paralizarán las restantes labores de excavación, montaje de tubería, tapado, etc.

Debe considerarse que la puesta en obra de las piezas especiales como hidrantes, válvulas, etc., requerirá además de su puesta en obra conforme a lo establecido en el este apartado, una elaboración previa mediante herramientas de tipo eléctrico, como taladros, ranuradoras,..., cuyo uso se ajustará a las instrucciones de sus respectivos fabricantes y a lo previsto en el presente Estudio de Seguridad.

De igual modo, la elaboración de las válvulas exige la manipulación de elementos pesados unidos mediante tornillería, durante cuyo transcurso se deberán adoptar las medidas de coordinación y

organización oportunas para evitar posibles atrapamientos de los miembros de los trabajadores. Para ello, durante la preparación de válvulas todos sus componentes se apoyarán debidamente sobre el terreno de forma que se garantice su total estabilidad, y el apriete de tuercas se dirigirá por un mando, que coordinará las labores y prohibirá que los operarios introduzcan sus manos entre las coronas y piezas a montar, etc. De igual forma, durante el montaje de válvulas y piezas especiales deberán cumplirse todas las medidas comentadas en materia de izado de cargas durante el montaje de tubería, destacándose muy especialmente la prohibición de que se realice su deslingado hasta que no se remate su unión mediante tornillería al resto de la instalación, y se pueda garantizar su total estabilidad.

En cuanto a las uniones entre tuberías, debemos tener en cuenta que en función de su material podremos encontrarnos distintas situaciones. Así por ejemplo, en tuberías de acero las uniones se realizan mediante soldadura de tipo eléctrico bien con electrodo celulósico, rutílico, etc. Por otro lado, en el caso de las tuberías de polietileno la unión se realiza mediante equipo de soldadura a tope y electrofusión (se analizan a continuación estos dos supuestos).

Finalmente, si nos referimos a las uniones de tubería de poliéster y PVC, deben comentarse varios aspectos: La conexión entre este tipo de tuberías se realiza mediante una unión machihembrada, de tal manera que el macho se corresponde con la tubería en suspensión y la hembra con la ya instalada (en algunos casos el montaje se realiza en la forma inversa). Además, tanto las tuberías de poliéster como las de PVC se suelen montar por lo general con un marcado mediante el cual se indica a los trabajadores la longitud exacta que se debe introducir el macho para garantizar la estanqueidad y el correcto funcionamiento del conjunto. En este sentido, debe precisarse que en el caso del poliéster la entrada de la tubería se realiza mediante el empuje suministrado por la retroexcavadora a través de una o de las dos eslingas (suele resultar necesario retirar una de ellas para facilitar las maniobras). En estas situaciones, se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina (y de forma muy especial de su brazo) y de las eslingas, que también podrían ser fuente de riesgo por posibles proyecciones en caso de rotura.

Para el caso del PVC, mucho más ligero que el poliéster, la aplicación de este procedimiento de trabajo implicaría la rotura de los tubos. Por este motivo, las tuberías de PVC se suelen introducir mediante el empuje que transmite el cazo de la máquina desde el extremo de la tubería. Sin embargo este empuje podría dañar la tubería, motivo por el cual entre ella y el cazo suele interponerse una barrera protectora, bien a base de tableros de madera o similar. Como en el caso anterior, resultará preciso que durante el empuje del cazo los operarios permanezcan en todo momento fuera de su zona de influencia, destacándose muy especialmente la obligación de que la protección que se use para no dañar la tubería sea autoestable, es decir, que no requiera de la ayuda de los trabajadores para mantenerla en posición (en caso contrario, los operarios deberían situarse en el radio de acción del cazo de la máquina).

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de tubería, válvulas y piezas mediante una máquina retroexcavadora o retrocargadora:

Los trabajos de montaje de tubería mediante retroexcavadora o retrocargadora sólo se realizarán si este uso de la máquina se contempla en el manual de instrucciones que facilite su fabricante.

Durante el transcurso de los trabajos se cumplirán las instrucciones de manejo del fabricante de la máquina. A este respecto, se destaca lo siguiente:

- Se debe elegir el modo adecuado con el selector de programas de la palanca de dirección.
- La carga se eslingará a un gancho de seguridad aprobado y que funcione correctamente.
- Nunca se cargará la máquina más de lo permitido. Para ello comprobará permanentemente el diagrama de cargas en el interior de la cabina. El equipo de advertencia de sobrecarga (una lámpara

roja de interruptor encendida) deberá estar permanentemente activado durante la elevación. En caso de sobrecarga (sonará un zumbador en la cabina), se suspenderán de forma inmediata los trabajos, que no se reanudarán hasta que se modifiquen las condiciones de izado y se garantice la total estabilidad del equipo durante el proceso de montaje.

- Todos los dispositivos de seguridad y de aviso previstos se revisarán de manera continua y se mantendrán en óptimas condiciones de conservación y mantenimiento.
- Nunca abandonar la máquina con la cuchara o la carga colgando.
- Si el montaje implica el desplazamiento de la máquina hasta el lugar de acopio, la conducción se realizará lentamente y no se iniciará hasta que la carga suspendida se haya aproximado al suelo en todo lo posible. Bajo estas condiciones el brazo oscilante permanecerá bloqueado.
- Antes del inicio de los trabajos se asegurará que el terreno sobre el que apoye la máquina es firme y seguro, de manera que se garantice su estabilidad durante el proceso (la naturaleza del terreno puede hacer inseguro el trabajo con cargas cercanas al valor máximo del diagrama de cargas).
- En previsión de los efectos de la fuerza centrífuga, tampoco se hará girar bruscamente la máquina con la carga todavía suspendida.
- Deben usarse las patas estabilizadoras de la máquina. Se controlará siempre que la máquina efectúa correctamente el trabajo y que la carga está seguramente eslingada antes de ser elevada. No se izará la carga hasta que la máquina se encuentre segura y plenamente visible.
- El operador deberá seguir permanentemente la cuchara o la carga con la mirada mientras se mueven. Se parará inmediatamente la máquina si su operador debiera dirigir la mirada hacia otra dirección.
- Se utilizarán únicamente cables, grilletes, cadenas…, probados y que no tengan desperfectos.
- El gancho elevador se deberá utilizar en la forma correcta, sin ser sometido a cargas laterales, y con la carga situada dentro de los límites o sectores de elevación permitidos para el gancho.
- Está prohibido sobrecargar el fiador de seguridad en las operaciones de izado y montaje.
- Se mantendrá en unas perfectas condiciones de conservación y mantenimiento la válvula de seguridad contra la rotura de mangueras, mediante la cual se detiene el movimiento de la pluma si se rompe la manguera al levantarla. Si la rotura se produjera al descender la pluma, no se altera la velocidad de descenso, sino que el movimiento de la pluma puede detenerse o continuar como si estuviera intacta la manguera.
- Las actividades siempre se desarrollarán con la máquina perfectamente colocada en posición horizontal y sobre una superficie segura y firme. Se evitará situarla sobre superficies blandas o desiguales, con inclinaciones del terreno, en zonas con riesgo de desmoronamiento, etc.
- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se utilicen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las tuberías o piezas objeto de izado.
- No se permitirá el izado de las cargas (tuberías, piezas...) mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante de la máquina. Por lo tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.
- Tampoco se permitirá el eslingado a ganchos soldados al cazo de la máquina posteriormente a su comercialización. De esta manera, tanto la máquina (retroexcavadora o retrocargadora), como el gancho, como el conjunto, deberán estar debidamente certificados y satisfacer los requisitos que exigen los RR.DD. 1435/1992 y 1215/1997.
- Los ganchos contarán con pestillo de seguridad. Si se empleasen otros sistemas de enganche, éstos deberán disponer elementos de cierre que impidan que se suelte el elemento de izado.

• Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, de los puntos de presión, del dispositivo de enganche y de la modalidad y la configuración del amarre.
• Todos los elementos y los accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad) serán objeto de una revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. De dichas revisiones se deberá mantener un registro documentado.
• Se prohíbe estacionar o circular con la máquina a distancias que pudieran afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendi¬miento. No se manipularán los estabilizadores con la máquina cargada.
• El operador de la máquina tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, el montaje será expresamente dirigido por un señalista con formación adecuada y suficiente. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobaje de las cargas objeto de izado.
• Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la máquina en prevención de accidentes por golpes o atropellos. Se prohíbe la presencia de trabajadores en el radio de acción de las máquinas o de las cargas suspendidas. Para cumplir de una manera eficaz lo establecido en este punto, todas las cargas objeto de izado se guiarán mediante cabos guía, prohibiéndose el guiado manual.
• Se prohíbe realizar tirones sesgados o maniobras de arrastre de la carga. No se abandonará la retroexcavadora o retrocargadora con la carga todavía suspendida.
• Los puntos de izado se establecerán a lo largo del tubo de manera que el ángulo que formen las dos hondillas a la altura del accesorio de cuelgue sea igual o inferior a 90º.
• Se prohíbe expresamente en obra el manejo de cargas bajo régimen de fuertes vientos.
• Se cumplirán las restantes medidas preventivas que se recogen en este Estudio de Seguridad en relación al uso de las máquinas retroexcavadoras y retrocargadoras.

Previsión de medidas preventivas durante la unión de tuberías de acero mediante soldadura de tipo eléctrico (con electrodo celulósico, rutílico, etc.):

El equipo eléctrico de soldadura está formado por un circuito de alimentación, y por el equipo propiamente dicho. El equipo como tal sirve para reducir la tensión de red a la tensión de cebado y de soldeo, permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, y asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática.

El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red. En función del tipo de corriente del circuito de soldeo, el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, de un transformador y un convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, de un rectificador (de lámparas o seco) y un convertidor (bien conmutatrices o grupos eléctricos). Por otra parte, durante los trabajos se emplearán otros elementos auxiliares, como los electrodos, la pinza porta-electrodos, la pinza de masa y los útiles.

El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que genera el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte. La pinza portaelectrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo. La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos. Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc., el soldador utilizará cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies, y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.

Los principales riesgos asociados a lo trabajos de soldadura por arco eléctrico guardan relación con posibles contactos eléctricos, las proyecciones y quemaduras, las explosiones o incendios, la

exposición a radiaciones ultravioleta y luminosas producidas por el arco eléctrico, la inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico, etc. En cuanto a las medidas y las normas preventivas más relevantes para la ejecución de estas actividades se destacan las siguientes:

- La máquina de soldar estará protegida mediante un sistema, electromecánico o electrónico, mediante el cual se consiga una tensión de vacío del grupo (24 V), considerada tensión de seguridad.
- La pinza será la adecuada al tipo de electrodo usado, y los sujetará fuertemente. Estará bien equilibrada por su cable y fijada al mismo, de tal manera que mantenga un buen contacto. Asimismo, el aislamiento del cable no se deberá estropear en el punto de empalme.
- Los cables de alimentación tendrán la sección adecuada para no generar sobrecalentamientos, y su aislamiento será suficiente para la tensión nominal a aplicar. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe estarán aislados.
- Los cables del circuito de soldadura, al ser más largos, se protegerán contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.
- La carcasa deberá conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en el caso de que se produzca una corriente de defecto.
- Durante la ejecución de las soldaduras no se realizarán otras actividades en el interior de la zanja. De esta forma, no será preciso aislar el lugar de trabajo para proteger a otros operarios frente al riesgo derivado de las radiaciones ultravioleta o luminosas, o de las proyecciones y quemaduras.
- El soldador utilizará una pantalla facial con certificación de calidad para el tipo de soldadura, usando el visor de cristal inactínico (cuyas características varían en función de la intensidad de corriente usada). Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes con las características apropiadas en función de la intensidad de soldeo.
- El filtro de cristal inactínico debe protegerse mediante la colocación en su parte anterior de un cristal blanco.
- No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas.
- La instalación de las tomas de puesta a tierra se hará conforme a las normas del fabricante. El chasis del puesto de trabajo estará puesto a tierra, controlando muy especialmente las tomas de tierra. No se emplearán para las tomas de puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.
- La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación estarán limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje, se cubrirán con capuchones la toma y el casquillo.
- Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura, para en caso preciso poder cortar la corriente. Se instalarán los cables de alimentación en alto y se conectarán posteriormente.
- Se desenrollará el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no se ha dañado, y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Se verificará también el cable de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que su diámetro es el suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por lo tanto, en caso necesario se deberá aumentar el grosor del cable.
- Se reemplazará cualquier cable de soldadura que presente ligaduras a menos de 3,00 metros del portaelectrodos. No se usarán tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.

• Se deben alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales, para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión, así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico, situando el material de tal forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
• Las tomas de corriente se situarán en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
• El puesto de soldadura se deberá proteger de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo estará libre de materias combustibles. Deberá disponerse de un extintor apropiado en la zona de trabajo. Las tuberías de acero no presentarán pinturas aplicadas que pudiera generar gases nocivos durante el proceso de soldadura.
• La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables, etc. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
• Se prohibirá que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas, y en todo caso se deberá secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.
• Los cables no se someterán a corrientes por encima de su capacidad nominal ni enrollarse alrededor del cuerpo.
• La base de soldar será sólida y se apoyará sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano, y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
• Los portaelectrodos se almacenarán donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
• Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se sacarán todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
• No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm.; en caso contrario, se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos, pudiéndose provocar un cortocircuito accidental.
• Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deberán secarse totalmente antes de ser reutilizados.
• Los operarios se situarán de tal manera que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora.
• La escoria depositada en las piezas soldadas se picará con un martillo especial de tal forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deberán eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
• No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados, o en caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deberán enfriar los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
• No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se realicen operaciones de desengrasado, ya que pueden formarse gases peligrosos.
• No se accionará el conmutador de polaridad cuando el equipo de soldadura esté trabajando; se cortará la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.
• El equipo de protección individual estará formado por una pantalla de protección de la cara y ojos; de guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad aislante tipo bota, y casco.
• La ropa de trabajo será de pura lana o de algodón ignífugo. Las mangas serán largas, con los puños ceñidos a la muñeca; además, llevará un collarín que proteja el cuello. No debe llevar bolsillos, y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo,

pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; la ropa húmeda o sudorada se convierte en conductora, por lo que debe también ser cambiada, ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura, no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
- Antes de soldar se comprobará que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Los ayudantes de los soldadores u trabajadores cercanos usarán gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o la tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.
- En trabajos sobre elementos metálicos será preciso utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deberán proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
- El cristal protector se cambiará cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y se sustituirá por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. Todo equipo de protección individual deberá ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.
- Se inspeccionará todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo, los empalmes o bornes de conexión, las bridas de tierra, mordazas del portaelectrodos, etc.
- Se priorizará el hecho de que los trabajos de soldadura de las tuberías de acero se realicen siempre desde su exterior. En caso contrario, esta circunstancia deberá ser tenida en cuenta por la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud (analizando, entre otras, todas las cuestiones relacionadas con la ejecución de trabajos en un espacio confinado, ventilación y medición de la concentración de gases, EPI´s a emplear por parte de los trabajadores, medios de comunicación con el exterior, interferencias con otras actividades, etc.).

De forma general, una vez completada la soldadura de los tubos suele resultar necesario adherir un protector plástico a la unión (que la haga resistente a la corrosión...); dicho protector se suele aplicar mediante un “mechero” de llama alimentado mediante bombonas de propano o butano. En el manejo de estos equipos se cumplirán las medidas establecidas en este documento en materia de soldadura oxiacetilénica u oxicorte (válvulas anti-retorno, etc.). Además, se prohibirá que en todo el transcurso de las actividades los operarios se encaramen sobre los tubos o que transiten sobre ellas. Para ello, los tubos se instalarán sobre rodillos que, garantizando la estabilidad de las tuberías, permitirán su giro (evitando un riesgo innecesario por posible caída de los trabajadores).

Previsión de medidas preventivas durante la unión y montaje de tuberías de polietileno:

El montaje de tuberías de polietileno presentará algunas variantes respecto a lo que se ha venido indicando, fundamentalmente relacionadas con la forma en que se realiza la unión de los tubos y cómo éstos se introducen en el interior de las excavaciones:

- Para empezar, el equipo de trabajo estará formado por una retroexcavadora que ejecutará la excavación, y un equipo denominado de soldadura a tope o electrofusión, mediante el cual se realizará la unión de las tuberías.
- El equipo de soldadura a tope está formado por una unidad hidráulica y la máquina básica, una fresa eléctrica, el espejo calefactor, y un soporte para los mismos (fresa y espejo). De forma general,

el funcionamiento del equipo de soldadura a tope será el siguiente: De inicio, se enfrentarán los extremos de las tuberías de polietileno que se pretenden soldar, y se embridarán sobre la máquina básica. A continuación se accionará la fresadora, mediante la cual se eliminará toda la suciedad y restantes defectos que pudieran mermar la calidad de la soldadura.

- Una vez fresados los extremos de las tuberías entrarán en funcionamiento la unidad hidráulica y el espejo calefactor, la primera aplicando a las tuberías enfrentadas un valor de presión pre-establecido, y el segundo generando el calor necesario para realizar la unión. Por fin, pasado un tiempo también predeterminado, se habrá completado la unión de las dos tuberías.

Los principales riesgos asociados al empleo del equipo de soldadura a tope guardan relación con posibles cortes o quemaduras, además de los derivados del empleo de una herramienta eléctrica. Por tanto, además de todo lo indicado para el empleo de las herramientas eléctricas en ambientes húmedos o con agua, deberán adoptarse las medidas necesarias con el objeto de garantizar la seguridad de los trabajadores durante el manejo de la fresa y el espejo calefactor (cuando no se estén empleando, tanto la fresa como el espejo deberán permanecer sobre su soporte; además, las fresadoras deberán disponer de un sistema de enclavamiento, de forma que una vez retiradas de su soporte solamente pueden accionarse cuando se hayan situado sobre la máquina básica). Además, será muy importante que se coordinen debidamente las operaciones, de forma que se eviten atrapamientos de manos durante el accionamiento de la central hidráulica (para ello, el operario que la maneje comprobará la ausencia de trabajadores en su zona de influencia, siempre previamente a su puesta en marcha).

El montaje de las tuberías de polietileno no debe requerir la presencia de operarios en el interior de las zanjas: De esta forma, el polietileno se soldará en el exterior de las excavaciones y cuando se disponga de la longitud de tubería precisa, ésta se introducirá al interior de la zanja mediante el empuje que suministre la máquina retroexcavadora que ha venido realizando los trabajos de excavación. Mediante el procedimiento de trabajo propuesto se aplican los principios de la acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995, evitando la presencia de trabajadores en el interior de las zanjas (y con ello el riesgo de sepultamiento, etc.), el izado de las tuberías (y el riesgo asociado de caída de cargas suspendidas), el extendido del lecho de arena, y múltiples riesgos derivados de situaciones de interferencia entre actividades (atropellos, etc.).

Además, debe tenerse en cuenta que durante la introducción de la tubería sí se podrían generar riesgos por interferencia. Por ejemplo, podría darse el caso de que la introducción de la tubería en el interior de la zanja coincidiera con la manipulación del equipo de soldadura a tope, con el consiguiente riesgo por atrapamientos, etc., para los trabajadores que lo manipularan. Por lo tanto, deberá existir una perfecta coordinación entre la máquina y el equipo de soldadura a tope. Para ello, la retroexcavadora deberá adelantarse lo suficiente respecto del equipo de soldadura con el objeto de que no puedan interferir en el espacio (y producirse atropellos...) garantizándose una comunicación permanente mediante emisora entre un puesto de trabajo y otro (de este modo los trabajadores que manipulen el equipo de soldadura a tope conocerán en todo momento los movimientos que realice la máquina, evitando así los atrapamientos, los golpes por movimientos incontrolados de la tubería, etc.).

Los equipos de soldadura a tope y electrofusión se emplearán en todo momento conforme a las instrucciones de su fabricante y el contenido del presente Estudio de Seguridad.

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de picajes en tuberías de poliéster:

Los “picajes” o uniones químicas de las tuberías se realizan en tuberías de poliéster, cuando se plantea la necesidad de ejecutar conexionados de tubos de distinto diámetro (en reducciones,...), codos de ángulo específico que no corresponda con los estándares comercializados, etc.

Estas uniones se realizan encarando los extremos de los tubos, cubriéndolos con capas sucesivas de varios tipos de fibra de vidrio saturadas con resina. La composición de dicho estratificado y su dimensionado se conciben en función de la instalación, y se refieren fundamentalmente a la presión de servicio que deba soportar la red.

De forma resumida, deberán tenerse en cuenta las cuestiones siguientes, que se complementarán por la empresa contratista en su Plan de Seguridad:

- Deberá realizarse el corte a escuadra de las tuberías, empleando para ello una sierra radial. En este sentido, además de los riesgos que se derivan del manejo de la sierra radial (que se usará conforme a los usos y bajo las condiciones fijadas por su fabricante, seleccionándose los discos de corte no solo en función del material a tratar, sino también de la técnica que se empleara en cada momento -biselado, corte, etc.-), debe considerarse que el polvo de fibras de vidrio que se genera durante los trabajos resulta altamente tóxico, motivo por el cual los trabajadores deberán hacer uso de los equipos de protección precisos: Protecciones de las vías respiratorias dotadas de filtros de partículas adecuados, trajes de trabajo que eviten cualquier contacto del polvo generado con la piel de los operarios, etc.
- Posteriormente debe realizarse el sellado de la junta. Para ello primeramente se limpia la zona biselada con un limpiador, y se deja que se evapore completamente. Se recubrirán los cantos biselados de los tubos a unir con una capa de resina isoftálica, y se enfrentarán los extremos de los tubos impidiendo cualquier tipo de movimiento. Antes de que se endurezca la resina, se rellenará el bisel que se forma en la unión de los tubos mediante pasta sellante para eliminar las posibles bolsas de aire.
- Por fin, se realizará la unión química propiamente dicha. Para ello, después de eliminar con un disco abrasivo los restos de resina y pasta sellante y de lijar la superficie externa de los tubos, se colocarán unas bandas de refuerzo de vidrio impregnadas con una resina isoftálica, que previamente habrán sido preparadas en el exterior, en zona bien ventilada, alrededor de la tubería, y se presionará con un rodillo metálico. Se colocarán sucesivas bandas de refuerzo hasta conseguir el espesor deseado.
- Se deberán organizar por parte de la empresa contratista las actividades de la obra de forma que durante la ejecución de las uniones químicas no concurran en el tajo más operarios de obra que los intervinientes en los trabajos en cuestión, evitándose así que operarios ajenos a las actividades puedan verse afectados por las posibles proyecciones, vapores químicos, etc. Además, se prohibirá la presencia en los tajos de terceros.
- Por otra parte, los recipientes que contengan o pudieran contener productos peligrosos, como disolventes, adhesivos, corrosivos, etc., deberán disponer de su correspondiente etiquetado de tal manera que todos los trabajadores conozcan su contenido y se eviten operaciones incorrectas, mezclas peligrosas de sustancias, etc. Esta norma se aplicará igualmente a los envases de trasvase. Además, para trasvasar un producto no se usará en ningún caso un envase que haya contenido otro producto diferente.
- Todos los trabajadores serán dotados y harán uso de los equipos de protección individual previstos en las fichas de seguridad de cada producto que deba emplearse, de forma que se eviten los riesgos que pudieran generarse por inhalación, contactos con la piel, ojos, etc. De igual manera, todos los productos peligrosos que debieran emplearse durante la ejecución de las actividades se usarán y almacenarán conforme a lo especificado por su fabricante a través de las correspondientes

fichas de seguridad, que serán conocidas por todos los trabajadores intervinientes en los trabajos (riesgos, EPI´s, primeros auxilios, etc.).

- Por último, hay que tener en cuenta que para minimizar la absorción de agentes tóxicos y proteger la piel de agresiones y posibles sensibilizaciones, deberán utilizarse guantes de protección de contra productos químicos certificados según norma EN-374. De igual modo, cuando sean manipulados productos corrosivos o irritantes, o bien los procesos supongan la exposición de los trabajadores a vapores de agentes irritantes, se deben utilizar gafas de seguridad o pantalla facial, certificadas según la norma EN-166.

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de anclajes en la red de tuberías:

Durante la ejecución de anclajes resultarán de aplicación las medidas preventivas que se plantean en este Estudio de Seguridad como “normas generales relacionadas con los trabajos de ferrallado, encofrado y hormigonado”.

Además, resultará de aplicación todo lo establecido en el apartado sobre excavación en zanja. En este sentido, se subraya muy especialmente la obligación de que solamente se permita el acceso de los trabajadores al interior de las excavaciones (en este caso para la ejecución de los anclajes) cuando se compruebe que sus taludes se corresponden con los valores estables previstos en este Proyecto, o con los establecidos por la empresa contratista en virtud de los cálculos justificativos de estabilidad que elaborara.

Teniendo en cuenta que desde que se abre la excavación hasta que se ejecutan los anclajes (o se montan las piezas especiales, válvulas, arquetas, etc.) puede transcurrir un periodo de tiempo más o menos prolongado (con ciclos humedad y sequía, variaciones en la cota del nivel freático, etc.), resultará imprescindible que antes del inicio de los trabajos se realicen las comprobaciones oportunas, saneándose la excavación en caso preciso.

Por último se especifica que la ejecución de taludes estables conforme al Proyecto resultará de obligado cumplimiento, con independencia de que los anclajes se realicen previo al encofrado, o bien hormigonando contra el terreno.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandilla rígida de protección.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en la maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.
- Tope de seguridad.
- Señales de riesgos.
- Pórticos de señalización de gálibo ante líneas eléctricas aéreas.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de agua.

- Arnés de seguridad y salud y líneas de vida.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas o pantallas anti-proyecciones.
- Los EPI´s especificados para los trabajos de soldadura.
- Los EPI´s especificados para el picaje de tuberías.

8.19. PRUEBAS SOBRE LA INSTALACIÓN. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD Y DE PRESIÓN

A) Descripción y procedimiento:

Una vez realizado el montaje de tubería, piezas, etc., deberán realizarse una serie de pruebas mediante las cuales se certifique el correcto funcionamiento de la instalación. En esta materia, se debe destacar la realización de las pruebas de presión y de estanqueidad.

Con respecto a las segundas, este tipo de prueba, se realiza fundamentalmente para comprobar el correcto funcionamiento de las uniones de tubería a base de junta elástica (poliéster...). Por tanto, las pruebas de estanqueidad se refieren a las uniones de tuberías, y para su ejecución basta inyectar agua a presión mediante un compresor manual entre las dos juntas de la tubería (estas juntas se ubican en los extremos “hembra” de las tuberías, y delimitan el espacio que posteriormente ocupará el “macho”), comprobando que el valor de presión a aplicar se mantiene durante un periodo de tiempo preestablecido. Puesto que estas pruebas no requieren el empleo de otras herramientas, ni durante su ejecución se dará un riesgo por proyecciones, todas las consideraciones que deberemos tener en cuenta guardan relación con la presencia de operarios en el interior de las excavaciones, y muy especialmente con la necesidad de prever adecuados medios auxiliares desde los que realizar los trabajos en tuberías de gran diámetro (como se ha dicho, se prohíbe que los trabajadores se encaramen sobre las tuberías o que transiten por ellas).

Las pruebas de presión se realizarán en todos los tramos de la red de tuberías con independencia de su ubicación (tuberías principales, terciarias,...), aplicando para ello una presión comprendida entre los 7 y 14 Kg./cm2, con el fin de comprobar la resistencia y estanqueidad de la conducción, especialmente en las zonas más desfavorables, como las uniones entre tubos, piezas de unión y valvulería. A diferencia de las de estanqueidad, las pruebas de presión se corresponden con tramos de tubería ejecutados, de mayor o menor longitud en función de las consideraciones del Proyecto. Los trabajos se suelen realizar conforme a la secuencia siguiente:

- Se deberá definir la zona en que se realizará cada prueba de presión. Además, previamente a su inicio se comprobará la estabilidad y el correcto anclaje de los puntos más desfavorables (uniones de tuberías, válvulas, piezas de unión, bridas, ventosas,…) en todo el tramo objeto de la prueba. En caso de que uno de los extremos del tramo o sector de tubería en el que se realicen las pruebas no disponga de válvula (los tramos a probar suelen sectorizarse de modo que uno o sus dos extremos se ocupe mediante válvula), se comprobará la correcta fijación y apuntalamiento del tapón (unido a la tubería mediante una junta Gibault o manguito) que la sustituyera.
- A continuación se llenará la tubería de agua y se comprobará la ausencia de aire en el interior de la misma. Una vez llena completamente de agua la tubería, se seguirá bombeando caudal a efectos de que el tramo de tubería alcance la presión previamente establecida (el valor de presión está formulado en función de la presión nominal de la tubería). El bombeo de agua al interior del tramo se realizará mediante un pequeño motor de bombeo.
- Pasado un tiempo determinado, se realizará una medición para comprobar que se mantiene la presión en la tubería.

- Una bajada importante de la presión en el tramo denotará la existencia de una fuga de agua o la presencia de aire en el interior de la tubería. Bajo estas condiciones, deberá repararse la fuga o purgarse el tramo para vaciarlo totalmente de aire, con la terminante prohibición de que dichos trabajos se realicen con el tramo de tubería todavía cargado (es decir, cuando todavía se encuentre con presión).
- Una vez reparada la fuga o extraído todo el aire en el interior del tramo objeto de pruebas, se repetirá el ciclo descrito bombeando agua hacia el interior del tubo.
- Tras alcanzar la presión establecida y una vez transcurrido el periodo tiempo predeterminado, se darán las pruebas por concluidas. La medición de la presión en el tramo a probar requerirá en todo momento de una comprobación que se efectuará mediante un segundo manómetro.
- Por fin, el proceso finalizará liberando tensión en la tubería, es decir, abriendo una válvula (o tapón) para que salga el agua.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Herramientas de mano.
- Tractor y cuba de agua.
- Compresor y motor de bombeo.

C) Identificación de Riesgos:
- Proyecciones.
- Sepultamiento o hundimiento.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Erosiones o golpes por manejo de herramientas manuales.

D) Riesgos especiales:
Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento, caída en altura, etc.) según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la posible concurrencia de diferentes actividades que se puedan desarrollar sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de las pruebas de presión, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
El principal riesgo asociado con la realización de las pruebas de presión se deriva de las posibles proyecciones de materiales que podrían producirse como consecuencia de las elevadas presiones a las que se somete a la red. Para evitarlo, antes del inicio de cada prueba se delimitarán de forma visible todas las arquetas o zonas de excavación abiertas que se encuentren dentro del tramo de tubería a probar, y no se dará orden de aplicar presión hasta que se haya comprobado la total ausencia de personas (tanto trabajadores de la obra como personas ajenas a la misma) en toda la longitud del tramo de conducción a comprobar.
Se prohibirá la presencia en dichas zonas (dentro de las excavaciones abiertas y en las zonas delimitadas, que se señalizarán mediante malla naranja stopper) de operarios desde el momento en

que se inicie la aplicación de presión hasta que se vacíe el tramo de tubería. De igual modo, la señalización citada se complementará mediante carteles de advertencia que adviertan del riesgo por proyecciones derivado de la existencia de zonas con una elevada carga de presión.

De forma muy especial, se prohibirá la manipulación de cualquier tipo de pieza, válvula, etc., una vez el tramo de tubería a probar se encuentre sujeto a presión. Si fuera necesario reparar una fuga de agua o purgar la tubería se eliminará la presión en su interior, y después se iniciarán los trabajos.

Por otra parte, la empresa contratista deberá adoptar las medidas de vigilancia y organización precisas, de modo que se dispongan trabajadores en todo el tramo (en sus accesos...) mediante los cuales se prohíba la presencia en el mismo de otros trabajadores de la obra y de terceros, y se coordinen debidamente las actividades de la obra de tal manera que ninguna otra concurra o interfiera con la realización de las pruebas de presión.

Todos los equipos empleados, y fundamentalmente los utilizados para la medición de presiones, se encontrarán en perfecto estado de conservación y permitirán una lectura clara de la presión aplicada en cada momento. Esta lectura será objeto de continua comprobación mediante un segundo manómetro. Con el objeto de cumplir lo establecido en los párrafos anteriores, tanto los manómetros como las llaves mediante las que se abra y cierre el circuito de agua, se situarán fuera de la zona delimitada (en el propio motor de bombeo del agua, etc.). Los manómetros que se utilicen estarán debidamente calibrados, con el objeto de asegurar que la presión aplicada se corresponde exactamente con la lectura facilitada.

Antes del inicio de las pruebas, deberá comprobarse la correcta conexión entre las mangueras del motor de bombeo y la tubería a probar, así como el correcto anclaje y la total estabilidad de las piezas especiales y la valvulería en todo el sector objeto de las mismas. Muy especialmente, se garantizará el perfecto apuntalamiento de los puntos en que la valvulería fuera sustituida por tapones, que se unirán a la tubería mediante junta Gibault o manguito.

Los puntos donde se realicen las mediciones de presión, se mantendrán en un perfecto estado de orden y limpieza.

Los cables de alimentación del equipo, manguitos, etc., se encontrarán en un perfecto estado de conservación, desechándose inmediatamente aquellos que presenten cortes, erosiones o cualquier otra alteración del aislante. En relación al empleo de grupos generadores de energía, se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a las fuentes de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico. Antes de aplicar presión, se comprobarán las correctas conexiones entre las mangueras del equipo y la tubería a comprobar.

Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria. Además, deberá cumplirse todo lo establecido en el apartado sobre excavación en zanja con el objeto de evitar el riesgo de caída de los operarios al interior de las excavaciones.

Por último, debemos considerar la necesidad de que la aplicación de presión se realice de forma progresiva y continuada hasta alcanzar los niveles de presión deseados, y que, concluida la prueba se reduzca progresivamente la presión aplicada, quedando terminantemente prohibido desconectar las mangueras que unen el motor y la tubería mientras exista presión en la misma. Conforme a lo indicado, se prohibirá la ejecución de actividades (tanto por parte de trabajadores de la obra como de personas ajenas a la misma) en las zonas anteriormente delimitadas hasta que los equipos de medición no determinen la ausencia total de presión en el tramo de tubería a comprobar. Además, se prohíbe que un tramo de tubería permanezca en carga de una jornada de trabajo a otra. En caso necesario, se eliminará la presión en el interior de la tubería manteniendo ésta llena, y se retomarán los trabajos al día siguiente.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Barandillas rígidas.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados.
- Carteles de riesgo.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-proyecciones.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

8.20. MONTAJE DE PREFABRICADOS ASOCIADOS A LA RED DE TUBERÍAS

A) Descripción y procedimiento:

Además de las tuberías, válvulas, piezas especiales, etc., el sistema hidráulico debe contar con una serie de instalaciones, constituidas a base de elementos prefabricados, en las cuales se alojen todos los dispositivos (además de los hidrantes, las ventosas, desagües, etc.). Por tanto, resultará necesario el montaje de arquetas y de pozos prefabricados. Como en el caso de las tuberías, el principal factor de riesgo asociado a estas actividades guarda relación con el izado de cargas suspendidas. No nos extenderemos en la exposición, pues ésta se ha desarrollado lo suficientemente en el apartado destinado al montaje de tuberías (prohibición de presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas, guiado mediante cabos de gobierno, delimitación y señalización de las zonas de trabajo...), y todo lo indicado en el citado apartado será de aplicación para este. No obstante, deben concretarse varios aspectos especialmente relevantes en el montaje de este tipo de prefabricados:

- En primer lugar, resultará primordial que los útiles de izado y los puntos desde los que se realice el eslingado de las cargas sean los específicamente previstos por el fabricante de las piezas, de manera que se garantice la estabilidad de las cargas durante el proceso de izado. Además, todos estos útiles deberán estar certificados y cumplir lo establecido en el apartado sobre montaje de tuberías.
- Los útiles de izado deberán disponer de los mecanismos de seguridad mediante los que se evite una caída accidental de las cargas por descuelgue de las mismas durante su izado (ganchos con pestillo de seguridad, etc.). Esta cuestión resultará especialmente importante durante el montaje de tramos de tubería de hormigón que se emplean a modo de camisa o entubado de otras tuberías que se alojarán en su interior (bien PVC, polietileno, etc.), con el objeto de protegerlas en aquellas zonas en que las cargas que se transmitieran al terreno fueran lo suficientemente elevadas como para que éstas no las resistieran por sí mismas.

El montaje de los pequeños prefabricados (arquetas, tubos de hormigón, anillos en pozos de registro, etc.) se podrá realizar bien mediante grúa autopropulsada o bien una retroexcavadora (o retrocargadora), para lo cual se cumplirán estrictamente las medidas que se han previsto en este documento. En el caso de los grandes prefabricados, las labores de montaje se desarrollarán

mediante una grúa móvil autopropulsada. En cuanto al manejo de este equipo, se subraya muy especialmente la obligación de que su empleo se supervise y dirija por un jefe de maniobras previamente designado por parte de la empresa usuaria, conforme al contenido del R.D. 837/2003.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión-grúa, utilizado únicamente para carga y descarga.
- Grúa autopropulsada.
- Retroexcavadoras.
- Retrocargadora o mixta.
- Camiones de transporte de material (para el relleno de trasdoses, etc.).
- Pala cargadora, compactadores o pisones (durante los trabajos de relleno).
- Manipuladores telescópicos.
- Carretilla elevadora.
- Plataforma elevadora de personal.
- Grupos electrógenos que suministren energía para el funcionamiento de dispositivos diversos tales como bombas de achique, etc.
- Herramientas de mano.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de prefabricado).

C) Identificación de Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de personas en altura desde el borde de las excavaciones.
- Caída de personas en altura al interior de las arquetas.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, aéreas o enterradas.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

D) Riesgos especiales:

Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento, caída en altura, manipulación de prefabricados pesados, etc) según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la posible concurrencia de diferentes actividades que se desarrollen sucesiva o simultáneamente en el montaje de los prefabricados asociados a la red de

tuberías, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
Se cumplirán el conjunto de medidas previstas en este documento para todas aquellas actividades que guarden relación con el montaje de los prefabricados: Descargas y acopios de los prefabricados, excavación en zanja y montaje de tubería, manipulación manual e izado de cargas, etc.
Se verificará durante todo el periodo de ejecución de las actividades que los taludes de todas las excavaciones a las que debieran acceder los trabajadores se corresponden con las condiciones de estabilidad previstas en este documento (las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores por parte del empresario, bien a partir de los taludes estables previstos en el Proyecto Constructivo, los nuevos taludes amparados en un cálculo justificativo, etc.). Además, se cumplirán otros aspectos ya comentados en anteriores capítulos de este Estudio de Seguridad, entre los que se destacan especialmente los relacionados con el riesgo de caída de los operarios desde el borde de las excavaciones, las distancias máximas de aproximación de cargas estáticas y dinámicas respecto de su borde, la prohibición de presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y en la zona de influencia de las cargas suspendidas, etc.
Durante el montaje de los prefabricados asociados a la red de tuberías proyectada, se prohibirá el inicio de trabajos que impliquen riesgos por interferencias con posibles servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, canales,...) hasta que éstos no se planifiquen debidamente por la empresa contratista en su Plan de Seguridad, partiendo de la premisa de desviar o poner fuera de funcionamiento las citadas instalaciones con el objeto de evitar en su origen las citadas situaciones de riesgo.
Debemos considerar que nos encontraremos grandes pozos o arquetas prefabricadas, constituidos a base de distintos elementos también prefabricados (anillos en el caso de pozos, marcos en el de las arquetas, etc.) que se deberán instalar en altura de manera progresiva. Por lo tanto, no solamente se deberá garantizar la estabilidad de las cargas suspendidas durante su izado, sino también una vez montadas en su ubicación definitiva. Además, tendremos en cuenta que para las alturas consideradas la recepción y el montaje de los prefabricados podría implicar un riesgo de caída en altura. Para resolver estas situaciones, integrando en el proceso los principios de acción preventiva del Art. 15, deberán adoptarse las siguientes medidas, que serán desarrolladas por el empresario contratista en su Plan de Seguridad:

- Si bien en el caso de las pequeñas arquetas prefabricadas el montaje se podrá realizar con retroexcavadora, mixta, etc., en el caso de los anillos y los marcos de los grandes pozos y arquetas prefabricadas el montaje se realizará mediante una grúa móvil autopropulsada, de acuerdo con lo establecido en el presente documento.
- El montaje de cada prefabricado se realizará conjunta y coordinadamente con el relleno. Por tanto, una vez montada la altura de anillos o marcos que corresponda, se detendrá el montaje de los siguientes elementos y se procederá al relleno o trasdosado de los instalados (de esta forma se evitarán los riesgos por interferencia entre el movimiento de tierras y el uso de los equipos de izado - presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas, posibles atropellos...-). Además, el relleno siempre se deberá detener al menos a 1,00 m. de la coronación de la arqueta o pozo, con el objeto de que durante el montaje y la recepción de los siguientes elementos los trabajadores no se puedan ver expuestos a un riesgo de caída (inicialmente a distinto nivel, y posteriormente en altura) a su interior.

• En caso de que los prefabricados debieran impermeabilizarse (aplicando pinturas asfálticas, instalando láminas de geotextil, etc.), dichas operaciones se deberán realizar también de forma coordinada con las de relleno, de modo que los operarios que apliquen dichos productos no se vean expuestos a un riesgo por atropello de la maquinaria empleada para el movimiento de tierras, etc. Por tanto, el ciclo de trabajo será el siguiente, con las consideraciones que se han indicado en materia de riesgo de caída y coordinación de las actividades: Montaje de la altura necesaria de anillos o marcos prefabricados, aplicación de la impermeabilización, relleno hasta una altura máxima situada 1 m. por debajo de la coronación de la estructura, y repetición del ciclo descrito (montaje de una nueva secuencia de elementos prefabricados, etc.).
• Durante la ejecución de la impermeabilización de los trasdoses se prohibirá la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel (para ello estas labores se deberán realizar junto con el relleno). De igual forma, los operarios que manipulen el rodillo telescópico mediante el que se aplique la pintura asfáltica deberán hacer uso de los equipos de protección individual que determine la ficha de seguridad del fabricante del producto que se emplee (mascarilla, gafas anti-proyecciones, guantes, ropa de trabajo adecuada, etc.).
• Además, el relleno de tierras deberá realizarse de manera compensada con el objeto de evitar que la carga de este material pudiera desestabilizar los anillos o los marcos instalados en cada momento.
• Una vez colocados todos los marcos o anillos, y trasdosada toda la estructura (incluso compactado e impermeabilización) hasta una altura máxima de 1,00 m. por debajo de su coronación, se procederá al montaje de la losa o tapa (a base de placas alveolares también prefabricadas, de planchas de trámex, etc.). Estos trabajos deberán ser desarrollados por el empresario contratista en su Plan de Seguridad. En todo caso, dicho documento deberá partir de la premisa de no rematar el relleno de tierras hasta que se haya instalado la losa o tapa, de tal manera que los trabajadores no se encuentren expuestos a un riesgo de caída en altura hacia el interior de la arqueta, ni antes ni durante el montaje de la tapa.
• Por último, el Plan de Seguridad del empresario contratista deberá analizar las condiciones de montaje de los distintos componentes que debieran instalarse en el interior de los depósitos (válvulas, tuberías, equipos...). En este sentido, el Plan de Seguridad deberá definir las condiciones conforme a las cuales se plantee el acceso al interior por parte de los trabajadores que intervengan en dichas actividades, priorizando la posibilidad de que los propios módulos a instalar incorporen las escaleras, accesos o pates definitivos de acceso a su interior, de modo que se eviten todas las situaciones de riesgo que su montaje a posteriori podría generar (riesgo de caída de cargas suspendidas, de caída en altura, etc.).
• Prosiguiendo con lo indicado en el punto anterior, el Plan de Seguridad del contratista deberá priorizar el hecho de que las escaleras dispongan de una estructura de protección para los trabajadores que las utilicen (estructuras de anillos en el caso de escaleras de pates...), cuyo empleo se complementará mediante el de una línea de vida vertical a la que los operarios anclarán su dispositivo anti-caídas durante todo el transcurso de las maniobras de entrada y salida.
• Todos los huecos que debieran habilitarse en el paramento de las arquetas o depósitos para la posterior instalación de las tuberías que descarguen su contenido en las mismas, deberán mantenerse permanentemente protegidos durante todo el intervalo de tiempo que transcurriera hasta el montaje de dichas tuberías por medio de una barandilla o protección colectiva, sólida y rígida.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
• Barandilla rígida de protección.

- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en la maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.
- Topes de seguridad.
- Señales de riesgos.
- Pórticos de señalización de gálibo ante líneas eléctricas aéreas.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de agua.
- Dispositivo anti-caídas y líneas de vida.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas o pantallas anti-proyecciones.

8.21. TANQUES O SILOS PREFABRICADOS

A) Descripción y procedimiento

De forma general, los depósitos, tanques o silos comprenden la ejecución de una obra de toma (esta obra de toma implicará la ejecución de arquetas de similar naturaleza a las ya descritas, el montaje de unas compuertas automatizadas y la correspondiente valvulería, etc.), un tanque constituido en la gran mayoría de las ocasiones mediante diversos elementos prefabricados (cerramiento, estructura de cubierta, escaleras, etc), varias obras de fábrica (cámaras de llaves, arquetas, etc.), y las instalaciones electro-mecánicas correspondientes (como bombas, puentes-grúa, tamices, etc.).

Buena parte de los elementos constituyentes de los depósitos ya se han analizado en capítulos anteriores del presente documento (ejecución de las obras de fábrica, redes de tubería -tanto en la entrada desde la toma como en la salida de la red de distribución- etc). Por este hecho en el presente apartado nos centraremos de forma específica en el montaje de los prefabricados asociados a la estructura principal, tanque o silos que hay que instalar.

En el supuesto de que la tipología de los depósitos a ejecutar presentara divergencias respecto de lo previsto en este documento (si no se ejecutaran mediante elementos prefabricados o si se dieran otras particularidades relevantes a efectos preventivos), la empresa contratista las deberá tener en cuenta en su Plan de Seguridad, prohibiéndose el comienzo de las actividades hasta que no se integren en dicho documento los nuevos procedimientos de trabajo, las nuevas protecciones o medidas preventivas, los nuevos usos de maquinaria y equipos de trabajo, etc.

8.22. EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS O EDIFICIOS PREFABRICADOS

Teniendo en consideración que las cimentaciones de diferentes estructuras como plataformas, silos, etc, se realizarán a base de zapata corrida de hormigón armado, basta indicar que resultarán de aplicación tanto la descripción de los procedimientos de trabajo como las medidas preventivas previstas en el apartado de cimentaciones.

Debe tenerse en cuenta que se podrían dar caídas en altura de los trabajadores en varias fases de trabajo, y muy especialmente en la ejecución de cimentaciones de los depósitos, durante el montaje de prefabricados, etc. Por lo tanto, resulta preciso definir unas protecciones colectivas adecuadas mediante las que se eviten estas situaciones de riesgo. En parte, éstas ya se han introducido en el apartado sobre ejecución de las obras de fábrica, por cuanto en el mismo ya se estableció la necesidad de prever durante su hormigonado conos embebidos en la coronación de los muros que permitan el montaje posterior una barandilla reglamentaria, sólida y rígida (que debe montarse siempre antes de que la altura de la coronación de los muros respecto a la del relleno fuera inferior a 1,00 m.). Sin embargo, teniendo en consideración el número de operarios que intervendrán en la ejecución de las diferentes estructuras, la diversidad de empresas intervinientes en las actividades, y los riesgos derivados de las mismas, se entiende necesario reforzar la protección que ofrecería esta barandilla mediante la incorporación de otros sistemas o procedimientos de trabajo:

- La primera de las alternativas, y prioritaria ya que guarda relación directa con la aplicación de los principios de acción preventiva, implicaría el montaje de toda la estructura de bombas, tamices, etc si los hubiera, previamente al inicio de cualquier otra actividad asociada con la ejecución del depósito o instalación de otras estructuras que de otra forma resultaría complicado trabajar posteriormente en la instalación de bombas.

No obstante, hay depósitos que se construyen con un acceso inferior para poder acceder a él, y en otros ya construidos, se realizan dichos accesos inferiores, por lo que se priorizaría realizarlos al principio para poder después usar dicho acceso para realizar los trabajos en el interior del depósito.

En todo caso, la empresa contratista analizará en su Plan de Seguridad las condiciones de acceso a depósitos o edificios en cada fase de los trabajos, partiendo de la base de que estará terminantemente prohibido el acceso mediante escaleras de mano (y muy especialmente cuando todavía no se haya trasdosado la estructura), así como a través del interior de las tuberías (lo establecido también resultará de aplicación en la fase de montaje de las escaleras definitivas, válvulas,..., en las arquetas, etc.).

- Una vez montadas todas las instalaciones precisas se procedería al montaje de la estructura definitiva. El montaje de todas estas instalaciones se realizaría de tal forma que no puedan darse situaciones de riesgo de caída, priorizando la posibilidad de trabajar siempre desde el exterior, y con los operarios sobre plataformas elevadoras o protegidos en todo momento en torres de andamios.
- No obstante, si por circunstancias de carácter técnico lo previsto en los dos puntos anteriores no resultara viable (en estos casos la empresa contratista justificara dicha circunstancia desde el punto de vista técnico en su Plan de Seguridad), el Plan de Seguridad del contratista deberá plantear las propuestas alternativas mediante las que se evite el riesgo de caída en altura durante las sucesivas fases de trabajo (ejecución de cimentaciones, montaje de prefabricados...).

8.23. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELECTROMECÁNICA

Como se ha venido indicando, en las nuevas construcciones, la empresa contratista deberá priorizar la posibilidad de que el montaje de las instalaciones electromecánicas se realice antes de que se

inicie la ejecución estructuras, para evitar riesgos. De esta manera, se evitará en su origen el riesgo de caída en altura durante el transcurso de las actividades.
El montaje de las instalaciones electromecánicas implicará la ejecución de las siguientes labores:

- Montaje de los perfiles metálicos que soporten el sistema de bombas proyectado.
- Montaje de bombas, tamices, etc.
- Montaje de las placas de trámex para paso de personal.

En relación al montaje (y desmontaje cuando sea necesario) de los perfiles metálicos, para lo cual se empleará una grúa móvil autopropulsada, se cumplirán las medidas que se han previsto en este documento en materia de izado y montaje de elementos prefabricados. Como se ha establecido la unión de los perfiles a los muros se realizará mediante soldadura. De esta manera, durante los trabajos se cumplirán las medidas preventivas previstas en este documento en materia de labores de soldadura. Por otra parte, debe considerarse que el montaje o desmontaje de los perfiles metálicos podrá implicar un riesgo de caída en altura para los operarios:

- El riesgo de caída en altura se resolverá mediante la utilización de una plataforma elevadora de personal, desde la cual se desarrollarán la recepción, el deslingado y la soldadura de las vigas metálicas a las placas de anclaje.

Los puntos de eslingado de los perfiles metálicos se ubicarán de forma que, garantizando su total estabilidad durante el proceso de izado, permitan que el deslingado se realice desde plataforma elevadora de personal o desde suelo firme sin necesidad de que los trabajadores se encaramen.

- Tal y como se ha venido estableciendo, en el supuesto de que hubiese que acceder hasta la coronación de los depósitos u otros edificios para realizar estos trabajos, se deberá mantener en todo momento protegida por medio de una red horizontal y de una barandilla reglamentaria, sólida y resistente, todo el perímetro de las estructuras.
- En ningún caso se iniciará el montaje o desmontaje de los perfiles metálicos si antes no se han instalado las protecciones colectivas establecidas en caso de riesgo de caída en altura.
- Si con motivo del montaje o desmontaje de los perfiles metálicos resultara preciso retirar provisionalmente dicha barandilla perimetral, el Plan de Seguridad del contratista definirá la protección que se instalará en sus sustitución (dando prioridad a la protección colectiva frente a la individual), y definirá el procedimiento de trabajo necesario para evitar el riesgo de caída en altura durante su montaje y retirada, así como durante la reposición de la barandilla provisional instalada en primera instancia.
- Se prohibirá la ejecución de cualquier otro trabajo en el interior de edificios o depósitos hasta que finalice el montaje o desmontaje de los perfiles metálicos y se repongan, en caso necesario, las barandillas provisionales instaladas en todo su perímetro.

En las instalaciones nueva, una vez instalados los perfiles metálicos se iniciará el montaje de las bombas.
También hay actuaciones de retirada de bombas para sustituir por otras, por lo que el procedimiento será el indicado en este punto.
Con el objeto de minimizar los riesgos durante el montaje, así como limitar las maniobras de izado de cargas, se ha previsto que las bombas se instalen o desinstalen en una sola pieza, incluso los elementos asociados a ellas. Teniendo en consideración la altura del conjunto así definido, desde el presente Estudio de Seguridad se ha previsto que el montaje se realice mediante un sistema de doble cabestrante instalado en una grúa autopropulsada (o en su sustitución, mediante dos grúas autopropulsadas), desarrollando la maniobra “retenida”. Con independencia de que su presencia resultará obligatoria durante el transcurso de los montajes, se exigirá especialmente la presencia del

jefe de maniobras cuando la instalación de las bombas se realice mediante dos grúas móviles autopropulsadas, por cuanto en este supuesto además de asumir las funciones de dirección y de supervisión, dicha figura coordinará las maniobras que desarrollen los citados equipos.
En caso de tener que realizar dicha maniobra de instalación de bombas en el interior de un edificio, se usará si así dispone, del puente grúa instalado. Las medidas preventivas serán las mismas que en los izados que se están indicando en este punto.

Las bombas se izarán desde sus dos extremos de tal forma que la carga suspendida alcance la altura necesaria para que durante su desplazamiento no roce el suelo ni los muros de la cántara. Una vez la pieza se haya situado en posición vertical se retirarán las eslingas de su parte inferior y será desplazada a su ubicación definitiva de montaje eslingada desde su extremo superior, de tal forma que su soporte quede perfectamente apoyado sobre los perfiles metálicos de la cántara.
Debe tenerse en cuenta que el deslingado del extremo inferior de las bombas exigirá que un trabajador acceda al interior de los colectores o depósitos si allí se situaran las bombas. Para ello se deberá disponer de unos medios de acceso instalados en anteriores fases de trabajo: Escaleras definitivas con anillos de protección, pates, andamiaje, etc. Conforme a lo establecido, cuando estas escaleras definitivas no dispongan de áreas de descanso intermedias, o bien cuando se empleen pates, en toda la longitud de acceso a través de dichos medios auxiliares se instalará una línea de vida vertical, a la cual permanecerá anclado continuamente el trabajador que deba bajar por medio de un dispositivo anti-caídas. Por otra parte, el anclaje de este dispositivo anti-caídas a la línea de vida vertical siempre se realizará antes de rebasar la barandilla que se habrá instalado previamente en todo el perímetro de la zona con riesgo de caída. De forma general, se prohibirá que el anclaje de un trabajador a una línea de vida (horizontal o vertical) implique su exposición a un riesgo de caída en altura por aproximación a los bordes de los muros o bien de fosos, etc.
Por otra parte, el montaje de las bombas implica un riesgo de caída en altura que variará en función de la tipología del edificio donde estemos, y de la fase de trabajo en que se realicen los trabajos:

- En los casos en que aplique, en los edificios nuevos, se priorizará el hecho de que las bombas se instalen antes de que el relleno se sitúe respecto de la coronación de los muros a una altura inferior a 1,0 m. De esta forma, serían los propios muros los que actuarían como protección colectiva eficaz frente al riesgo de caída en altura al interior. No obstante, debe considerarse que el procedimiento de trabajo propuesto, si bien integra en la planificación preventiva los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995, en un principio dificultaría el deslingado de las bombas, pues los puntos de estrobaje que se habiliten sobre las mismas podrían no resultar accesibles para los trabajadores situados a cota de terreno. Para solventar este obstáculo, se propone que el deslingado del extremo superior de las bombas se realice mediante una plataforma elevadora de personal, que en todo caso se emplearía conforme al contenido del presente documento y las instrucciones de manejo de su fabricante.
- En caso de darse el riesgo de caída en altura durante el montaje o desmontaje de las bombas, los trabajadores permanecerán protegidos en todo momento por medio de la barandilla reglamentaria, sólida y rígida, que se instalará en todo el perímetro de los depósitos o zonas en las que haya que instalarlas.
- En ningún caso se iniciará el montaje o desmontaje de las bombas si previamente no se han instalado las protecciones colectivas establecidas y hay riesgo de caída.
- Si con motivo del montaje o desmontaje de las bombas resultara necesario retirar provisionalmente dicha barandilla perimetral, el Plan de Seguridad del contratista definirá la protección que se instale en su sustitución (dando prioridad a la protección colectiva frente a la

individual), y definirá el procedimiento de trabajo necesario para evitar el riesgo de caída en altura durante su montaje y retirada, así como durante la reposición de la barandilla provisional que se instale en primera instancia.

- Se prohibirá la ejecución de cualquier otro trabajo en el interior del depósito hasta que finalice el montaje de las bombas y se repongan, en caso necesario, las barandillas provisionales instaladas en todo su perímetro.

En las instalaciones nuevas, una vez concluya el montaje de las bombas se procederá a la colocación del trámex y escaleras.
También se instalará tramex en otros edificios como el nuevo Sistema de pesaje.

De esta forma, en caso de riesgo de caída en altura, una vez concluya el montaje de las bombas se procederá a la instalación de las líneas de vida necesarias de forma que cubran todo el perímetro que conlleve el riesgo. Estas líneas de vida se instalarán bajo la protección de la barandilla reglamentaria, y reunirán todos los requisitos previstos en el presente documento (cálculo justificativo, certificado de montaje, etc.).
Durante el transcurso de las actividades los operarios permanecerán continuamente anclados a las líneas de vida anteriormente instaladas. Con el objeto de evitar el riesgo de caída en altura, los trabajadores anclarán su arnés a cada línea de vida antes de franquear la barandilla instalada en el perímetro: Una vez anclados pasarían al otro lado del guardacuerpo, y se iniciaría la colocación del trámex.
El montaje de los trámex se realizará normalmente cuajando los pasillos que conforman los perfiles metálicos sobre los que apoyan las bombas (las placas de trámex se instalarán sobre los citados perfiles), de forma que no se iniciará un pasillo hasta que no se haya cuajado el montaje de las placas de trámex del anterior. Para ello, durante el transcurso de las actividades los trabajadores estarán permanentemente anclados mediante su arnés de seguridad a una de las líneas de vida instaladas en todo el perímetro, cuya elección dependerá del lateral por el que se inicie o se remate el montaje del trámex en cada uno de los pasillos. Durante el transcurso de los trabajos no se retirarán bajo ningún concepto las protecciones colectivas instaladas.
Además, durante el montaje de las placas de trámex se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual de cargas.
Los operarios que participen en estos trabajos permanecerán anclados de forma permanente con su arnés de seguridad a puntos fijos que se consoliden previamente, y que defina el empresario contratista en su Plan de Seguridad. Desde este Estudio de Seguridad se plantea la alternativa de que la retirada de las líneas de vida y las barandillas se realice de forma secuencial, coordinada con el montaje de las placas de trámex, de tal forma que los operarios se puedan anclar a tramos de línea de vida o a los soportes de barandillas que todavía no se hubieran retirado. Bajo ningún concepto se permitirá que el anclaje de los trabajadores a puntos fijos implique su aproximación a zonas con riesgo de caída en altura.
El contratista deberá programar el montaje de las placas de trámex de tal forma que no existan intervalos de tiempo durante los que persista la existencia de huecos horizontales abiertos, bien en la zona situada entre bombas, en el pasillo entre las bombas y los muros, etc.. De esta forma, la empresa contratista deberá dar prioridad al hecho de rematar el montaje de las placas de trámex en todo el espacio en una misma jornada de trabajo. En caso contrario, su Plan de Seguridad deberá prever las protecciones provisionales de huecos horizontales que instalará con el fin de evitar el riesgo de caída en altura.

Se prohibirá la ejecución de cualquier otro trabajo en el interior del depósito o colector hasta que se remate el montaje de las placas de trámex, o bien hasta que se instalen las protecciones provisionales planteadas en el párrafo anterior.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Puente-grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas de hormigonado.
- Pequeñas hormigoneras (amasadoras).
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Compactadores y pisones.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Dúmper o motovolquete autopropulsado.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Escaleras de mano.
- Encofrados.
- Andamios metálicos modulares, torres de acceso de tiros y mesetas, y cimbras.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Taladro percutor y taladro eléctrico portátil.
- Pistola clavadora.
- Equipo de soldadura por arco eléctrico.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos y materiales desprendidos o desde bordes de excavación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos y atropellos.
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de trabajadores en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, sepultamiento o hundimiento…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de estos trabajos, estará en todo momento presente un recurso preventivo. Además, la presencia de este recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).
E) Previsión de medidas preventivas:

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de las cimentaciones:
Tal y como ya se ha establecido, durante la ejecución de las cimentaciones resultarán de aplicación las medidas preventivas establecidas en el apartado de cimentaciones de obras de fábrica, así como las normas generales que se proponen con carácter general en materia de trabajos de ferrallado, encofrado y desencofrado y hormigonado.
Muy especialmente, serán de aplicación las normas previstas en la descripción del procedimiento de trabajo con el objeto de evitar el riesgo de caída en altura durante la ejecución de las cimentaciones.
También se cumplirán las medidas preventivas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de taludes estables de las excavaciones, balizamiento de todo su perímetro mediante malla naranja, distancias máximas de aproximación de los materiales y de los equipos respecto a su borde,… En cuanto al encofrado y hormigonado se cumplirán muy especialmente en las medidas previstas en el sentido de garantizar la estabilidad de los encofrados (prohibición de deslingado hasta que no se hayan apuntalado o arriostrado debidamente, uso exclusivo de los accesorios que recomiende el fabricante, montaje de los apuntalamientos y los arriostramientos conforme a las normas e instrucciones que éste facilite, etc.) y se evite el vuelco de la maquinaria durante las maniobras de vertido (uso de topes antiretroceso, presencia de señalistas en situaciones de una insuficiente visibilidad,…), prohibiéndose la presencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas, que serán dirigidas mediante cabos de gobierno.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de los silos, estructuras, pilares, vigas u otros edificios:
Durante el transcurso de las actividades se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en relación al izado de las cargas y al empleo de la grúa móvil autopropulsada. En este sentido, se destaca muy especialmente la obligación de que se cumplan los siguientes aspectos, que serán de aplicación para el izado y el montaje de todos los prefabricados que se instalen:

- El izado de los prefabricados se realizará desde puntos específicamente previstos para ello por su fabricante. De igual forma, los útiles o accesorios de izado serán también los específicos para cada tipo de pieza y estarán debidamente certificados; además, el sistema de cada útil de izado dispondrá de accesorios que eviten la caída fortuita de las cargas suspendidas, tal es el caso de los pestillos de seguridad en los ganchos, uniones atornilladas, etc. Los estrobos o puntos de eslingado de los prefabricados, y los útiles y accesorios que se empleen, dispondrán de un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.
- Se deberá garantizar la total estabilidad de los prefabricados suspendidos, así como la de los equipos de izado que se empleen.
- Se deberá garantizar la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, las cargas se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles que garanticen su equilibrio estable durante el

proceso de izado. Se prohibirá el uso de grúas autopropulsadas bajo regímenes de viento superiores a los especificados en el manual del fabricante de los equipos. Para garantizarlo, todas las grúas autopropulsadas en la obra deberán disponer de un anemómetro en perfectas condiciones de funcionamiento.

- No solamente se garantizará la estabilidad de las cargas, sino también la de las grúas. Para ello se analizarán las condiciones que deberá reunir el terreno sobre el que operen frente a los esfuerzos que transmita el equipo. De modo general se prohíbe que las grúas autopropulsadas operen en las zonas próximas a bordes de talud, excavaciones (las asociadas a cimentaciones, etc.) u otras zonas susceptibles de hundimientos.
- Se prohibirá el deslingado de los prefabricados hasta que no se haya asegurado su total estabilidad. En los casos en que resultara necesario el empleo de anclajes, apuntalamientos, o arriostramientos provisionales de los prefabricados todos ellos deberán disponer del oportuno cálculo justificativo de resistencia y estabilidad, que será firmado por un técnico competente.
- Si fueran precisos los arriostramientos o apuntalamientos, los prefabricados no se deslingarán hasta que no se hayan instalado aquéllos y se pueda garantizar la total estabilidad de las cargas. Todas las maniobras en altura relacionadas con el montaje de los apuntalamientos, anclajes o arriostramientos se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal, que será empleada conforme a lo previsto en este documento.
- Todos los prefabricados contarán con un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad, que será firmado por un técnico competente. Este cálculo justificativo abarcará las condiciones de servicio de las estructuras, y las de montaje de cada prefabricado.
- En ningún caso se rebasará la máxima capacidad de carga, ni de la grúa, ni de los accesorios de izado que se emplearan en cada momento (de eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, grilletes, etc.). Para ello, entre otras cuestiones, la grúa deberá disponer del avisador de carga admisible en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El empleo de las grúas autopropulsadas se desarrollará en todo momento conforme a las instrucciones de su fabricante, el contenido del presente documento, y el de la normativa de aplicación (R.D. 837/2003). Así, el operador de la grúa dispondrá del correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad del equipo. Además, todas las maniobras deberán ser dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, que igual que los trabajadores encargados de las labores de estrobaje y señalización, dispondrán de formación adecuada y suficiente para el desempeño de dichas tareas.
- Previamente al izado de las piezas el responsable del estrobaje comprobará que se cumplen todos los puntos anteriores, y que por lo tanto se pueden comenzar las maniobras de izado del prefabricado.
- Se prohíbe la presencia de operarios en la zona de influencia de los prefabricados suspendidos que sólo se dirigirán mediante cabos de gobierno. De esta manera, los trabajadores sobre las cestas de las plataformas elevadoras sólo se aproximarán a las cargas cuando éstas se hayan posicionado en su punto de montaje y dejen de ser fuente de riesgo por desplome, golpes, atrapamientos, etc.
- Todos los trabajos que se deban desarrollar en altura con motivo del montaje de las piezas prefabricadas se deberán realizar desde el interior del recinto protegido por la barandilla de la plataforma elevadora de personal. De esta manera, se prohíbe terminantemente que durante las labores los trabajadores se encaramen sobre la barandilla o que incluso salgan fuera cesta.
- Se cumplirán los procedimientos de trabajo y las normas previstas en los anteriores apartados para el montaje de las placas alveolares, prohibiéndose la presencia de trabajadores sujetos a un riesgo de caída en altura durante el transcurso de las actividades.

• Conforme al contenido del R.D. 1627/1997, las estructuras metálicas o de hormigón y las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y apuntalamientos que se instalen durante el transcurso de las actividades sólo se montarán o desmontarán bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.

• Se prohibirá la presencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria.

• Durante el montaje de los prefabricados se prohibirá la realización de cualquier otra actividad en la zona (tanto en el interior como en el exterior del depósito o edificio) con las que se pudieran dar situaciones de interferencia o concurrencia.

• Debe tenerse en cuenta además que resultará necesaria la ejecución de actividades que se pueden asociar al montaje de los prefabricados, como son las labores de sellado de las naves, pequeñas reparaciones de piezas prefabricadas que hubieran sufrido golpes, etc. Todos los trabajos en altura que se realizaran con motivo de la ejecución de estas labores se deberán desarrollar desde plataformas elevadoras de personal, que se usarán según lo especificado en el presente documento y en las instrucciones de manejo de su fabricante.

• Durante el sellado de las juntas, los productos químicos que en principio se usarán serán masillas, siliconas y disolventes. Estos productos se almacenarán y manipularán conforme a las condiciones que establezcan sus fabricantes en sus fichas de seguridad, y de forma muy especial en lo relacionado con el empleo de los EPI´s previstos en ellas. Será obligatoria la utilización de guantes para la manipulación de disolventes, siliconas y masillas para no tener contacto directo con la piel. Igualmente, será obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones.

• Se cumplirán en todo momento las medidas previstas en este documento para los trabajos de soldadura (oxiacetilénica, soldadura eléctrica, etc.).

• Una vez instaladas las placas alveolares, se prohibirá la ejecución de cualquier actividad sobre las mismas hasta que las zonas con riesgo de caída en altura (bordes de forjado, huecos verticales abiertos en el paramento de la estructura, etc.) no se protejan mediante barandilla reglamentaria, sólida y rígida.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje o desmontaje de la instalación electromecánica en diferentes instalaciones:

En relación al montaje de los perfiles metálicos sobre los que se apoyen las bombas, se cumplirán las medidas que se han previsto en este documento en materia de izado y montaje de elementos prefabricados. De forma muy especial, se prohíbe la presencia de operarios en zona de influencia de las cargas suspendidas, que solamente se dirigirán con cabos de gobierno, y que se eslingarán mediante los útiles y desde los puntos de los perfiles que garanticen su total estabilidad durante el proceso de izado. Tal como ya se planteó para el montaje de los prefabricados, estos perfiles y sus estrobos (los puntos de eslingado) contarán con el oportuno cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.

Además, la supervisión y dirección de las maniobras que se realicen durante el montaje de estos perfiles metálicos serán responsabilidad del jefe de maniobras que se designe para los trabajos. El operador responsable del manejo del equipo mediante el que se instalen los perfiles metálicos (en principio una grúa móvil autopropulsada, o el propio puente-grúa -si está instalado en el recinto-) contarán con la oportuna formación específica (carné de operador de grúa móvil autopropulsada etc.) y de una autorización de manejo por parte del empresario.

Como se ha establecido la unión de los perfiles a los muros se realizará mediante soldadura a las placas de anclaje previstas en su coronación. Durante los trabajos se cumplirán las medidas

preventivas previstas en este documento en materia de labores de soldadura, y muy especialmente en lo relacionado con el uso de los EPI´s establecidos por parte de los operarios.
En cuanto al riesgo de caída en altura durante las labores de montaje o desmontaje, se prohibirá el inicio de los trabajos si no se cumplen los procedimientos de trabajo o si no se han instalado las protecciones colectivas previstas en este documento
Si con motivo del montaje de los perfiles metálicos fuera preciso retirar provisionalmente dicha barandilla perimetral, el Plan de Seguridad del contratista definirá la protección que se instalará en su sustitución (dando prioridad a la protección colectiva frente a la individual), y definirá el procedimiento de trabajo necesario para evitar el riesgo de caída en altura durante su montaje y retirada, así como durante la reposición de la barandilla provisional instalada.
Se prohibirá la ejecución de cualquier otro trabajo en el interior de la instalación hasta que finalice el montaje de los perfiles metálicos y se repongan, si fuera necesario, las barandillas provisionales instaladas en todo su perímetro.
Durante el montaje o desmontaje de las bombas se cumplirán las medidas preventivas previstas en este Estudio en materia de montaje de prefabricados (prohibición de presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, guiado mediante cabos de gobierno, eslingado a los puntos y mediante los accesorios que garanticen la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado, prohibición de deslingado hasta que las bombas no se estabilicen definitivamente en su punto de montaje, etc.). Con independencia de que su presencia resultará obligatoria durante el transcurso de los montajes, se exigirá especialmente la presencia del jefe de maniobras cuando la instalación de las bombas se realice mediante dos grúas móviles autopropulsadas, por cuanto en este caso además de asumir las funciones de dirección y de supervisión, dicha figura coordinará las maniobras que desarrollen los citados equipos. Además, previamente a su izado se realizará una comprobación de las uniones de los distintos componentes, de forma que se asegure la total estabilidad del conjunto durante el izado.
En previsión del deslingado de las bombas, las cántaras dispondrán de unos medios de acceso instalados en anteriores fases de trabajo: Escaleras definitivas con anillos de protección, pates... Cuando estas escaleras definitivas no dispongan de áreas de descanso intermedias, o bien cuando se empleen pates, en toda la longitud de acceso a través de dichos medios auxiliares se instalará una línea de vida vertical, a la cual permanecerá anclado continuamente el trabajador que deba bajar a la cántara por medio de un dispositivo anti-caídas. El anclaje de este dispositivo a la línea de vida vertical siempre se realizará antes de rebasar la barandilla instalada previamente en todo el perímetro de la cántara. De forma general, se prohibirá que el anclaje de un trabajador a una línea de vida implique su exposición a un riesgo de caída en altura por aproximación a los bordes de los muros, etc.
Se prohibirá terminantemente la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída en altura durante todo el proceso de montaje de las bombas.
Antes del inicio de los trabajos relacionados con el montaje de placas de trámex se procederá a la instalación de líneas de vida en todo el perímetro donde vaya a ir instalado el trámex. Estas líneas de vida se instalarán bajo la protección de la barandilla reglamentaria de que dispondrá en todo su perímetro, y reunirán todos los requisitos previstos en el presente documento (cálculo justificativo, certificado de montaje, etc.).
Durante el transcurso de las actividades los operarios permanecerán continuamente anclados a las líneas de vida anteriormente instaladas en todo el perímetro de las cántaras. Con el objeto de evitar el riesgo de caída en altura, los trabajadores anclarán su arnés a cada línea de vida antes de franquear la barandilla instalada.

No se iniciará un pasillo hasta que no se haya cuajado el montaje de las placas de trámex del anterior. Durante el transcurso de los trabajos no se retirarán en ningún caso las protecciones colectivas instaladas en el perímetro.
Además, durante el montaje de las placas de trámex se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual de cargas.
El contratista deberá programar el montaje de las placas de trámex de tal forma que no existan intervalos de tiempo durante los que persista la existencia de huecos horizontales abiertos, bien en la zona situada entre bombas, en el pasillo entre las bombas y los muros, etc. Se prohibirá la ejecución de cualquier otro trabajo en el interior del recinto hasta que se remate el montaje de las placas de trámex, o bien hasta que se instalen las protecciones provisionales planteadas en el párrafo anterior.

Determinadas actividades del proyecto requieren el desmontaje puntual de determinadas placas de trámex u otros perfiles. En estas situaciones se cumplirá lo siguiente:

- Si el hueco que se debiera abrir implicara la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída en altura, antes de iniciar los trabajos se definirán puntos fijos a los que los operarios puedan anclar permanentemente su arnés de seguridad.
- Durante el transcurso de las actividades los trabajadores permanecerán anclados de manera permanente a dichos puntos fijos, que deberán ser estables y resistentes.
- Durante el transcurso de las actividades, mientras haya huecos abiertos, se prohibirá realizar cualquier otra actividad sobre los forjados o soleras.
- Una vez finalicen estos trabajos se procederá a la reposición inmediata de la placa de trámex que se hubiera retirado, comprobándose que se han instalado de acuerdo con las condiciones de montaje iniciales.
- Tras esta comprobación, se podrán reanudar los trabajos.

Previsión de medidas preventivas para evitar los riesgos por interferencias durante la ejecución de los depósitos o trabajos en ellos:

La empresa contratista adoptará las oportunas medidas de coordinación y de organización de las actividades de la obra, de tal manera que se eviten los riesgos por concurrencia con terceros y los derivados de interferencias entre las distintas labores realizadas con motivo de la ejecución de depósitos, edificios, etc, o entre éstos y los restantes trabajos de la obra.
De inicio, y como para cualquier otra actividad de la obra, previamente al inicio de los trabajos se deberá entregar a cada empresa interviniente en los mismos copia de la planificación preventiva para dar cumplimiento al deber de coordinación y cooperación que exige el R.D. 171/2004, y de consulta y participación que contempla la Ley de Prevención 31/95. Por lo tanto, todas las empresas intervinientes en las actividades recibirán copia del Plan de Seguridad (o al menos de las partes del mismo correspondientes a su actividad), de forma que todas ellas conozcan con antelación los riesgos y las medidas preventivas propuestas a través del citado documento.
Por otra parte, tanto previamente al comienzo de las actividades, como más tarde, ya en el tajo, se impartirán las debidas instrucciones por parte de la empresa contratista (que se basarán en el contenido del Plan de Seguridad) a las subcontratas y trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de los depósitos en el sentido de que cumplan los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas establecidas. Estas instrucciones se impartirán especialmente a los jefes de maniobras y operadores de la maquinaria de elevación que se deba usar durante el izado de cargas, así como a todos aquellos trabajadores cuya actividad implique un grave riesgo de caída en altura o los

derivados de la manipulación y montaje de prefabricados pesados. En el tajo, estas instrucciones serán impartidas por los mandos, bien encargados, recursos preventivos, jefes de trabajo, etc.
Estas instrucciones se impartirán también a las empresas suministradoras que aporten material a la obra, y especialmente a los suministradores de hormigón y de los prefabricados.
Estas instrucciones se impartirán a todas las empresas suministradoras que aporten material a la obra y serán implantadas como medio de coordinación entre las empresas que intervengan en las actividades y los suministradores, de forma que se eviten los riesgos derivados de interferencias entre los mismos. En cualquier caso, al igual que en las restantes situaciones de concurrencia que se pudieran plantear durante la ejecución, se priorizará el hecho de organizar debidamente los trabajos de forma que se eviten en su origen.
La empresa contratista deberá organizar y coordinar debidamente las actividades de la obra de tal forma que se eviten las posibles interferencias o concurrencias entre los trabajos de ejecución de depósitos, y cualquier otra actividad que se desarrollara en la zona, guarde o no una relación más o menos directa con dichos trabajos: Trabajos de excavación en zanja y montaje de tubería, movimientos de tierra, ejecución de obras de fábrica, etc
Además, la ejecución de los depósitos también podría plantear interferencias entre los trabajadores en los tajos con motivo de las diferentes actividades que deberán realizarse en los mismos: Excavación, ferrallado, encofrado, hormigonado, montaje de los prefabricados en las distintas fases de trabajo, instalaciones en baja tensión, etc. De forma especial, deben analizarse las interferencias que se puedan dar en los tajos con motivo del izado de cargas necesario para la práctica totalidad de las actividades.

Así, se dará un estricto cumplimiento a las siguientes medidas de coordinación:

- Respecto a las labores de izado de cargas, se delimitarán y acotarán claramente las zonas en que éstas se desarrollen, de manera que se evite la presencia en las mismas de trabajadores ajenos a las mismas, bien de la obra, bien de otras empresas contratistas que pudieran ejecutar actividades en la zona, o incluso posibles terceros en la EDAR. En este sentido, se vinculará a los mandos, encargados y a los recursos preventivos en cada uno de los tajos con la función de vigilancia y prohibición de presencia de terceros en las zonas en que se desarrollen los trabajos. De igual forma, éstos vigilarán la ausencia de trabajadores de la obra no autorizados (o incluso de personal de otras empresas contratistas) en zonas de afección o de riesgo por la posible caída de cargas suspendidas (control de accesos). Los tajos en que se realicen estas labores se señalizarán mediante cartelería, prohibiendo el acceso a los mismos a terceros y personal no autorizado, y advirtiendo a todos los trabajadores del riesgo de caída de cargas suspendidas.
- Los tajos se delimitarán mediante valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón, y será señalizado el riesgo de caída de cargas suspendidas que se dará en la zona.
- De igual forma, los encargados o recursos preventivos prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas.
- Se comprobará la ausencia de operarios en zonas de batido de cargas antes del inicio de las maniobras.
- Las operaciones de izado de cargas serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras que las regule. Como el personal responsable del estrobaje y la señalización, el jefe de las maniobras dispondrá de formación adecuada y suficiente para realizar dicha labor.
- Previamente al izado de cargas se comprobará que su eslingado se ha realizado de acuerdo con lo establecido en anteriores apartados del presente documento (y de forma especial en lo relacionado con el izado de cargas).

• Cuando las maniobras de izado de cargas se realicen bajo unas deficientes condiciones de visibilidad, resultará necesario que se auxilien por parte de un señalista ubicado en zonas que gocen de unas óptimas condiciones de visibilidad, sin que se vea expuesto a situaciones de riesgo (de caída en altura, de caída de cargas suspendidas, etc.).
• Los acopios se acondicionarán conforme a lo establecido (delimitados, señalizados, etc.), y en zonas suficientemente apartadas de los tajos de tal manera que bajo ninguna circunstancia se puedan dar interferencias entre la ejecución de edificios o depósitos y las demás tareas realizadas en los acopios.
• El montaje de pilares, paneles,… requerirá de una zona totalmente diáfana para el movimiento de las plataformas elevadoras de personal, de cargas suspendidas con la grúa autopropulsada etc., de tal forma que no iniciará el montaje de pilares hasta que no finalice la ejecución de las cimentaciones.

Por otra parte, la ejecución de los trabajos implicará el uso de una serie de equipos que, además, podrían operar en las proximidades de excavaciones abiertas con trabajadores en su interior. Por lo tanto, se deberán cumplir las siguientes medidas de coordinación:
• Se prohibirá la presencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria, que deberá disponer de los oportunos elementos de señalización (avisadores acústicos, etc.).
• Se prohibirá por parte del encargado o del recurso preventivo el acceso de los trabajadores al interior de las excavaciones hasta que no se compruebe que éstas reúnen las condiciones de estabilidad precisas.
• Todos los equipos, y especialmente la maquinaria de elevación, se distanciarán de los bordes de excavación las distancias previstas en el Plan de Seguridad. Se comprobará la estabilidad del terreno sobre el que operen las grúas móviles autopropulsadas antes del comienzo de los trabajos.
• En las maniobras de vertido de hormigón desde cubas se instalarán calzos inmovilizadores y se señalizarán las maniobras en caso de insuficiente visibilidad.

Finalmente, debe considerarse que la coordinación de actividades será de vital importancia si se tiene en cuenta que la seguridad de los operarios dependerá en buena medida de las condiciones bajo las que se instalen los medios auxiliares y las protecciones colectivas e individuales que eviten el riesgo de caída en altura. Por lo tanto, se cumplirán las medidas siguientes:
• Previamente al acceso de los trabajadores a los medios auxiliares (plataformas de trabajo de andamios, etc.) o al inicio de trabajos condicionados al montaje de líneas de vida, barandillas, redes horizontales y verticales (trabajos sobre cubiertas, labores afectadas por el riesgo de caída al interior de las cántaras,), se comprobará que todos ellos se han montado conforme a los requisitos previstos en los documentos de aplicación (instrucciones de montaje, normas UNE, etc.), y se certificará su correcto montaje por parte de un técnico competente.
• Serán también objeto de comprobación los elementos usados para garantizar la estabilidad de los elementos citados en el párrafo anterior: Los arriostramientos, anclajes, apuntalamientos, etc.
• No se permitirá por parte de los encargados o recursos preventivos el inicio de una actividad si antes no han comprobado la disposición de las protecciones colectivas o individuales que se han previsto en este documento: Barandillas reglamentarias, arneses de seguridad anclado a las líneas de vida…
• Los encargados o recursos preventivos vigilarán y prohibirán que durante todo el transcurso de las actividades se alteren o modifiquen las condiciones bajo las que se hayan dispuesto las citadas protecciones frente al riesgo de caída en altura.

• Todas las plataformas de trabajo en altura (tanto en andamios, plataformas elevadoras de personal) dispondrán de una superficie continua, sólida y estable, y estarán protegidas con una barandilla reglamentaria que cumplirá los requisitos de solidez y estabilidad que exige la legislación vigente. Se prohibirá que durante el transcurso de las actividades los operarios abandonen estas plataformas de trabajo o que se encaramen sobre las barandillas que las protejan.

Antes del inicio de los trabajos todas las empresas subcontratistas que intervengan justificarán documentalmente el cumplimiento de todas sus obligaciones en materia preventiva, y especialmente en los siguientes aspectos: Formación general y específica de los operarios que intervengan en los trabajos, vigilancia de la salud de los mismos, certificación de los equipos y de las máquinas que se emplearán durante el transcurso de los trabajos, acta de adhesión (o compromiso de cumplimiento del anexo al Plan de Seguridad), etc.

Por otra parte, todos los equipos, y especialmente la grúa autopropulsada y la plataforma elevadora de personal, se emplearán para los usos y bajo las condiciones establecidas por sus respectivos fabricantes a través de los manuales de instrucciones, siempre por parte de trabajadores debidamente autorizados para su manejo por parte del empresario. Por otra parte, todos los equipos se revisarán antes del comienzo de los trabajos, de modo que se certifique su correcto estado de conservación y mantenimiento, de forma especial en relación a todos los equipos y los accesorios que se empleen para el izado de las cargas. Además, esta certificación de los equipos (se cumplirán los RR.DD. 1215/97 y 1435/92) se hará extensiva a los útiles de izado que se empleen durante la ejecución.

Se mantendrá actualizada en el Libro de Subcontratación de la obra la relación de empresas subcontratistas y trabajadores autónomos participantes en la misma.

Como se ha establecido, se organizarán debidamente las actividades de la obra de forma que en ningún caso concurran o interfieran los trabajos de ejecución de edificios, depósitos, etc con los correspondientes a la ejecución de los nuevos tramos de tubería, o tendidos eléctricos, etc.

De igual manera, este criterio de organización de las actividades se hará extensivo a las propias actividades relacionadas con la ejecución de cualquier unidad de obra, de forma que bajo ningún concepto se den situaciones de concurrencia o interferencia entre las mismas. Por tanto, entre otras cuestiones, no se iniciará el montaje de prefabricados hasta que no se remate la ejecución de las cimentaciones, el montaje de los prefabricados será realizado secuencialmente fase por fase (conforme al orden cronológico establecido), de forma que solamente iniciada una de ellas se iniciará la siguiente. Además, no se manipularán los puente-grúa mientras se ejecuten otras actividades en el interior de los edificios (o sobre su cubierta), y se prohibirá la ejecución de trabajos en el interior de edificios (labores relacionadas con el montaje de instalaciones electro-mecánicas, albañilería, forjados, carpintería metálica y cerrajería, etc.) durante el montaje de prefabricados o la ejecución del cerramiento de la cubierta.

Se prohibirá también la ejecución de cualquier trabajo que se deba realizar sobre el forjado o sobre su solera, en las situaciones en que con motivo del montaje de bombas, trámex, etc., resultara necesario retirar las protecciones colectivas instaladas.

De igual forma, se prohibirá la ejecución de trabajos cuando se deban retirar provisionalmente las placas de trámex con motivo de la ejecución de otras labores (anclaje de salidas de válvulas de alivio, montaje de boyas, etc.).

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

• Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.

- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Redes horizontales y verticales de seguridad.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida horizontales y verticales.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s necesarios para las labores de soldadura.

8.24. CUBIERTAS

Montaje y desmontaje de las protecciones necesarias para la instalación de las cubiertas de los depósitos:

Llegados a este punto, y con anterioridad al inicio de los trabajos de montaje de las cubiertas, se procederá a la instalación de las protecciones colectivas mediante las que se evite el riesgo de caída en altura durante dichas labores. Las protecciones previstas son redes horizontales (sistema S), y redes verticales de protección de borde en todo el perímetro de las estructuras (red de tipo tenis). Las redes se montarán por una empresa especializada, y cumplirán las especificaciones que se han establecido al comienzo del presente capítulo para las redes de cubrición de huecos horizontales. Por lo tanto, cumplirán lo siguiente:

- Protegerán con garantías todas las zonas a través de las que pudieran producirse caídas de los trabajadores, y no presentarán discontinuidades o huecos. De esta forma, la red horizontal protegerá toda la superficie en planta del tanque o depósito, mientras que la vertical evitará todas las posibles situaciones de caída en altura que se pudieran dar a lo largo de todo su perímetro.
- Todas las uniones (tanto de los anclajes a la estructura como de las redes a los anclajes) se realizarán conforme a las especificaciones que establezca el fabricante de los sistemas de protección,

y reunirán las garantías de resistencia y estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

• Las redes horizontales y verticales estarán certificadas, cumplirán el contenido de las normas vigentes (las normas UNE-EN 1263-1,2 y siguientes), y dispondrán del sello emitido por un organismo acreditado de certificación (AENOR, etc.).

• Se certificará su montaje (sobre la base de una inspección y revisión) previamente al inicio de los trabajos para los cuales hayan sido concebidas. Además, las redes se deberán limpiar y revisar periódicamente (de acuerdo con las instrucciones de su fabricante).

Las operaciones en altura relacionadas con el montaje de redes horizontales se realizarán desde plataformas elevadoras de personal, cumpliéndose para ello el contenido del presente documento (prohibición de encaramarse sobre la barandilla, o de salir fuera del recinto que ésta delimita, prohibición de aproximar el equipo a zonas de afección de cargas suspendidas...).

De forma esquemática, la secuencia de montaje de redes horizontales será la siguiente:

• Se extenderán las redes en el suelo para proceder a su cosido mediante la cuerda de unión.

• Se ajustarán las redes, pasando las cuerdas de atado por todas y cada una de las mallas, atando los extremos de las mismas a las cuerdas perimetrales.

• Se recogerá la parte sobrante de la red, y se enrollará y amarrará a las cuerdas de atado para facilitar su manejo.

• Los operarios elevarán los paños mediante la plataforma elevadora, y los fijarán a los puntos de anclaje previamente dispuestos sobre la estructura (todos los anclajes de las redes a la estructura también se realizarán mediante plataforma elevadora de personal conforme a las condiciones establecidas), conforme a las condiciones que se han definido, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La separación entre los puntos de atado será inferior a 2,50 m.
- La cuerda perimetral quedará pegada a los elementos estructurales, evitando la formación de huecos entre la estructura y la red.
- La red quedará tensa y horizontal.

• El izado de las redes se realizará mediante cabos de cuerda que portarán los operarios sobre la plataforma elevadora de personal.

• Desde la plataforma elevadora se procederá a la unión de las distintas tramadas resultantes de las uniones realizadas en el suelo. Se unirán a través del cosido de malla a malla -con nudo cada cuadro- para evitar huecos superiores a 100 mm.

• Se repetirán los pasos anteriores hasta completar toda la superficie a proteger con el sistema de red horizontal.

El proceso de desmontaje de las redes horizontales seguirá la siguiente secuencia:

• Al igual que para el montaje, todas las operaciones en altura durante el desmontaje de las redes horizontales se realizarán desde plataforma elevadora de personal, bajo las condiciones establecidas.

• Se procederá a desunir los paños cortando las cuerdas de unión.

• Seguidamente se realizará el corte de las cuerdas de atado, en orden inverso al utilizado en el montaje.

• Los paños liberados se descenderán al suelo con ayuda de los mismos cabos de cuerda usados en el izado durante el montaje. No se lanzarán los paños al suelo de forma descontrolada, prohibiéndose que durante el transcurso de las actividades los operarios se sitúen bajo cargas o bajo la propia plataforma elevadora.

Se revisará el estado de las redes por parte de personal competente previamente al comienzo de los trabajos, prohibiéndose trabajar en la cubierta si existieran deficiencias (en soportes, nudos, uniones entre malla-malla y paramento-malla, anclajes, accesorios, redes, uniones, obstáculos, existencia de huecos, etc.). Tal como se ha establecido anteriormente, además del certificado del material se exigirá un certificado del montaje firmado por un técnico competente, en virtud del cual se acredite que las redes se han instalado de acuerdo con las instrucciones de su fabricante y que cumplen el contenido de las normas de aplicación (el Convenio General de la Construcción, las Normas UNE-1263 1, 2 y siguientes, etc.).

Las redes estarán dimensionadas para garantizar la total seguridad de los trabajadores en todo momento, teniéndose para ello en cuenta todos los parámetros condicionantes, entre los que se destaca el peso del máximo número de trabajadores expuestos al riesgo de caída en altura, las alturas existentes desde el punto de operación a la red, etc. No podrá haber distancia ni huecos entre redes, ni entre la red y los paramentos. Por último, las redes no se utilizarán para soportar material o para que los operarios trabajen o se apoyen sobre ellas.

Por otra parte, la red perimetral arriostrada al canto superior de los paneles prefabricados de hormigón del cerramiento se instalará sobre unos sargentos metálicos firmemente anclados a la estructura. La protección así definida deberá cumplir el contenido de la Norma UNE-13374 sobre sistemas provisionales de protección de borde. Una vez colocadas, presentarán una altura mínima de 1,00 metros (altura de 1,00 m., más la altura que correspondiera entre la coronación del panel de cerramiento y la cubierta).

Las redes perimetrales cumplirán todo lo especificado anteriormente para las horizontales, tanto a nivel de procedimientos de montaje y desmontaje (las labores se realizarán desde una plataforma elevadora de personal conforme a las condiciones establecidas), características (total ausencia de huecos, perfectas uniones entre las redes y los sargentos y entre éstos y la estructura, limpieza, etc.), revisiones y certificación previa al inicio de las actividades que requieran su montaje, cumplimiento de la normativa de aplicación (Normas UNE, sello AENOR, certificación,...), etc.

Ejecución de la cubierta de los depósitos o edificios.

Las cubiertas estarán formadas por paneles de tipo sándwich unidos entre ellos, a los canalones previamente instalados y a cumbrera mediante tornillería.

Los trabajos se iniciarán con la colocación de las correas, que serán atornilladas a los ejiones correspondientes de que dispone la estructura principal. Para ello, se empleará una plataforma elevadora de personal. Durante el empleo de dicho equipo se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto que protege la barandilla reglamentaria de la cesta, o incluso que se puedan encaramar sobre la misma.

Tras esto se iniciará la colocación de los paneles de cubierta. El montaje comenzará desde la propia plataforma elevadora de personal, de tal manera que desde el citado equipo los operarios completarán el montaje de las placas necesarias para que pueda acondicionarse una zona de trabajo segura, desde la cual proseguir el montaje. Para ello, se instalarán los paneles necesarios de cada vertiente, elevando los mismos mediante una grúa adecuada, y fijándolos a las correas desde las plataformas elevadoras de acuerdo con lo establecido (se prohibirá salir de las mismas o encaramarse a su barandilla reglamentaria, independientemente de que ya se habrán instalado las redes de protección, horizontal y vertical).

A pesar de las protecciones colectivas establecidas, que como se ha dicho se montarán antes del inicio de cualquier actividad relacionada con el resto del edificio (por tanto, se prohibirá el acceso a las mismas a los trabajadores hasta que no se hayan montado), se ha determinado la necesidad de

reforzar los niveles de seguridad con el fin de evitar la posible caída de los operarios, y no solamente los efectos derivados de la misma. Por lo tanto, también antes del inicio de las actividades se instalarán desde una plataforma elevadora de personal las líneas de vida necesarias que deberá indicar el contratista en su PSS, en toda la longitud de la cubierta (distribuidas en su anchura de forma que den servicio a los trabajadores en todos los lugares). De esta forma, la presencia de operarios sobre la cubierta implicará su anclaje a estas líneas de vida mediante arnés de seguridad.

Una vez acondicionado todo el sistema de protecciones descrito y habilitada una zona de trabajo suficientemente amplia se iniciará el montaje de placas de la cubierta. El acceso de los trabajadores a la cubierta se realizará mediante un andamio o torre de andamiaje. Los trabajadores deberán poder anclar su arnés de seguridad a las líneas de vida previamente tendidas. Para la salida de los trabajadores desde la cubierta se realizará la maniobra inversa: Los trabajadores accederán al andamio todavía anclados con su arnés de seguridad a la línea de vida, el cual soltará única y exclusivamente cuando se encuentren perfectamente apoyados y estabilizados sobre la cesta del equipo.

Resultará obligatorio el cumplimiento de las siguientes instrucciones durante el transcurso de las actividades:

- Salvo las situaciones excepcionales de acceso previstas en los párrafos anteriores, que como se ha dicho se supeditarán a los usos previstos por el fabricante de la plataforma (se debe considerar que mediante este procedimiento de trabajo se evitarán los riesgos derivados del montaje, empleo y desmontaje de otros medios auxiliares, como andamios etc., con lo cual se aplican nuevamente los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley) se prohibirá que los operarios abandonen el recinto protegido por la cesta de la plataforma elevadora de personal, o incluso que se encaramen sobre su barandilla reglamentaria.
- Se prohibirá el acceso de los trabajadores a la cubierta hasta que no se constituya una superficie de trabajo lo suficientemente amplia y estable como para que las restantes labores de montaje se puedan realizar en condiciones seguras. Además, antes se habrán instalado las protecciones colectivas (redes horizontal y vertical) e individuales (líneas de vida) descritas.
- La plataforma elevadora de personal en cada fase de trabajos dispondrá en todo momento del alcance necesario para acceder a las zonas de trabajo en condiciones seguras, y sin que el equipo opere bajo unas deficientes condiciones de estabilidad.
- Teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzcan heladas, lluvias, presencia de agua por condensación, etc., se prohibirá la ejecución de actividades sobre la cubierta hasta que no el material no reúna las condiciones precisas para ser pisado por los trabajadores, en unas condiciones seguras, posponiéndose en caso necesario el comienzo de las labores hasta la hora del día más adecuada. En caso necesario, se aplicarán productos específicos desde la plataforma elevadora sobre la superficie de la cubierta con el fin de eliminar el factor adicional de riesgo por heladas, agua de condensación...
- Las cubiertas permitirán que éstas sean transitables cómodamente por los trabajadores. Además, se deberá comprobar que el material que se use dispone de la resistencia precisa para soportar el peso de los operarios que intervengan en el proceso. De igual manera, los acopios de placas que se instalen sobre la cubierta se distribuirán adecuadamente tanto en altura como en superficie sobre la misma, de manera que en ningún caso la puedan sobrecargar y se puedan convertir en una fuente de riesgo.
- Las cubiertas llevan una pasarela que se instalará cuando los trabajadores puedan transitar por la cubierta mientras están anclados a las líneas de vida.

Los remates de la cubierta también se ejecutarán desde una plataforma elevadora de personal conforme a las condiciones especificadas en este apartado (se prohibirá salir de las mismas, o encaramarse a su barandilla reglamentaria).

Trabajos en cubiertas existentes. salidas a motor.

Para los trabajos sobre cubiertas existentes en las que haya que realizar alguna modificación, como adaptar una salida al motor, se empleará una plataforma elevadora de personal. Durante el empleo de dicho equipo se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto que protege la barandilla reglamentaria de la cesta, o incluso que se puedan encaramar sobre la misma.

Tras esto se iniciará el corte de la cubierta para adaptarla a la salida del motor. El trabajo comenzará desde la propia plataforma elevadora de personal, de tal manera que desde el citado equipo los operarios completarán todo el trabajo que pueda realizarse sobre ella.

Se han hablado en puntos anteriores sobre las colectivas establecidas para trabajos en cubiertas. Si es necesario trabajar sobre la cubierta, las protecciones colectivas se montarán antes del inicio de la actividad (por tanto, se prohibirá el acceso a las mismas a los trabajadores hasta que no se hayan montado), se ha determinado la necesidad de reforzar los niveles de seguridad con el fin de evitar la posible caída de los operarios, y no solamente los efectos derivados de la misma. Por lo tanto, también antes del inicio de las actividades se instalarán desde una plataforma elevadora de personal una línea de vida en toda la longitud de la cubierta y en su punto medio para que los trabajadores puedan trabajar sobre la cubierta. De esta forma, la presencia de operarios sobre la cubierta implicará su anclaje a estas líneas de vida mediante arnés de seguridad.

El acceso de los trabajadores a la cubierta se realizará desde un andamio desde el cual los trabajadores podrán anclar su arnés de seguridad a las líneas de vida previamente tendidas. Para la salida de los trabajadores desde la cubierta se realizará la maniobra inversa: Los trabajadores accederán al andamio todavía anclados con su arnés de seguridad a la línea de vida, el cual soltarán única y exclusivamente cuando se encuentren perfectamente apoyados y estabilizados sobre la cesta del equipo.

Resultará obligatorio el cumplimiento de las siguientes instrucciones durante el transcurso de las actividades:

- Salvo las situaciones excepcionales de acceso previstas en los párrafos anteriores, que como se ha dicho se supeditarán a los usos previstos por el fabricante de la plataforma (se debe considerar que mediante este procedimiento de trabajo se evitarán los riesgos derivados del montaje, empleo y desmontaje de otros medios auxiliares, como andamios etc., con lo cual se aplican nuevamente los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley) se prohibirá que los operarios abandonen el recinto protegido por la cesta de la plataforma elevadora de personal, o incluso que se encaramen sobre su barandilla reglamentaria.
- Previamente a realizar el trabajo y posarse sobre la cubierta, el contratista deberá garantizar en su PSS que éstas sean transitables por los trabajadores. Además, se deberá comprobar que el material tiene la resistencia precisa para soportar el peso de los operarios que intervengan en el proceso.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Puente-grúa.
- Plataforma elevadora de personal.

- Bomba de hormigón.
- Cubas de hormigonado.
- Pequeñas hormigoneras (amasadoras).
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Compactadores y pisones.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Dúmper o motovolquete autopropulsado.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Escaleras de mano.
- Encofrados.
- Andamios metálicos modulares, torres de acceso de tiros y mesetas, y cimbras.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Taladro percutor y taladro eléctrico portátil.
- Pistola clavadora.
- Equipo de soldadura por arco eléctrico.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos y materiales desprendidos o desde bordes de excavación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos y atropellos.
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de trabajadores en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, sepultamiento o hundimiento…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de estos trabajos, estará en todo momento presente un recurso preventivo. Además, la presencia de este recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de las protecciones colectivas:

Las redes horizontales protegerán con garantías todas las zonas a través de las cuales pudieran producirse caídas de los operarios, y no presentarán discontinuidades o huecos. En este sentido, todas las uniones (entre los anclajes y la estructura, y entre las redes y los anclajes) se instalarán conforme a las especificaciones del fabricante del sistema de protección, de tal forma que reúnan las garantías de resistencia y estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los operarios.

El sistema de protección en huecos horizontales estará certificado, cumplirá el contenido de la normativa de comercialización (normas UNE-EN 1263-1,2 y siguientes), dispondrá de un sello emitido por un organismo acreditado de certificación (AENOR, AIDICO, etc.), y se certificará su montaje (sobre la base de una inspección y revisión) previamente al inicio de los trabajos para los cuales hayan sido concebidas.

Las redes se deberán limpiar y revisar periódicamente (de acuerdo con las instrucciones de su fabricante), y estarán correctamente fijadas o sujetas a los soportes de la estructura.

Se prohibirá la presencia de trabajadores expuestos a un riesgo de caída en altura durante el montaje de las protecciones colectivas. Para ello, la coronación de los muros de los depósitos siempre se elevará respecto de la cota del terreno una altura mínima de 1,00 m.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje y desmontaje de las protecciones necesarias para la ejecución de las cubiertas:

Se prohíbe el inicio de los trabajos de montaje de las cubiertas hasta que se instalen y certifiquen (certificado de montaje) las protecciones colectivas mediante las que se evite el riesgo de caída en altura durante dichas labores. Las protecciones previstas son redes horizontales (sistema S), y redes verticales de protección de borde en todo el perímetro de las estructuras (red de tipo tenis).

Las redes se montarán por una empresa especializada, y cumplirán las especificaciones que se establecen en este documento.

Las operaciones en altura relacionadas con el montaje de redes horizontales se realizarán desde plataformas elevadoras de personal, cumpliéndose para ello el contenido del presente documento: Prohibición de encaramarse sobre la barandilla, o de salir fuera del recinto que ésta delimita, prohibición de aproximar el equipo a zonas de afección de cargas suspendidas...

Durante el montaje de las redes horizontales, y posteriormente, durante la ejecución de sus cubiertas, se prohibirá el accionamiento de los puentes-grúa, que se mantendrán en uno de los extremos de la nave para que no interfieran con las actividades.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de canalones.

Durante el montaje de los canalones serán de aplicación las normas previstas en este Estudio de Seguridad en su apartado de “Montaje de canalones”, y las medidas preventivas que se han planteado en cuanto al montaje de los prefabricados (y además, de forma general, las previstas en este Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas).

Antes del montaje de los canalones se realizará una comprobación de la correcta unión, y de la resistencia y estabilidad del conjunto de componentes definido, de forma que se garantice su total estabilidad y resistencia, y así evitar que éstos se desmoronen durante su instalación.

Durante el montaje, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia del canalón y de las plataformas elevadoras de personal. Además, todos los trabajos en altura relacionados con el montaje de canalones se realizarán desde las plataformas elevadoras de personal, y se cumplirán en cuanto a su empleo todas las consideraciones que se han venido exponiendo en este documento (y

de forma muy especial en lo relacionado con la prohibición de abandonar el recinto delimitado por su barandilla reglamentaria, o encaramarse sobre la misma).

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de cubiertas.

Los paneles, previamente a ser izados para su montaje, se replantearán a nivel del suelo, con el fin de recortarlos y darles la forma definitiva. Se trata de evitar los trabajos con un riesgo de caída en altura (aplicación de los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995). Se aplicarán las normas y medidas preventivas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual e izado de cargas.

Se cumplirán todas las medidas establecidas en la descripción del procedimiento de trabajo para la ejecución de cubiertas, y muy especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída en altura asociado a las actividades: Condiciones de acceso a la zona de trabajo, protecciones colectivas (redes horizontales y verticales) e individuales (líneas de vida a las que los trabajadores puedan anclar su arnés de seguridad homologado), etc.

Se prohibirá el acceso y el inicio de los trabajos sobre la cubierta hasta que no se hayan instalado las protecciones colectivas previstas en este documento (redes horizontal y vertical), y hasta que la instalación de dichas protecciones no se haya certificado reglamentariamente. No existirán huecos abiertos en las redes, tanto en las horizontales como en las verticales.

Como complemento a la protección colectiva, se instalarán las líneas de vida que sean necesarias para garantizar la existencia de puntos fijos a los que todos los operarios que intervengan en las actividades puedan anclar su arnés de seguridad. Estas líneas de vida se instalarán de tal forma que se asegure su resistencia y su estabilidad, para lo cual dispondrán de un cálculo justificativo y se certificará su montaje. Además, el montaje de las líneas de vida se realizará desde plataforma elevadora de personal, prohibiéndose que durante el transcurso de las labores de montaje los operarios puedan verse expuestos a un riesgo de caída en altura. Por lo tanto, las líneas de vida se instalarán una vez montadas las redes horizontales y verticales, y se prohibirá que durante su montaje los trabajadores abandonen el interior del recinto protegido que delimitará la barandilla reglamentaria de su cesta, o que se encaramen sobre la misma.

Los acopios del material se acondicionarán de tal forma que bajo ningún concepto la carga que transmitan supere el valor máximo de resistencia del material que constituya el cerramiento de la cubierta.

El material que constituirá el cerramiento de las cubiertas presentará la resistencia necesaria para que pueda ser pisado por los trabajadores con totales garantías. De igual manera, el jefe de los trabajos o recurso preventivo organizará debidamente las actividades con el fin de prohibir que los operarios pisen sobre paneles que no se hayan estabilizado y fijado debidamente sobre la estructura.

Lo previsto en los dos párrafos anteriores resultará muy especialmente de aplicación en el caso de que la cubierta dispusiera de lucernarios.

Durante la ejecución de las cubiertas se prohibirá la realización de cualquier otra actividad (tanto en el interior como en el exterior) con las que se pudieran dar situaciones de interferencia o concurrencia.

Teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzcan heladas, lluvias, presencia de agua por condensación, etc., se prohibirá la ejecución de actividades sobre la cubierta hasta que no el material no reúna las condiciones precisas para ser pisado por los trabajadores, posponiéndose en caso necesario el comienzo de las labores hasta la hora del día más adecuada. En caso necesario, se aplicarán productos específicos desde la plataforma elevadora sobre la superficie de la cubierta con el fin de eliminar el factor adicional de riesgo por heladas, agua de condensación...

Durante las actividades se prohibirá terminantemente la presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas y de las máquinas en movimiento.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de ventanas, puertas y carpintería metálica en general.

Durante el montaje de puertas, ventanas y carpintería metálica en general serán de aplicación las normas previstas en este Estudio de Seguridad y las medidas preventivas que se han planteado en cuanto al montaje de los prefabricados (y además, de forma general, las previstas en este Estudio de Seguridad en materia de izado y de manipulación manual de cargas).

Los precercos y cercos metálicos se almacenarán linealmente repartidos junto a los lugares en los que se les vaya a instalar. No se dispondrán de tal manera que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Las pletinas salientes (a la altura de los ojos...), implican un riesgo intolerable que, para evitarse, obligará a que se señalicen y protejan mediante elementos plásticos o similares.

Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, se deberá comprobar que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y los protectores de seguridad instalados y en buen estado. De lo contrario es una máquina peligrosa, y no se utilizará antes de ser reparada.

Para evitar las concentraciones de gases y vapores (los derivados de los trabajos de soldadura, disolventes, pinturas...) se mantendrá siempre una ventilación constante mediante “tiro continuo de aire”. Además, se prohibirá mantener o almacenar botes o recipientes de productos peligrosos (por inflamables, tóxicos, etc.) fuera de los lugares específicamente habilitados para ello (estos lugares serán independientes de cualquier otra instalación de la obra). De igual modo se prohibirá que estos recipientes se reutilicen, y permanecerán debidamente etiquetados y cerrados.

Los elementos metálicos que deban ser soldados no dispondrán de ningún tipo de pintura aplicada que presente riesgos derivados de la generación de gases durante los trabajos de soldadura.

Las labores de soldadura se realizarán conforme a lo especificado en este Estudio de Seguridad, haciendo en todo momento uso los trabajadores de los EPI´s especificados en el mismo.

Si los niveles de ruido superan los valores máximos establecidos por la normativa de aplicación, los trabajadores harán uso de protectores auditivos.

Para evitar los accidentes por contacto con la energía eléctrica, todas las máquinas herramienta que se utilicen estarán dotadas de doble aislamiento, con conexión a tierra de todas sus partes metálicas, y dotadas de un manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.

Las operaciones de mantenimiento y de sustitución de componentes recambiables se realizarán siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica. Con esta precaución se elimina el riesgo eléctrico.

Los componentes de la carpintería metálica y cerrajería (cercos y las hojas de paso metálicas...) considerados de forma unitaria, serán transportados por un mínimo de dos trabajadores, para evitar los accidentes por descontrol de la carga.

Asimismo, las piezas metálicas que deban ser transportadas a hombros o brazo por un solo trabajador se inclinarán hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona; de esta forma se evitarán los accidentes por golpes a otros trabajadores.

Todos los trabajos en altura que se deban desarrollar desde los forjados con motivo del montaje de la carpintería metálica o la cerrajería (montaje de ventanas, escaleras de acceso a forjados, las puertas de paso, etc.) solamente se iniciarán si éstos disponen de las protecciones colectivas -provisionales o definitivas- necesarias para evitar el riesgo de caída en altura a través de los mismos. Durante estos

trabajos, el acceso a los forjados se habilitará por medio de una torre de andamio, que se montará, empleará y desmontará conforme a lo establecido en este documento.
La empresa contratista deberá priorizar la posibilidad de que el montaje de la carpintería metálica que afecte a la seguridad de los operarios en los forjados (como por ejemplo, escaleras de acceso definitivas a los forjados, barandilla definitiva en su borde, etc.) se realice siempre una vez éstos hayan sido hormigonados (y en su caso, fratasados), y siempre antes de que se inicien otras actividades sobre los mismos (montaje de las instalaciones electro-mecánicas, etc.).
Se prohibirá que durante la ejecución de trabajos desde plataformas elevadoras los operarios abandonen el recinto protegido que constituye su cesta, o que se encaramen sobre la barandilla reglamentaria de la misma.
Si debieran realizarse trabajos relacionados con la carpintería metálica en el interior de la estructura en zonas con riesgo de caída en altura o a distinto nivel (montaje de ventanas desde forjados, trabajos a borde de forjado, etc.) se prohibirá el inicio de las actividades en tanto en cuanto estas zonas no dispongan de adecuadas protecciones (provisionales o definitivas), sólidas y rígidas, mediante las cuales se eviten las citadas situaciones de riesgo. Además, el montaje de estas protecciones en ningún caso implicará un riesgo para los trabajadores. Para ello, se priorizará la posibilidad de que el montaje de esas protecciones se realice desde una plataforma elevadora de personal, tanto en el exterior como en el interior.
Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de la losa de compresión en forjados.
El encofrado de las losas de compresión de los forjados se realizará mediante madera, de forma que los riesgos fundamentales relacionados con la actividad se corresponderán con el empleo de mesas de corte (uso de gafas anti-proyecciones, parada de emergencia, uso de empujadores, carcasa de protección del disco de corte, etc.), así como los relacionados con las condiciones de orden y limpieza que se den en el tajo: Estas condiciones serán las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores, se eliminarán los clavos de la madera utilizada, etc.
El riesgo de caída en altura durante las labores de encofrado se evitará prohibiendo trabajar sobre las placas alveolares, de tal forma que el conjunto de trabajos relacionados con el encofrado de la losa de compresión del forjado se realizarán obligatoriamente desde una plataforma elevadora de personal, o bien desde un andamio. Solamente en las situaciones para las que sea técnicamente inviable el cumplimiento de lo establecido, el Plan de Seguridad de la empresa contratista incluirá la justificación y las alternativas precisas para evitar el riesgo de caída en altura desde las placas alveolares durante los trabajos de encofrado (líneas de vida...).
Se prohibirá el inicio del ferrallado y hormigonado de las losas de compresión, y si fuera necesario incluso el encofrado del perímetro de las cántaras (cuando éstas se rematen a cota de forjado) si antes no se han protegido mediante barandillas reglamentarias todas las zonas con un riesgo de caída en altura, tanto en el borde de los forjados, en los huecos verticales que pudieran existir en el paramento de la nave, en los huecos horizontales correspondientes a las cántaras... El sistema de barandilla reglamentaria que se instale será seleccionado y definido por la empresa contratista en su Plan de Seguridad (bien sobre sargentos, empotrada sobre las placas alveolares por medio de una unión atornillada, etc.), aplicando el criterio de permanencia en las distintas fases de trabajo, es decir, deberá seleccionarse un sistema tal que una vez sea instalado proteja a los trabajadores en fase de ferrallado y hormigonado sin necesidad de que se sustituya por otro tipo de protecciones.

Desde el presente Estudio de Seguridad se propone que las protecciones colectivas en los frentes del forjado se instalen y retiren desde una plataforma elevadora de personal o desde andamio, como también se ha planteado para el encofrado y desencofrado de la losa de compresión.
Tal como se ha establecido, desde el inicio de los trabajos sobre las placas alveolares hasta que se instale la barandilla definitiva en los bordes del forjado, éstos deberán permanecer protegidos permanentemente por una barandilla provisional reglamentaria, sólida y rígida.
El acceso a los forjados se habilitará por medio de una torre de andamio, que se arriostrará a la estructura de acuerdo con las normas e instrucciones de su fabricante con el fin de garantizar su total estabilidad. No existirán huecos horizontales o verticales en la zona del desembarco desde la torre al forjado a través de los cuales se pudieran producir caídas de los trabajadores.
En cuanto a las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de las losas de los forjados se cumplirán las medidas preventivas que para dichas actividades recoge este Estudio de Seguridad, así como las prescripciones establecidas en materia de manipulación manual e izado de cargas, y cuantas resulten de aplicación para el correcto manejo de la maquinaria de elevación que se use.
Muy especialmente, durante el montaje de los mallazos de acero y el hormigonado de las losas se instalarán pasillos o plataformas de trabajo estables desde las que los operarios desarrollen su labor, sin necesidad de que deban pisar directamente sobre la ferralla (esta situación generaría riesgos por pisadas sobre objetos punzantes, caídas al mismo nivel de los trabajadores, etc.).
Teniendo en consideración que previsiblemente resulte preciso fratasar la superficie hormigonada del forjado, durante el transcurso de dichos trabajos se cumplirán las medidas que se recogen en este Estudio de Seguridad en cuanto al manejo del “helicóptero” que se utilice.
Una vez hormigonado y fratasado el forjado, la siguiente fase de los trabajos implicará el montaje de las escaleras y barandillas definitivas, de tal manera que se minimicen en todo lo posible los riesgos por posibles caídas durante el acceso y la ejecución de las posteriores actividades desde los forjados.

Previsión de medidas preventivas para evitar los riesgos por interferencias durante la ejecución de los depósitos o trabajos en ellos:

La empresa contratista adoptará las oportunas medidas de coordinación y de organización de las actividades de la obra, de tal manera que se eviten los riesgos por concurrencia con terceros y los derivados de interferencias entre las distintas labores realizadas con motivo de la ejecución de las edificios nuevos o depósitos nuevos, o entre éstas y los restantes trabajos de la obra.
De inicio, y como para cualquier otra actividad de la obra, previamente al inicio de los trabajos se deberá entregar a cada empresa interviniente en los mismos copia de la planificación preventiva para dar cumplimiento al deber de coordinación y cooperación que exige el R.D. 171/2004, y de consulta y participación que contempla la Ley de Prevención 31/95. Por lo tanto, todas las empresas intervinientes en las actividades recibirán copia del Plan de Seguridad (o al menos de las partes del mismo correspondientes a su actividad), de forma que todas ellas conozcan con antelación los riesgos y las medidas preventivas propuestas a través del citado documento.
Por otra parte, tanto previamente al comienzo de las actividades, como más tarde, ya en el tajo, se impartirán las debidas instrucciones por parte de la empresa contratista (que se basarán en el contenido del Plan de Seguridad) a las subcontratas y trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de los depósitos en el sentido de que cumplan los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas establecidas. Estas instrucciones se impartirán especialmente a los jefes de maniobras y operadores de la maquinaria de elevación que se deba usar durante el izado de cargas, así como a todos aquellos trabajadores cuya actividad implique un grave riesgo de caída en altura o los

derivados de la manipulación y montaje de prefabricados pesados. En el tajo, estas instrucciones serán impartidas por los mandos, bien encargados, recursos preventivos, jefes de trabajo, etc.
Estas instrucciones se impartirán también a las empresas suministradoras que aporten material a la obra, y especialmente a los suministradores de hormigón y de los prefabricados.
Estas instrucciones se impartirán a todas las empresas suministradoras que aporten material a la obra y serán implantadas como medio de coordinación entre las empresas que intervengan en las actividades y los suministradores, de forma que se eviten los riesgos derivados de interferencias entre los mismos. En cualquier caso, al igual que en las restantes situaciones de concurrencia que se pudieran plantear durante la ejecución, se priorizará el hecho de organizar debidamente los trabajos de forma que se eviten en su origen.

Así, se dará un estricto cumplimiento a las siguientes medidas de coordinación:

- Respecto a las labores de izado de cargas, se delimitarán y acotarán claramente las zonas en que éstas se desarrollen, de manera que se evite la presencia en las mismas de trabajadores ajenos a las mismas, bien de la obra, bien de otras empresas contratistas que pudieran ejecutar actividades en la zona, o incluso posibles terceros en la EDAR. En este sentido, se vinculará a los mandos, encargados y a los recursos preventivos en cada uno de los tajos con la función de vigilancia y prohibición de presencia de terceros en las zonas en que se desarrollen los trabajos. De igual forma, éstos vigilarán la ausencia de trabajadores de la obra no autorizados (o incluso de personal de otras empresas contratistas) en zonas de afección o de riesgo por la posible caída de cargas suspendidas (control de accesos). Los tajos en que se realicen estas labores se señalizarán mediante cartelería, prohibiendo el acceso a los mismos a terceros y personal no autorizado, y advirtiendo a todos los trabajadores del riesgo de caída de cargas suspendidas.
- Los tajos de ejecución se delimitarán mediante valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón, y será señalizado el riesgo de caída de cargas suspendidas que se dará en la zona.
- De igual forma, los encargados o recursos preventivos prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas.
- Se comprobará la ausencia de operarios en zonas de batido de cargas antes del inicio de las maniobras.
- Las operaciones de izado de cargas serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras que las regule. Como el personal responsable del estrobaje y la señalización, el jefe de las maniobras dispondrá de formación adecuada y suficiente para realizar dicha labor.
- Previamente al izado de cargas se comprobará que su eslingado se ha realizado de acuerdo con lo establecido en anteriores apartados del presente documento (y de forma especial en lo relacionado con el izado de cargas).
- Cuando las maniobras de izado de cargas se realicen bajo unas deficientes condiciones de visibilidad, resultará necesario que se auxilien por parte de un señalista ubicado en zonas que gocen de unas óptimas condiciones de visibilidad, sin que se vea expuesto a situaciones de riesgo (de caída en altura, de caída de cargas suspendidas, etc.).
- Los acopios se acondicionarán conforme a lo establecido (delimitados, señalizados, etc.), y en zonas suficientemente apartadas de los tajos de tal manera que bajo ninguna circunstancia se puedan dar interferencias entre la ejecución de determinadas unidades de obra y las demás tareas realizadas en los acopios.
- El montaje de pilares, paneles,… requerirá de una zona totalmente diáfana para el movimiento de las plataformas elevadoras de personal, de cargas suspendidas con la grúa autopropulsada etc., de tal forma que no iniciará el montaje de pilares hasta que no finalice la ejecución de las cimentaciones.

Finalmente, debe considerarse que la coordinación de actividades será de vital importancia si se tiene en cuenta que la seguridad de los operarios dependerá en buena medida de las condiciones bajo las que se instalen los medios auxiliares y las protecciones colectivas e individuales que eviten el riesgo de caída en altura. Por lo tanto, se cumplirán las medidas siguientes:

- Previamente al acceso de los trabajadores a los medios auxiliares (plataformas de trabajo de andamios, etc.) o al inicio de trabajos condicionados al montaje de líneas de vida, barandillas, redes horizontales y verticales (trabajos sobre cubiertas, labores afectadas por el riesgo de caída al interior de las cántaras,), se comprobará que todos ellos se han montado conforme a los requisitos previstos en los documentos de aplicación (instrucciones de montaje, normas UNE, etc.), y se certificará su correcto montaje por parte de un técnico competente.
- Serán también objeto de comprobación los elementos usados para garantizar la estabilidad de los elementos citados en el párrafo anterior: Los arriostramientos, anclajes, apuntalamientos, etc.
- No se permitirá por parte de los encargados o recursos preventivos el inicio de una actividad si antes no han comprobado la disposición de las protecciones colectivas o individuales que se han previsto en este documento: Barandillas reglamentarias, arneses de seguridad anclado a las líneas de vida…
- Los encargados o recursos preventivos vigilarán y prohibirán que durante todo el transcurso de las actividades se alteren o modifiquen las condiciones bajo las que se hayan dispuesto las citadas protecciones frente al riesgo de caída en altura.
- Todas las plataformas de trabajo en altura (tanto en andamios, plataformas elevadoras de personal) dispondrán de una superficie continua, sólida y estable, y estarán protegidas con una barandilla reglamentaria que cumplirá los requisitos de solidez y estabilidad que exige la legislación vigente. Se prohibirá que durante el transcurso de las actividades los operarios abandonen estas plataformas de trabajo o que se encaramen sobre las barandillas que las protejan.

Antes del inicio de los trabajos todas las empresas subcontratistas que intervengan justificarán documentalmente el cumplimiento de todas sus obligaciones en materia preventiva, y especialmente en los siguientes aspectos: Formación general y específica de los operarios que intervengan en los trabajos, vigilancia de la salud de los mismos, certificación de los equipos y de las máquinas que se emplearán durante el transcurso de los trabajos, acta de adhesión (o compromiso de cumplimiento del anexo al Plan de Seguridad), etc.

Por otra parte, todos los equipos, y especialmente la grúa autopropulsada y la plataforma elevadora de personal, se emplearán para los usos y bajo las condiciones establecidas por sus respectivos fabricantes a través de los manuales de instrucciones, siempre por parte de trabajadores debidamente autorizados para su manejo por parte del empresario. Por otra parte, todos los equipos se revisarán antes del comienzo de los trabajos, de modo que se certifique su correcto estado de conservación y mantenimiento, de forma especial en relación a todos los equipos y los accesorios que se empleen para el izado de las cargas. Además, esta certificación de los equipos (se cumplirán los RR.DD. 1215/97 y 1435/92) se hará extensiva a los útiles de izado que se empleen durante la ejecución.

Se mantendrá actualizada en el Libro de Subcontratación de la obra la relación de empresas subcontratistas y trabajadores autónomos participantes en la misma.

De igual manera, este criterio de organización de las actividades se hará extensivo a las propias actividades relacionadas con la ejecución de nuevos depósitos o edificios, de forma que bajo ningún

concepto se den situaciones de concurrencia o interferencia entre las mismas. Por tanto, entre otras cuestiones, no se iniciará el montaje de prefabricados hasta que no se remate la ejecución de las cimentaciones, el montaje de los prefabricados será realizado secuencialmente fase por fase (conforme al orden cronológico establecido en este anexo), de forma que solamente iniciada una de ellas se iniciará la siguiente. Además, no se manipularán los puente-grúa mientras se ejecuten otras actividades en el interior (o sobre su cubierta), y se prohibirá la ejecución de trabajos en el interior (labores relacionadas con el montaje de instalaciones electro-mecánicas, albañilería, forjados, carpintería metálica y cerrajería, etc.) durante el montaje de prefabricados o la ejecución del cerramiento de la cubierta.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Redes horizontales y verticales de seguridad.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida horizontales y verticales.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s necesarios para las labores de soldadura.

8.25. MONTAJE DE LOS PUENTES-GRÚA.

Los puentes-grúa son máquinas usadas para la elevación y transporte, en el ámbito de su campo de acción, de materiales generalmente en procesos de almacenamiento o curso de fabricación, de acuerdo con el contenido de la NTP-253.

El dintel de la máquina está constituido por una estructura doble, que se remata en dos testeros automotores sincronizados dotados de ruedas con doble pestaña para permitir su encarrilamiento en las vigas carrileras. Apoyado sobre la estructura, y con capacidad para discurrir encarrilado a lo largo de ella, un carro automotor soporta un polipasto cuyo cableado para el izado se descuelga entre ambas partes de la estructura. La combinación de movimientos de la estructura y del carro permite actuar sobre cualquier punto de una superficie delimitada por la longitud de los raíles a través de los que se desplazan los testeros y por la separación entre ellos (NTP- 253). El manejo del puente-grúa no se realizará desde una cabina incorporada al mismo, sino por medio de mando a distancia con cable, activado desde las proximidades del punto de operación.

El puente-grúa se recibirá en obra totalmente montado de fábrica y preparado para su montaje, que se realizará mediante una grúa móvil autopropulsada. Las labores se desarrollarán conforme a lo previsto anteriormente para el montaje de los prefabricados, de tal forma que entre otras cuestiones se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas (para ello el guiado se realizará mediante cabos de gobierno), el izado se realizará bajo las condiciones fijadas para garantizar su total estabilidad durante el proceso (los puentes-grúa se izarán desde los puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante -orejetas o similar- y mediante útiles también específicos, de forma que se asegure la citada estabilidad), etc. Además, los trabajos de deslingado solamente se realizarán cuando los puentes-grúa se fijen sobre las vigas carrileras y se asegure su total estabilidad. Dichas labores se desarrollarán desde dos plataformas elevadoras de personal ubicadas en sus dos extremos, siempre conforme a las condiciones que se han establecido siempre que a la instalación puedan acceder dichas PEMP: Las plataformas nunca se situarán en la zona de influencia de las cargas suspendidas hasta que éstas no dejen de representar una fuente de riesgo, y por supuesto, nunca bajo las estructuras que se están montado (bajo los puentes-grúa). De igual forma, se prohibirá que durante el transcurso de los trabajos los operarios salgan de la cesta o se encaramen sobre su barandilla reglamentaria. Lo establecido resultará de aplicación también para la colocación de la canaleta de alimentación eléctrica de los puentes grúa (que se instalará en la parte interior de una de las vigas carrileras), para lo cual se empleará una plataforma elevadora de personal.

En caso de no poder realizarlo desde PEMP, se montará un andamio adecuado o varias torres de andamio, para realizar los trabajos sobre él.

Una vez instalados los puentes-grúa éstos se podrán usar en posteriores actividades relacionadas con el montaje de las instalaciones en el interior de las naves (bombas, etc.). Si bien el uso del equipo se analiza en un capítulo aparte de este documento, se adelanta que el mismo se realizará conforme a las normas establecidas en este documento para el izado y montaje de prefabricados, además del contenido en esta materia del presente Estudio de Seguridad. De forma muy especial, se destaca la necesidad de que la manipulación de los puentes-grúa se lleve a cabo por parte de un responsable competente en la materia, que cuente con formación específica y autorización del empresario para el manejo del equipo.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Plataforma elevadora de personal.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Escaleras de mano.
- Andamios metálicos modulares, torres de acceso de tiros y mesetas, y cimbras.
- Sierra circular o mesa de corte.

- Sierra radial.
- Taladro percutor y taladro eléctrico portátil.
- Pistola clavadora.
- Equipo de soldadura por arco eléctrico.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos y materiales desprendidos o desde bordes de excavación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos y atropellos.
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de trabajadores en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados,) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución o reforma de edificios o depósitos, estará en todo momento presente un recurso preventivo. Además, la presencia de este recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
Previsión de medidas preventivas durante el montaje de los puentes-grúa:
Durante el montaje de los puentes-grúa serán de aplicación las normas previstas en este Estudio de Seguridad en su apartado “Montaje de los puentes-grúa”, y las medidas preventivas que se acaban de plantear en cuanto al montaje de prefabricados (y de forma general, las previstas en este Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas).
De entre todas ellas se destacan las siguientes:
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas (para ello el guiado se realizará mediante cabos de gobierno).
- El izado de los puentes-grúa se realizará desde los puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante -orejetas o similar- y mediante útiles también específicos, de forma que se asegure su total estabilidad.
- Los trabajos de deslingado solamente se realizarán cuando los puentes-grúa se fijen sobre las vigas carrileras y se asegure su total estabilidad.
- Las plataformas elevadoras de personal en ningún caso se situarán en la zona de influencia de las cargas suspendidas hasta que éstas no dejen de representar una fuente de riesgo, y por supuesto, nunca bajo las estructuras que se están montado (bajo los puentes-grúa).

- Se prohibirá que durante el transcurso de los trabajos los operarios salgan de la cesta o se encaramen sobre su barandilla reglamentaria.

Teniendo en consideración que durante el transcurso de las actividades puede resultar necesario el empleo y la manipulación de los puentes-grúa instalados, durante dichos trabajos se cumplirán las normas previstas en este documento en su apartado sobre maquinaria y medios auxiliares.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Redes horizontales y verticales de seguridad.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida horizontales y verticales.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s necesarios para las labores de soldadura.

8.26. NUEVOS EDIFICIOS

A) Descripción y procedimiento

En este punto se tratará la ejecución de los nuevos edificios indicados en proyecto como son nuevo almacén, el laboratorio, el edificio de control de motores, o el edificio anexo al edificio de deshidratación de fangos…etc.

Algunos de ellos se construirán insitu, evaluación que se realiza en este punto, y otros, serán prefabricados, evaluados en el punto siguiente.

La ejecución de los edificios, en concreto los muros, se iniciarán con el montaje de una de las caras del encofrado. Para ello, se procederá al montaje y al izado de las chapas de encofrado por medio de una grúa autopropulsada.

El acceso de los operarios que deban proceder al ajuste y deslingado de las cargas suspendidas se deberá realizar de tal forma que bajo ningún concepto se puedan ver expuestos a un riesgo de caída en altura. De esta forma, desde el presente Estudio de Seguridad se plantea la posibilidad de que cuando el deslingado se realice a una altura que no genere el citado riesgo de caída, las labores se puedan realizar desde una escalera de mano (que se empleará conforme al contenido de este documento y de la legislación vigente). En caso contrario las operaciones se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal (mediante el uso de este equipo se evita el riesgo innecesario e inasumible de instalar un andamio sin antes disponer de puntos estables a los que arriostrarlo, y además se prioriza el empleo de la protección colectiva frente a la individual -la barandilla reglamentaria de la cesta frente al posible empleo del arnés de seguridad desde una escalera de mano-; por tanto, el Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá considerar esta circunstancia, planteando otras posibles alternativas seguras, como por ejemplo pudiera ser el empleo de andamios autoestables, etc.).

Respecto a los trabajos de encofrado y desencofrado se deberán cumplir el conjunto de medidas previstas en este Estudio de Seguridad (se plantean en un apartado de carácter general que se particulariza en cada fase de encofrado); en cualquier caso, teniendo en cuenta los importantes esfuerzos que genera el hormigonado de los muros a ejecutar, resulta fundamental incidir en las cuestiones relacionadas con la total estabilidad de los encofrados. Por tanto, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará los aspectos siguientes, que resultarán de aplicación durante todas las fases de encofrado y de desencofrado de todos los elementos que deban realizarse:

- Se comprobará previamente a su puesta en obra que la configuración de encofrado elegida, sus uniones y sus apuntalamientos disponen de la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos a que estará sometido.
- Antes de su puesta en carga se deberá comprobar que las condiciones de arriostramiento y de apuntalamiento de los encofrados (en sus dos planos) se corresponden con las previstas por su suministrador o fabricante.
- Los puntales metálicos estarán formados por un tubo de acero con altura graduable y bases cuadradas provistas de agujeros. Estos puntales serán de colocación y reglaje instantáneo por un solo hombre, y adaptables a abrazaderas existentes en el mercado. La graduación de la altura de los puntales se podrá efectuar a mano, con dos empuñaduras, sin necesidad de emplear herramientas, consiguiéndose la graduación final mediante tornillo y manguito de rosca trapecio, que estará siempre bien engrasada y protegida de polvo y tierra. Los puntales estarán pintados con pintura anticorrosiva.
- No obstante, se debe tener en cuenta que la altura de muros determinará la necesidad de emplear puntales metálicos de gran altura. En estas situaciones (para encofrados de alturas superiores a 3,25 m.), se utilizarán puntales telescópicos de diseño igual a los anteriormente descritos, reforzándose en todo caso las comprobaciones de forma que se respeten de forma rigurosa las tablas de cargas y alturas autorizadas por el fabricante.
- Se prohibirá que el apuntalamiento de los encofrados se realice a zonas que no dispongan de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aquéllos transmitan. En este sentido, se prohibirá que los puntales carguen contra las paredes de las excavaciones en cuyo interior se ejecuten las obras de fábrica.

• Además, tal y como se ha establecido en apartados previos, se prohibirá que se realice el deslingado de las chapas de encofrado hasta que éstas no se hayan apuntalado o arriostrado en los distintos planos de carga, y resulten perfectamente estables.

Tras haberse encofrado la primera cara del alzado (como se ha indicado, todas las operaciones en altura se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal, prohibiéndose que durante los trabajos los operarios abandonen la su cesta protegida mediante la barandilla reglamentaria) se procederá al ferrallado de esa misma cara de la estructura. Dicha tarea sí se realizará desde un andamio, arriostrado al encofrado conforme a lo previsto en las instrucciones de montaje o en el oportuno Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje de forma que se garantice su estabilidad. En materia de riesgo de caída en altura, los andamios que se usen estarán dotados de plataformas de trabajo protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de barandilla reglamentaria (listón superior a una altura mínima de 1 m., intermedio y rodapié). Además el acceso a los distintos niveles de trabajo se realizará mediante unas escaleras integradas en el propio andamio. Como en el caso de los encofrados, se prohibirá el acceso de los trabajadores a andamios que no reúnan las condiciones de solidez y estabilidad necesarias. Por otra parte, la armadura se sujetará al encofrado para poder asegurar su estabilidad durante las operaciones de atado. Además, se prohibirá de manera terminante que durante los trabajos de ferrallado los operarios abandonen el recinto protegido que constituyen las plataformas del andamio. De esta forma, no se permitirá que los trabajadores trepen o se encaramen a la armadura, al encofrado, o a la propia estructura del andamio.

En relación al montaje, utilización y desmontaje de los andamios (tanto los que se usarán en el ferrallado de alzados como en las restantes actividades relacionadas con la ejecución de las estructuras), deberá cumplirse el contenido del apartado específico que se incorpora en este Estudio de Seguridad en cuanto a medios auxiliares. No obstante, debe incidirse en la necesidad de que se prohíba su empleo hasta que no hayan sido debidamente certificados y se compruebe que se han montado conforme a los documentos de referencia (Plan de montaje, Utilización y Desmontaje o instrucciones de su fabricante), que reúnen los requisitos estructurales en cuanto a estabilidad y resistencia necesarios para su correcto funcionamiento, y que cuentan con el sistema de protecciones colectivas anteriormente definido. Además, considerando la anchura de los muros a ejecutar, en principio no se entiende necesario el empleo de ménsulas, jabalcones, o cualquier otro dispositivo que deba suplementar el alcance de los operarios desde las plataformas convencionales. En todo caso, si se diera esta circunstancia, el Plan de Seguridad de la empresa contratista determinará los medios necesarios y sus condiciones de uso, prohibiéndose que los trabajadores abandonen las plataformas de trabajo protegidas de los andamios y accedan a cualquier otro puesto (como por ejemplo, plataformas de trabajo de madera instaladas sobre la armadura del elemento objeto de ferrallado) que no haya sido específicamente concebido para la realización de trabajos en altura o que carezca de las debidas protecciones. Todavía en relación al empleo de los andamios durante las labores de ferrallado (o cualquier otra que requiera su uso), se prohibirá terminantemente que los andamios se desplacen, eleven, o manipulen en el espacio sin desmontar, en tanto en cuanto el Plan de Seguridad de la empresa contratista no integre una evaluación de riesgos para dicha situación concreta, y además ésta no sea avalada por el suministrador o fabricante de los andamios. Para concluir, y puesto que la técnica actual lo permite, se prohibirá que durante el montaje y desmontaje de los andamios los trabajadores se encuentren protegidos de forma exclusiva frente al riesgo de caída en altura por medio de arneses de seguridad, independientemente de que éstos pudieran ser de doble cabo. El Plan de Seguridad de la empresa contratista incorporará el uso de protecciones colectivas provisionales que se instalan desde un nivel protegido y consolidado con el fin de combatir el riesgo de caída en altura durante el montaje del siguiente.

En principio, la totalidad del acero que constituya el armado de los alzados no se realizará a base de parrillas premontadas, sino a través de barras sueltas. Por lo tanto, considerando el número de maniobras que deberán realizarse con la grúa autopropulsada, resultará fundamental que durante estos trabajos se cumplan las medidas necesarias para evitar la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída de cargas suspendidas, así como su total estabilidad durante el proceso de izado. En caso de que finalmente resultara necesario, el Plan de Seguridad del contratista deberá definir el procedimiento de trabajo y las medidas preventivas precisas para el montaje de parrillas de ferralla, analizando muy especialmente las condiciones que deberán cumplirse para garantizar la estabilidad del conjunto durante el proceso de izado.

Una vez rematado el ferrallado de una de las caras del muro se procederá al de la cara opuesta, siempre conforme a lo previsto en los puntos previos. Además, se debe prever que los andamios que se pudieran haber instalado para el ferrallado condicionen el encofrado de la siguiente cara, bien porque no se dispusiera de puntos adecuados para el arriostramiento de los andamios, etc. Por este motivo deberá preverse la posibilidad de que todas las labores de ajuste, arriostramiento y deslingado de las chapas de la cara opuesta se desarrollen desde una plataforma elevadora de personal homologada.

Para finalizar, se realizarán los trabajos de hormigonado, que se desarrollarán desde un andamio (conforme a las condiciones previstas para el ferrallado) o bien desde consolas o ménsulas de hormigonado instaladas en la coronación del encofrado. Estas ménsulas dispondrán de barandilla reglamentaria, y se anclarán al encofrado de forma adecuada con el objeto de garantizar su total estabilidad. La constitución de dichas ménsulas (tanto la estructura anclada al encofrado, como la plataforma de trabajo y su barandilla) se realizará de manera tal que los trabajos en ningún caso generen riesgo para los operarios que los desarrollen. A tal efecto, los jabalcones se elevarán junto con las chapas de encofrado, para posteriormente proceder al montaje de las plataformas de trabajo y de las barandillas desde una plataforma elevadora de personal. El acceso a estas consolas o ménsulas de hormigonado se realizará mediante escalera de mano (siempre en función de la altura a la que se deba acceder, lo cual determinará la longitud de escalera necesaria; en este sentido, el presente Estudio de Seguridad prohíbe escaleras de más de 5,00 m. de longitud, y además éstas deberán rebasar en al menos 1,00 m. la cota de desembarco) o una torre de andamio. Respecto a este medio auxiliar, resultarán de aplicación las medidas que se plantearon para el montaje, la utilización y el desmontaje de andamios (con la salvedad de que para la torre de acceso, con independencia de su altura, resultará obligatoria la elaboración de un Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje).

Cobra además una especial relevancia las condiciones bajo las cuales se defina el desembarco desde la torre hacia la ménsula. Éste deberá realizarse a la misma cota, y en caso preciso se definirá por medio de plataformas firmemente ancladas a la torre y a la ménsula, y dotadas en todo su perímetro de protección (barandilla reglamentaria) frente al riesgo de caída en altura.

Cuando los operarios se encuentren sobre las consolas realizando los trabajos de hormigonado, vibrado, etc., debe tenerse en cuenta que en principio se ha protegido uno de los posibles frentes de trabajo por medio de la barandilla antes citada. Sin embargo, debe considerarse que el riesgo de caída en altura podría persistir en el frente del trabajador, del lado del encofrado. Para evitarlo, las ménsulas se instalarán de tal forma que su plataforma de trabajo se sitúe al menos 1,00 m. por debajo de la coronación de los muros, de modo que el propio encofrado actúe como protección colectiva, sin necesidad de recurrir al uso de protecciones individuales (como arneses de seguridad, etc.). Además, se prohibirá que durante el vibrado los trabajadores accedan al interior de los muros,

hagan o no uso de arnés de seguridad, con independencia de la profundidad de muro a la que pudieran acceder.
Debe considerarse además la necesidad de que todas las consolas de hormigonado cuenten con barandilla de protección reglamentaria en toda su longitud, y de cierres constituidos de la misma forma que las barandillas, es decir, a base de listón superior a una altura mínima de 1,00 m., listón intermedio y rodapié mediante los que se evite cualquier posibilidad de caída en altura en todo el perímetro de la estructura (arquetas, etc.).
Además, en previsión de los trabajos posteriores una vez rematada la arqueta, se deberá prever el montaje de cartuchos o embebidos en el hormigón que permitan el montaje de barandillas provisionales que eviten el riesgo de caída en altura al interior de las arquetas.
Todas las esperas dispondrán de setas de protección. Para finalizar se procederá al desencofrado de los muros; para ello se cumplirá el mismo procedimiento de trabajo que se ha establecido en la fase de encofrado, siguiendo la secuencia inversa. Además, el Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá prever las condiciones bajo las cuales se realicen las actividades, de forma que si no lo permite el fabricante o suministrador de las chapas, se prohibirá la retirada de varias chapas en un mismo paño de forma simultánea, por cuanto los arriostramientos entre las mismas pueden no estar concebidos o dimensionados para soportar los esfuerzos derivados de dichas maniobras.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Compactadores y pisones.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Andamios metálicos modulares y torres de acceso de tiros y mesetas.
- Encofrados.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones e incendios.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados,…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de alzados en las obras de fábrica, edificios, etc., estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:

Durante los trabajos de encofrado se cumplirán las medidas preventivas que se anticiparon en la descripción del procedimiento de trabajo, así como las que se recogen en el apartado específico de este Estudio de Seguridad sobre medios auxiliares. No obstante, se plantean las siguientes medidas complementarias:

- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izado previstos por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso. Además, las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.
- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por operarios que dispongan de formación específica en esta materia.
- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que estos no se estabilicen adecuadamente y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento... Además, se prohibirá su deslingado hasta que no se asegure su estabilidad, apuntalándolos o anclándolos debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse), y arriostrándolos en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas, etc.). Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la única salvedad de que en este caso el eslingado se realizará antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.
- Todos los anclajes, los arriostramientos y las uniones entre chapas..., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, y siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.
- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados y por ende, la estabilidad de todas las chapas a instalar (tanto de forma individual como en conjunto). Lo indicado resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado.

• En relación al riesgo de caída en altura durante el deslingado y eslingado, se cumplirá lo indicado anteriormente en la descripción del procedimiento de trabajo. Además, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.

• La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que si no se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, ya que los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc. podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que deriven de tales maniobras.

• No se iniciarán los trabajos de hormigonado en ninguna de las fases hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.

En cuanto a los trabajos de ferrallado, se destaca la necesidad de que todas las esperas se protejan mediante setas o capuchones plásticos (con el fin de evitar heridas, punzamientos, etc.) y la obligación de cumplir las medidas preventivas que ya se comentado a efectos de garantizar la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado (paquetes de ferralla eslingadas a dos puntos, guiadas siempre mediante cabos de gobierno, con ángulos en la argolla de cuelgue siempre inferiores a 90º, y con garantía de firmeza en el cuelgue para evitar la caída del paquete -a tal efecto, el punto desde el que se realice el eslingado dispondrá del oportuno refuerzo, prohibiéndose que éste se realice a alambre de atado-).

Por otra parte, los trabajos de ferrallado implicarán un posible riesgo de caída de cargas suspendidas. Por lo tanto, resultarán de aplicación las medidas que se han planteado en este Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas, y al respecto de la utilización de la grúa que se emplee (idénticas condiciones deberán cumplirse durante la manipulación de las chapas de encofrado). En todo caso, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y sus accesorios, que serán revisados (todas las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) de forma que se garanticen sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Las armaduras o las parrillas de ferralla se izarán desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

Todas las operaciones de encofrado y ferrallado que se realicen mediante la grúa autopropulsada serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por la empresa usuaria de la grúa. Este jefe de maniobras, además del personal encargado del estrobaje de las cargas y los señalistas, contarán con formación adecuada y suficiente conforme al contenido del R.D. 837/2003. Las grúas autopropulsadas se emplearán conforme al contenido del citado R.D. y el apartado específico del presente Estudio de Seguridad. Muy especialmente, se destacan todas las cuestiones relacionadas con la estabilidad del equipo durante la ejecución de las maniobras (análisis previo de la resistencia del terreno sobre el que se apoyen sus estabilizadores, empleo de elementos de reparto de las cargas transmitidas, prohibición de uso en las zonas próximas a bordes de talud o excavaciones, etc.), así como la de las cargas suspendidas (se prohibirá la realización de maniobras bajo regímenes de viento superiores a los previstos en este documento, con cuyo efecto las grúas autopropulsadas deberán contar con el correspondiente anemómetro debidamente calibrado y en perfectas condiciones de funcionamiento).

El armado de los muros se realizará desde andamios metálicos modulares. Durante el izado de cargas (barras sueltas o paquetes de ferralla) se prohibirá la presencia de trabajadores sobre los andamios. Se prohibirá que las plataformas de trabajo de los andamios se empleen para acopiar los paquetes de ferralla. Éstos se descenderán hasta la cota de terreno, y desde ella los operarios

suministrarán el material a sus compañeros en los andamios. Además, se prohibirá que durante la ejecución de los trabajos los operarios salgan o se encaramen sobre la barandilla de los andamios con el fin de ganar alcance.

Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen o suelten las barras hasta que éstas no se hayan atado y asegurado debidamente, de forma que no generen un riesgo de caída sobre los operarios.

En el montaje, utilización y desmontaje de los andamios se cumplirán las normas previstas en este Estudio de Seguridad, y las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante. A modo de resumen se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria, sólida y rígida, formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y las zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los distintos elementos de los andamios. Con el fin de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los componentes de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, durante dichas operaciones los trabajadores emplearán barandillas provisionales que, instaladas desde un nivel consolidado y dotado de las protecciones reglamentarias, permitan el acceso a los operarios al siguiente nivel para realizar los trabajos en condiciones seguras, permaneciendo protegidos frente al riesgo de caída en altura mediante una protección colectiva, permanentemente y en todo su perímetro.
- Todos los andamios que se instalen en obra cumplirán el contenido del R.D. 2177/2004 en materia de trabajos temporales con riesgo de caída en altura (en cuanto a planes de montaje, criterios de supervisión e inspección, etc.). No se emplearán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Los andamios se instalarán de forma que no puedan moverse en los distintos planos.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.

Por fin, para concluir el apartado reservado a los trabajos de ferrallado, se indica que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de altura a la que se encuentren. Además, si se diera la circunstancia de que conforme avancen los trabajos de ferrallado y encofrado se vea mermada la visibilidad con que cuente el operador de la grúa autopropulsada durante el montaje de nuevas chapas o barras de armado, las maniobras se auxiliarán por un señalista que regule las operaciones desde puntos que cuenten con una visibilidad adecuada.

El hormigonado y el vibrado de los muros se realizará sobre ménsulas o consolas de hormigonado previamente instaladas en la cara exterior de los encofrados. Como ya se ha establecido, estas consolas se instalarán junto con las propias chapas de encofrado (motivo por el cual previamente al izado deberá realizarse una comprobación del correcto anclaje de las ménsulas al encofrado), con la salvedad de sus plataformas de trabajo y de las barandillas, que se montarán desde una plataforma elevadora de personal (o desde escalera de mano, teniendo en cuenta las limitaciones que se han establecido) prohibiéndose que los trabajadores se encaramen sobre la cesta o incluso abandonen el recinto que ésta delimita durante el transcurso de los trabajos. Las plataformas de trabajo de las consolas de hormigonado deberán ser sólidas y resistentes, y se montarán de tal manera que no existan huecos ni discontinuidades entre las mismas. Además, las barandillas de que dispongan las ménsulas de hormigonado reunirán las garantías de estabilidad, solidez y resistencia que exige la normativa vigente, y protegerán a los trabajadores en todas las zonas a través de las cuales pudiera materializarse el riesgo de caída en altura.

No se permitirá el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado hasta que éstas no se hayan arriostrado y estabilizado debidamente, no existan huecos en o entre las mismas, dispongan de la anchura necesaria, y cuenten con una barandilla reglamentaria (listón superior a 1,00 m., intermedio y rodapié). Se cumplirán las medidas planteadas anteriormente en cuanto al acceso a las consolas de hormigonado.

El riesgo de caída del trabajador hacia su frente durante los trabajos de hormigonado y vibrado se evitará disponiendo las consolas de tal modo que su plataforma de trabajo se sitúe al menos 1,00 m. por debajo de la coronación de los encofrados, que actuarán como protección colectiva.

El hormigonado se realizará mediante una bomba de hormigón (que se empleará conforme a lo especificado en este documento), prohibiéndose que los trabajadores manipulen su manguera cuando ésta todavía se encuentre en movimiento. Como en el caso de las cargas suspendidas, se prohibirá que los trabajadores se posicionen en su radio de acción.

Se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado de los muros los trabajadores accedan al interior de los mismos.

Se instalarán cartuchos o conos embebidos en el hormigón mediante los que se prevea el montaje de una protección colectiva que evite posibles caídas en altura en posteriores fases de trabajo.

Para concluir el presente apartado y a pesar de que se incorpora al presente Estudio de Seguridad un capítulo específico para la manipulación de herramientas eléctricas, durante la ejecución de los alzados (y cimentaciones) su empleo resultará frecuente, y éste conlleva riesgos de una especial relevancia. Por este motivo, se considera oportuno incorporar las siguientes cuestiones, que serán de aplicación para todas las actividades que impliquen la ejecución de trabajos relacionados con estructuras (encofrado, ferrallado, hormigonado, etc.):

- Todos los grupos electrógenos dispondrán de pica de toma de tierra, y ésta se hincará en el terreno hasta la profundidad que determine su fabricante.
- Los discos de las sierras radiales deberán ser los específicos para el material que se deba tratar y para la técnica que se empleara en cada momento (corte, desbaste, etc.).
- Las sierras de corte o mesas circulares dispondrán de sus correspondientes protecciones y elementos de seguridad en perfecto estado de conservación y funcionamiento: Carcasa, parada de emergencia, empujadores, etc.
- Se prohibirá terminantemente en la obra la realización de cuñas de madera por medio de este tipo de equipos de trabajo, por considerarse una práctica extremadamente insegura.
- El uso de estos equipos de trabajo se reservará a personal debidamente formado para ello y autorizado por el empresario para su manejo.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección en fase de ejecución de estructuras y excavaciones.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Montaje de prefabricados para ejecución de edificios:

Tras ejecutar la cimentación, se deberán instalar los prefabricados que conformarán la estructura de los edificios: Pilares prefabricados, vigas (todos ellos, bien metálicos o bien de hormigón armado), paneles de cerramiento (también prefabricados, y de forma general a base de hormigón), forjados a base de placas alveolares, la estructura de cubierta (a base de correas prefabricadas de hormigón sobre paneles de tipo sándwich), etc. Finalmente, la estructura se completará mediante la carpintería metálica (puertas y ventanas...).

Teniendo en consideración que en las referidas actividades suelen participar distintas empresas subcontratistas (de forma que las actividades podrían generar graves riesgos por interferencias, muy especialmente derivados del izado de prefabricados pesados), y partiendo además de la premisa de definir unas adecuadas medidas preventivas y protecciones que eviten no solamente los riesgos en cada fase de los trabajos, sino también los asociados a las siguientes, el Plan de Seguridad de la empresa contratista determinará una secuencia cronológica mediante la que se determine el orden de montaje y/o ejecución de los elementos enumerados. No obstante, desde el presente Estudio de Seguridad se plantea la siguiente secuencia, para cuya elaboración se han tenido en cuenta los criterios citados al inicio: Minimizar los riesgos por interferencia entre las distintas actividades, y

prever en cada fase de trabajo las protecciones necesarias para evitar los riesgos que se pudieran generar durante las siguientes:

- Montaje de las instalaciones electromecánicas, cuadros eléctricos, etc sobre fosos (perfiles metálicos, bombas, trámex, etc.). esto ocurre por ejemplo en el Edificio de Control de Motores.
- Ejecución de las cimentaciones del edificio.
- Montaje de los prefabricados que conforman la estructura (pilares, pórticos, vigas,...).
- Montaje de las vigas carrileras.
- Montaje de placas alveolares en forjados.
- Montaje del cerramiento de los edificios a base de paneles prefabricados de hormigón.
- Instalación de las redes horizontales y verticales de la cubierta.
- Montaje de canalones y placas de tipo sándwich de la cubierta.
- Ejecución de la carpintería metálica (puertas, ventanas, etc.).
- Ejecución de la losa compresión en forjados.
- Montaje de las instalaciones electromecánicas, cuadros, etc, si éstas no se hubieran podido instalar al inicio de los trabajos, tras completar la ejecución del foso.
- Instalación de bombas en cubierta, sobre estructura metálica.

Procedimiento de trabajo para el montaje de las protecciones colectivas sobre el foso en los edificios que disponen de él como es el Edificio de control de motores:

Una vez ejecutado el foso, cuyo procedimiento y evaluación será la indicada en el punto de Movimiento de tierras, y en el caso de que resultara técnicamente inviable el montaje de las instalaciones previamente al comienzo de la ejecución del edificio, se procederá al montaje de las protecciones colectivas mediante las que se evite el riesgo de caída en altura de los trabajadores al interior del foso. Como ya se ha indicado, estas protecciones colectivas consistirán en una barandilla reglamentaria, sólida y rígida, que se instalará en todo el perímetro del foso, y una red de seguridad horizontal que cuajará toda su superficie interior. Además, el montaje de estas protecciones siempre se realizará antes de que se inicie la ejecución del edificio (cimentaciones, etc.), o de cualquier otra con la que se pudiera generar un posible riesgo de caída por interferencia o concurrencia (bien con la ejecución de las instalaciones eléctricas asociadas al edifcio, ejecución de otras obras de fábrica -montajes de tubería -colectores, etc.-...).

- El montaje de las barandillas se realizará conforme a lo especificado en el apartado sobre ejecución de las obras de fábrica, sin que los operarios se puedan ver expuestos a un riesgo de caída en altura durante el transcurso de su actividad (para ello, la coronación de los muros siempre deberá situarse al menos 1,00 m. por encima de la del relleno).
- Las redes horizontales se fijarán a la estructura (a los muros del foso) por medio de cáncamos, y según las mismas condiciones que se han planteado para la instalación de las barandillas (con la coronación de los muros al menos 1,00 m. por encima de la del relleno).

En el supuesto de que los muros del foso rebasaran la cota definitiva del terreno una altura tal que impidiera aplicar el procedimiento de trabajo previsto en los puntos anteriores, para evitar el riesgo de caída en altura durante el montaje de la red y de sus anclajes a la estructura, y en su caso, también de las barandillas, las operaciones se realizarán desde una plataforma elevadora de personal (de tipo jirafa) que se empleará en todo momento conforme al contenido de este Estudio de Seguridad y de las instrucciones de su fabricante, subrayándose especialmente la prohibición de que los operarios abandonen el recinto protegido que limitará su barandilla reglamentaria, o que incluso se encaramen sobre ésta. Se plantea además la alternativa de que las operaciones puedan desarrollarse desde un

andamio, cuyo montaje, uso y desmontaje siempre se desarrollará de acuerdo con lo establecido en este documento.
Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores expuestos a un riesgo de caída en altura durante el montaje y el desmontaje de las barandillas, y de las redes horizontales y sus soportes a las estructuras.
Una vez completado el montaje se supervisarán los posibles fallos de montaje, y se realizarán las oportunas correcciones en esquinas, huecos,... Todos los trabajos de supervisión y de corrección que se deban realizar se desarrollarán conforme a las condiciones especificadas anteriormente.

Procedimiento de trabajo para el montaje de los prefabricados que conforman la estructura de los edificios (pilares, pórticos, vigas,...):
Terminada la cimentación se procederá al montaje de los pilares, que estarán formados a base de prefabricados de hormigón. Para ello, el montaje se realizará mediante una grúa autopropulsada. El eslingado de los pilares se realizará a partir de un agujero pasante de cara a cara de la pieza. Los útiles empleados para el izado de los pilares con la grúa autopropulsada serán del tipo brida atornillada (a modo de perrillo), de tal forma que cumplirán el contenido del presente documento para los útiles y accesorios de izado: Dispondrán de la resistencia necesaria para garantizar el equilibrio estable de las piezas, y de los elementos de seguridad precisos para poder evitar un descuelgue accidental de los prefabricados (o de las eslingas, cadenas y restantes accesorios que se pudieran usar) durante las maniobras de montaje (es el caso de los pestillos de seguridad de los ganchos, o del sistema a base de tornillería previsto para el caso concreto de los pilares).
Las maniobras se desarrollarán conforme a la siguiente secuencia:
- Una vez comprobado el correcto eslingado del pilar prefabricado, los montadores se situarán en lugar seguro evitando la trayectoria de la pieza y el gruísta iniciará el levantamiento.
- Se ubicará la pieza en su lugar definitivo. Para ello, el prefabricado se dirigirá mediante cabos de gobierno instalados antes del inicio de las maniobras. Posteriormente, se nivelarán y se acuñarán los pilares, todavía suspendidos del gancho de la grúa autopropulsada.
- La unión entre los pilares y las zapatas de la cimentación se realizará mediante una placa de anclaje con uniones atornilladas, completándose la conexión por medio de sellado con mortero u hormigón (en el caso de pilares metálicos, el anclaje también podría realizarse a la placa de anclaje mediante soldadura). Respecto a lo previsto, el deslingado de los pilares prefabricados solamente se realizará en la medida en que se garantice su total estabilidad. De este modo, el deslingado de las piezas se realizará cuando se haya completado la unión atornillada (o bien soldada para los pilares metálicos) a la placa de anclaje de las zapatas, ya que bajo estas condiciones los prefabricados resultarán perfectamente estables.
- El deslingado de pilares se realizará desde una plataforma elevadora de personal, de tal forma que el equipo nunca se aproximará a la carga suspendida hasta que ésta no se estabilice en su punto de montaje y deje de representar un riesgo por posibles golpes, atrapamientos, etc. Además, se prohibirá que los operarios se encaramen sobre la barandilla o que salgan fuera del recinto que ésta delimita durante el empleo de la plataforma elevadora.

La siguiente fase de trabajo se centra en el montaje de los pórticos o piezas delta que conforman la estructura de la cubierta de los edificios. Estas piezas delta definen un único elemento prefabricado, que se montará mediante grúa autopropulsada y se recibirá y deslingará con los operarios sobre plataformas elevadoras de personal (una en cada extremo de la pieza), siempre conforme a las condiciones planteadas para el uso de dicho equipo durante el montaje de pilares.

Durante esta fase de trabajo se cumplirán las medidas planteadas anteriormente para el montaje de los pilares. Para ello, se eslingará la pieza desde el camión o desde el punto de acopio, y se instalarán los cabos de gobierno previamente a su izado. De esta manera, la grúa autopropulsada iniciará las maniobras con el prefabricado suspendido guiado por los montadores mediante los cabos de gobierno. Cuando la carga se haya estabilizado en su punto de montaje y deje de ser fuente de riesgo por posibles golpes o atrapamientos, dos montadores se aproximarán a la zona de trabajo mediante sendas plataformas elevadoras (evitando para ello en todo momento la zona de influencia del prefabricado suspendido), y completarán la unión entre los pórticos y los pilares. Sólo cuando se haya asegurado la total estabilidad de los pórticos se realizará su deslingado del gancho de la grúa.

El montaje de las vigas carrileras se realizará una vez estén montados todos los pilares ya que éstas apoyan sobre placas de anclaje previstas en las ménsulas de los pilares. Las vigas carrileras se montarán mediante una grúa autopropulsada, cumpliéndose para ello las medidas comentadas para el montaje de los anteriores prefabricados. Las vigas se eslingarán desde dos puntos de tal forma que se garantice su total estabilidad, y se guiarán mediante cabos gobierno hasta las ménsulas de los pilares. Una vez situadas las vigas en su zona de montaje, y cuando dejen de ser fuente de riesgo, los operarios se aproximarán mediante una plataforma elevadora de personal para realizar su unión a la estructura mediante soldadura. Tal y como se ha establecido, durante el empleo de dicho equipo se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto que protege la barandilla reglamentaria de la cesta, o que se encaramen sobre la misma. De igual manera, durante los trabajos de soldadura se cumplirán las medidas preventivas que se establecen en este Estudio de Seguridad, y además los operarios harán uso de los EPI´s necesarios para evitar los riesgos de proyecciones, quemaduras,... (máscara o pantalla facial, guantes de cuero, manguitos, polainas y mandil de soldador...). Se prohibirá el deslingado de las vigas carrileras hasta que no se haya completado su unión a las placas de anclaje ubicadas en las ménsulas de los pilares, y pueda garantizarse su total estabilidad.

Concluido el montaje de los citados prefabricados se iniciará el de las placas alveolares a partir de las cuales se ejecuten los forjados (en posteriores fases de trabajo). El montaje de las placas alveolares se realizará mediante una grúa autopropulsada, para lo cual se cumplirán las medidas que se han indicado en relación al riesgo de caída en altura, de caída de las cargas suspendidas, etc. Así, se destaca muy especialmente la necesidad de que las placas se guíen mediante cabos de gobierno, la prohibición de que se deslinguen hasta que se estabilicen debidamente, la justificación de resistencia y estabilidad (este aspecto cobra especial relevancia pues las placas deberán ser pisadas por los trabajadores durante la ejecución de la losa de compresión, etc.), izado a partir de los puntos y mediante los útiles específicos que garanticen la total estabilidad de los prefabricados a lo largo de su montaje (respecto a los útiles de izado, éstos deberán estar certificados e impedir la posible caída accidental de las cargas suspendidas), etc.

Las placas alveolares apoyarán en sus extremos sobre unas vigas prefabricadas que se montarán en unas ménsulas habilitadas en los pilares (el montaje de estas vigas se desarrollará de acuerdo a lo establecido para las vigas carrileras). Tanto el montaje como los posteriores trabajos que se realicen sobre las placas alveolares implicarán un riesgo de caída que debe evitarse, y de forma muy especial en el caso de que las placas alveolares apoyen sobre los muros de la cántara (en el caso de que ésta se elevara sobre la cota del terreno hasta alcanzar la del forjado), puesto que la caída también se podría producir hacia el interior de la cántara. Como se ha indicado, para evitar este riesgo previamente al comienzo de los trabajos se habrá dispuesto la red horizontal que se ha descrito, además de la barandilla reglamentaria en todo el perímetro de la cántara. Además, el montaje se realizará conforme a la siguiente secuencia: La primera placa se montará desde una plataforma elevadora de personal. Todos los trabajos se realizarán conforme a lo anteriormente establecido para

el montaje de los pilares y de los restantes prefabricados. Tras arriostrar la pieza y garantizar su estabilidad se procederá a su deslingado, labores que también se desarrollarán desde la propia plataforma elevadora, repitiéndose el proceso hasta completar el montaje.

No obstante en determinadas situaciones puede que no resulte técnicamente viable el empleo de la plataforma elevadora, bien por falta de espacio, alcance, etc. En esta situación, los trabajos se realizarán según la siguiente secuencia:

- Se plantea un acceso mediante un andamio con el objeto de que los trabajadores realicen el montaje de las placas y procedan a su deslingado sobre la misma pieza.
- Se dispondrán líneas de vida estables y resistentes a las que los operarios anclen su arnés de seguridad. El montaje y desmontaje de estas líneas de vida bajo ningún concepto implicará un riesgo de caída en altura para los operarios; para ello los citados trabajos se realizarán desde la plataforma elevadora de personal. Además, la ubicación de las líneas de vida se realizará en zonas que garanticen su total eficacia y la protección de los trabajadores frente al riesgo de caída. En caso de que no se dispusiera de puntos en las propias estructuras a los que anclar la línea de vida, todas las placas alveolares se instalarán junto con una línea de vida instalada.
- Los operarios anclarán su arnés de seguridad a la línea de vida antes de abandonar el recinto protegido por la barandilla del andamiaje.
- El acceso de una placa a la siguiente que se pretenda instalar se realizará preferentemente mediante la plataforma elevadora de personal o mediante andamios si hay que acceder a ella, y si no resultara viable por estos medios, se desplazarán de una placa a otra siempre anclados mediante su arnés de seguridad a una línea de vida (si las líneas de vida se instalaran sobre las placas, o si así lo exigieran las líneas de vida instaladas sobre la estructura, el arnés de seguridad deberá disponer de un sistema de anclaje de doble cabo con el fin de que los operarios puedan desplazarse permanentemente anclados a dichos puntos resistentes y estables).
- Realizado el deslingado de la placa, los trabajadores accederán al andamio, y retirarán su anclaje a la línea de vida sólo cuando se encuentren protegidos por su barandilla.
- A continuación se repetirá el ciclo descrito hasta concluir el montaje.

Como durante el montaje de los restantes prefabricados, se prohibirá que los operarios se sitúen en zonas de posible atrapamiento por las piezas, tanto en manos o pies, como de cuerpo entero.

Nadie permanecerá bajo el perímetro del forjado a montar. El jefe de equipo se asegurará de que la zona a montar se encuentre libre de trabajadores, paralizando la actividad si esto ocurriera hasta que abandonen esta zona de riesgo todos los operarios. Una vez completado el montaje de placas alveolares del edificio se prohibirá el acceso de los trabajadores o la ejecución de cualquier actividad sobre las mismas hasta que no se inicie la ejecución de la losa de compresión, para lo cual previamente se habrán dispuesto las protecciones que se citan en el apartado correspondiente de este documento, “ejecución de la losa de compresión”.

En el supuesto de que los forjados de los edificios se resolvieran mediante cualquier otra técnica de trabajo (bien a base de una losa de hormigón realizada in situ, mediante la técnica convencional de vigueta y bovedilla, etc.), dicha circunstancia deberá ser tenida en cuenta por la empresa contratista, que integrará en su Plan de Seguridad la planificación preventiva asociada a dichas actividades.

El cerramiento exterior se realizará mediante paneles prefabricados de hormigón. Los paneles se montarán en una sola pieza (es decir, en toda la altura) mediante una grúa autopropulsada. Para ello, la grúa eslingará las piezas en dos alturas por medio de un sistema de doble cabestrante, es decir, cada una de las placas del cerramiento se eslingará desde al menos cuatro puntos.

Como para el resto de los prefabricados objeto de este documento, el montaje se realizará en presencia de un jefe de maniobras que asumirá las funciones de dirección y supervisión de las

mismas, y muy especialmente de la llamada “retenida”, es decir, la maniobra a partir de la cual se posiciona el panel prefabricado en vertical: Los paneles se elevan en posición horizontal por medio del doble cabestrante de la grúa autopropulsada. En esta situación, se elevará de forma progresiva la cabeza de cada panel, de forma que el cabestrante de su extremo inferior soporte el peso del prefabricado y lo retenga. Una vez la pieza se haya situado en posición vertical se retirarán las eslingas de su parte inferior y será desplazada a su ubicación definitiva de montaje eslingada desde su extremo superior. Durante la realización de estas maniobras, y de forma general durante el montaje de los paneles de cerramiento, se extremarán todas las medidas establecidas en el apartado sobre montaje de pilares prefabricados (riesgo de caída en altura y de caída de cargas suspendidas, garantía de estabilidad de las mismas durante el proceso, etc.). Los paneles del cerramiento se unirán al resto de la estructura mediante una unión atornillada a las vigas canalón previamente montadas. Las vigas canalón se montarán conforme a las condiciones establecidas en este documento para el montaje de los restantes prefabricados (pilares, etc.) realizándose todas las operaciones en altura relacionadas con su recepción, deslingado, etc. desde las plataformas elevadoras de personal.

Como en los casos anteriores, la unión y el deslingado de los paneles de cerramiento se realizará desde una plataforma elevadora de personal, bajo las condiciones establecidas (prohibición de encaramarse o salir fuera del recinto que limita su barandilla reglamentaria, aproximación de la plataforma a la carga solamente cuando ésta se haya estabilizado y no sea fuente de riesgos por atrapamiento, golpes, o incluso sepultamiento; además, estas mismas condiciones se cumplirán durante el deslingado previo de los estrobos situados en la parte inferior de las placas). Por otra parte, se prohibirá el deslingado definitivo de las piezas hasta que éstas no se hayan unido a la estructura y se garantice su total estabilidad. Por otra parte, todas las piezas y sus estrobos (o puntos de eslingado) dispondrán de garantía de resistencia y estabilidad. Finalmente, durante el transcurso de las operaciones de izado, y de forma especial durante la maniobra “retenida”, se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas, que se dirigirán exclusivamente a partir de cabos de gobierno.

Montaje y desmontaje de las protecciones necesarias para la ejecución de las cubiertas:

Llegados a este punto, y con anterioridad al inicio de los trabajos de montaje de las cubiertas, se procederá a la instalación de las protecciones colectivas mediante las que se evite el riesgo de caída en altura durante dichas labores. Las protecciones previstas son redes horizontales (sistema S), y redes verticales de protección de borde en todo el perímetro de las estructuras (red de tipo tenis). Las redes se montarán por una empresa especializada, y cumplirán las especificaciones que se han establecido al comienzo del presente capítulo para las redes de cubrición de huecos horizontales en los fosos de algunos edificios. Por lo tanto, cumplirán lo siguiente:

- Protegerán con garantías todas las zonas a través de las que pudieran producirse caídas de los trabajadores, y no presentarán discontinuidades o huecos. De esta forma, la red horizontal protegerá toda la superficie en planta, mientras que la vertical evitará todas las posibles situaciones de caída en altura que se pudieran dar a lo largo de todo su perímetro.
- Todas las uniones (tanto de los anclajes a la estructura como de las redes a los anclajes) se realizarán conforme a las especificaciones que establezca el fabricante de los sistemas de protección, y reunirán las garantías de resistencia y estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

• Las redes horizontales y verticales estarán certificadas, cumplirán el contenido de las normas vigentes (las normas UNE-EN 1263-1,2 y siguientes), y dispondrán del sello emitido por un organismo acreditado de certificación (AENOR, etc.).

• Se certificará su montaje (sobre la base de una inspección y revisión) previamente al inicio de los trabajos para los cuales hayan sido concebidas. Además, las redes se deberán limpiar y revisar periódicamente (de acuerdo con las instrucciones de su fabricante).

Las operaciones en altura relacionadas con el montaje de redes horizontales se realizarán desde plataformas elevadoras de personal, cumpliéndose para ello el contenido del presente documento (prohibición de encaramarse sobre la barandilla, o de salir fuera del recinto que ésta delimita, prohibición de aproximar el equipo a zonas de afección de cargas suspendidas...). De esta forma, durante el montaje de las redes horizontales se prohibirá el accionamiento de los puentes-grúa previamente instalados, los cuales se mantendrán en uno de los extremos de la nave para que no interfieran con las actividades. De forma esquemática, la secuencia de montaje de redes horizontales será la siguiente:

• Se extenderán las redes en el suelo para proceder a su cosido mediante la cuerda de unión.

• Se ajustarán las redes, pasando las cuerdas de atado por todas y cada una de las mallas, atando los extremos de las mismas a las cuerdas perimetrales.

• Se recogerá la parte sobrante de la red, y se enrollará y amarrará a las cuerdas de atado para facilitar su manejo.

• Los operarios elevarán los paños mediante la plataforma elevadora, y los fijarán a los puntos de anclaje previamente dispuestos sobre la estructura (todos los anclajes de las redes a la estructura también se realizarán mediante plataforma elevadora de personal conforme a las condiciones establecidas), conforme a las condiciones que se han definido, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La separación entre los puntos de atado será inferior a 2,50 m.
- La cuerda perimetral quedará pegada a los elementos estructurales, evitando la formación de huecos entre la estructura y la red.
- La red quedará tensa y horizontal.

• El izado de las redes se realizará mediante cabos de cuerda que portarán los operarios sobre la plataforma elevadora de personal.

• Desde la plataforma elevadora se procederá a la unión de las distintas tramadas resultantes de las uniones realizadas en el suelo. Se unirán a través del cosido de malla a malla -con nudo cada cuadro- para evitar huecos superiores a 100 mm.

• Se repetirán los pasos anteriores hasta completar toda la superficie a proteger con el sistema de red horizontal.

El proceso de desmontaje de las redes horizontales seguirá la siguiente secuencia:

• Al igual que para el montaje, todas las operaciones en altura durante el desmontaje de las redes horizontales se realizarán desde plataforma elevadora de personal, bajo las condiciones establecidas.

• Se procederá a desunir los paños cortando las cuerdas de unión.

• Seguidamente se realizará el corte de las cuerdas de atado, en orden inverso al utilizado en el montaje.

• Los paños liberados se descenderán al suelo con ayuda de los mismos cabos de cuerda usados en el izado durante el montaje. No se lanzarán los paños al suelo de forma descontrolada, prohibiéndose que durante el transcurso de las actividades los operarios se sitúen bajo cargas o bajo la propia plataforma elevadora.

Se revisará el estado de las redes por parte de personal competente previamente al comienzo de los trabajos, prohibiéndose trabajar en la cubierta si existieran deficiencias (en soportes, nudos, uniones

entre malla-malla y paramento-malla, anclajes, accesorios, redes, uniones, obstáculos, existencia de huecos, etc.). Tal como se ha establecido anteriormente, además del certificado del material se exigirá un certificado del montaje firmado por un técnico competente, en virtud del cual se acredite que las redes se han instalado de acuerdo con las instrucciones de su fabricante y que cumplen el contenido de las normas de aplicación (el Convenio General de la Construcción, las Normas UNE-1263 1, 2 y siguientes, etc.).

Las redes estarán dimensionadas para garantizar la total seguridad de los trabajadores en todo momento, teniéndose para ello en cuenta todos los parámetros condicionantes, entre los que se destaca el peso del máximo número de trabajadores expuestos al riesgo de caída en altura, las alturas existentes desde el punto de operación a la red, etc. No podrá haber distancia ni huecos entre redes, ni entre la red y los paramentos. Por último, las redes no se utilizarán para soportar material o para que los operarios trabajen o se apoyen sobre ellas.

Por otra parte, la red perimetral arriostrada al canto superior de los paneles prefabricados de hormigón del cerramiento se instalará sobre unos sargentos metálicos firmemente anclados a la estructura. La protección así definida deberá cumplir el contenido de la Norma UNE-13374 sobre sistemas provisionales de protección de borde. Una vez colocadas, presentarán una altura mínima de 1,00 metros (altura de 1,00 m., más la altura que correspondiera entre la coronación del panel de cerramiento y la cubierta).

Las redes perimetrales cumplirán todo lo especificado anteriormente para las horizontales, tanto a nivel de procedimientos de montaje y desmontaje (las labores se realizarán desde una plataforma elevadora de personal conforme a las condiciones establecidas), características (total ausencia de huecos, perfectas uniones entre las redes y los sargentos y entre éstos y la estructura, limpieza, etc.), revisiones y certificación previa al inicio de las actividades que requieran su montaje, cumplimiento de la normativa de aplicación (Normas UNE, sello AENOR, certificación,...), etc.

Montaje de canalones:

La colocación de canalones de recogida de pluviales en los aleros se realizará una vez se hayan montado las protecciones colectivas tanto horizontal como vertical. Primeramente, se unirán con tornillos al nivel de terreno los diferentes tramos que conformarán el canalón; posteriormente, una vez montados en toda la longitud de los aleros se instalarán en su ubicación definitiva. Antes de que se inicie el izado de realizará una comprobación de la correcta unión, y de la resistencia y estabilidad del conjunto de componentes así definido, de forma que se garantice que éste no se desmorone durante su montaje.

El montaje se realizará mediante una grúa adecuada y dos plataformas elevadoras de personal, que se situarán a cada extremo del canalón. Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia del canalón y de las plataformas elevadoras. Finalmente la unión de los canalones a las vigas se hará mediante tornillos autotaladrantes, los cuales se fijarán desde las plataformas elevadoras de personal, cumpliéndose en cuanto a su empleo todas las consideraciones que se han venido exponiendo en este documento (y de forma muy especial en lo relacionado con la prohibición de abandonar el recinto delimitado por su barandilla reglamentaria, o encaramarse sobre la misma).

EJECUCIÓN DE LA CUBIERTA DE LOS EDIFICIOS:

Tras colocar los canalones de evacuación de pluviales se iniciará la ejecución de las cubiertas, que estarán formadas por paneles de tipo sándwich unidos entre ellos, a los canalones previamente instalados y a cumbrera mediante tornillería.

Los trabajos se iniciarán con la colocación de las correas, que serán atornilladas a los ejiones correspondientes de que dispone la estructura principal. Para ello, se empleará una plataforma elevadora de personal. Durante el empleo de dicho equipo se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto que protege la barandilla reglamentaria de la cesta, o incluso que se puedan encaramar sobre la misma.

Tras esto se iniciará la colocación de los paneles de cubierta. El montaje comenzará desde la propia plataforma elevadora de personal, de tal manera que desde el citado equipo los operarios completarán el montaje de las placas necesarias para que pueda acondicionarse una zona de trabajo segura, desde la cual proseguir el montaje. Para ello, se instalarán los paneles necesarios de cada vertiente, elevando los mismos mediante una grúa adecuada, y fijándolos a las correas desde las plataformas elevadoras de acuerdo con lo establecido (se prohibirá salir de las mismas o encaramarse a su barandilla reglamentaria, independientemente de que ya se habrán instalado las redes de protección, horizontal y vertical).

A pesar de las protecciones colectivas establecidas, que como se ha dicho se montarán antes del inicio de cualquier actividad relacionada con la cubierta (por tanto, se prohibirá el acceso a las mismas a los trabajadores hasta que no se hayan montado), se ha determinado la necesidad de reforzar los niveles de seguridad con el fin de evitar la posible caída de los operarios, y no solamente los efectos derivados de la misma. Por lo tanto, también antes del inicio de las actividades se instalarán desde una plataforma elevadora de personal tres líneas de vida en toda la longitud de la cubierta (una en la cumbrera, y las dos restantes distribuidas en su anchura de forma que den servicio a los trabajadores en cada una de las vertientes). De esta forma, la presencia de operarios sobre la cubierta implicará su anclaje a estas líneas de vida mediante arnés de seguridad.

Una vez acondicionado todo el sistema de protecciones descrito y habilitada una zona de trabajo suficientemente amplia se iniciará el montaje de placas sándwich sobre la cubierta. El acceso de los trabajadores a la cubierta se realizará mediante un andamio o torre de andamiaje. Desde el propio andamio, los trabajadores deberán poder anclar su arnés de seguridad a las líneas de vida previamente tendidas. Para la salida de los trabajadores desde la cubierta se realizará la maniobra inversa: Los trabajadores accederán al andamio todavía anclados con su arnés de seguridad a la línea de vida, el cual soltarán única y exclusivamente cuando se encuentren perfectamente apoyados y estabilizados sobre el mismo.

Resultará obligatorio el cumplimiento de las siguientes instrucciones durante el transcurso de las actividades:

- Salvo las situaciones excepcionales de acceso previstas en los párrafos anteriores, que como se ha dicho se supeditarán a los usos previstos por el fabricante de la plataforma (se debe considerar que mediante este procedimiento de trabajo se evitarán los riesgos derivados del montaje, empleo y desmontaje de otros medios auxiliares, como andamios etc., con lo cual se aplican nuevamente los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley) se prohibirá que los operarios abandonen el recinto protegido por la cesta de la plataforma elevadora de personal, o incluso que se encaramen sobre su barandilla reglamentaria.
- Se prohibirá el acceso de los trabajadores a la cubierta hasta que no se constituya una superficie de trabajo lo suficientemente amplia y estable como para que las restantes labores de montaje se puedan realizar en condiciones seguras. Además, antes se habrán instalado las protecciones colectivas (redes horizontal y vertical) e individuales (líneas de vida) descritas.
- La plataforma elevadora de personal en cada fase de trabajos dispondrá en todo momento del alcance necesario para acceder a las zonas de trabajo en condiciones seguras, y sin que el equipo opere bajo unas deficientes condiciones de estabilidad.

• Teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzcan heladas, lluvias, presencia de agua por condensación, etc., se prohibirá la ejecución de actividades sobre la cubierta hasta que no el material no reúna las condiciones precisas para ser pisado por los trabajadores, en unas condiciones seguras, posponiéndose en caso necesario el comienzo de las labores hasta la hora del día más adecuada. En caso necesario, se aplicarán productos específicos desde la plataforma elevadora sobre la superficie de la cubierta con el fin de eliminar el factor adicional de riesgo por heladas, agua de condensación...

• Las vertientes de las cubiertas permitirán que éstas sean transitables cómodamente por los trabajadores. Además, se deberá comprobar que el material que se use para el revestimiento de las cubiertas (las placas sandwich) dispone de la resistencia precisa para soportar el peso de los operarios que intervengan en el proceso. De igual manera, los acopios de placas que se instalen sobre la cubierta se distribuirán adecuadamente tanto en altura como en superficie sobre la misma, de manera que en ningún caso la puedan sobrecargar y se puedan convertir en una fuente de riesgo.

• Se comprobará igualmente la resistencia de las lucernarias de que dispongan las cubiertas al peso de los trabajadores o cualquier otro valor de carga previsto. En caso necesario, estas lucernarias se delimitarán y señalizarán para que no puedan ser pisadas por los trabajadores.

• Los puentes-grúa no permanecerán operativos cuando se realicen los trabajos de ejecución de las cubiertas, y se mantendrán permanentemente en uno de los extremos de las naves.

• Los remates de la cubierta también se ejecutarán desde una plataforma elevadora de personal conforme a las condiciones especificadas en este apartado (se prohibirá salir de las mismas, o encaramarse a su barandilla reglamentaria).

Montaje de ventanas, puertas y carpintería metálica en general:

Se realizarán los trabajos necesarios para recibir e instalar en obra los componentes de la carpintería de aluminio -metálica y cerrajería-: Puertas de paso y ventanas.

Se utilizarán dos tipos distintos de metal, acero y aluminio. El primero se recibirá en la obra premontado (puertas de acceso...), y requerirá el uso de las soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y el oxicorte. El segundo (ventanas), se recibirá montado y su manipulación será la necesaria para instalarlo en su lugar definitivo.

Respecto a los trabajos de soldadura, se cumplirá estrictamente el contenido del presente Estudio de Seguridad en esta materia. Por otro lado, serán de aplicación todas las medidas establecidas en este documento en materia de izado y montaje de prefabricados (entre otras cuestiones, la prohibición de presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, guiado mediante cabos de gobierno, garantía de estabilidad de las cargas suspendidas -las cargas se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles específicamente previstos para ello por su fabricante, se prohibirá su deslingado hasta que no se fijen debidamente a la estructura y quede garantice su estabilidad...-, etc.), empleo de la grúa móvil autopropulsada mediante la que se realizarán las labores de izado, riesgo de caída en altura, etc. Todas las labores en altura que se deban ejecutar con motivo del montaje de la carpintería metálica (puertas, ventanas, escaleras definitivas de acceso a forjados, barandillas definitivas de protección de borde en forjados...), se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal o andamio, siempre de acuerdo con el contenido de este documento.

Se priorizará la posibilidad de que el montaje de la carpintería metálica se realice antes del inicio de actividades sobre las placas alveolares de los forjados. De esta forma, se evitará el riesgo de caída en altura que podría producirse a través de los huecos de las ventanas, puertas, etc. No obstante, determinados elementos no se podrán instalar hasta que no se haya hormigonado (e incluso pulido) la losa de compresión de los forjados, como es el caso de las escaleras metálicas de acceso a los mismos. En cualquier caso, el riesgo de caída en altura en bordes del forjado se combatirá mediante

el montaje de unas adecuadas protecciones de borde, tal como se indicará en el siguiente apartado, ejecución de la losa de compresión. Además, todos los montajes de piezas de carpintería metálica que se debieran realizar en altura se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal, y muy especialmente cuando el montaje exigiera la retirada de una barandilla provisional, como es el caso de las citadas escaleras definitivas.

De forma general, si debieran realizarse trabajos desde el interior de la estructura en zonas con riesgo de caída en altura o a distinto nivel (montaje de ventanas desde forjados, trabajos a borde de forjado, etc.) se prohibirá el comienzo de las actividades en tanto en cuanto estas zonas no dispongan de adecuadas protecciones (provisionales o definitivas), sólidas y rígidas, mediante las cuales se eviten las citadas situaciones de riesgo. Además, el montaje de estas protecciones en ningún caso implicará un riesgo para los trabajadores. Para ello, el montaje de estas protecciones se realizará desde una plataforma elevadora de personal o desde andamio, tanto desde el exterior como desde el interior.

Ejecución de la losa de compresión en forjados de los edificios:

Como se ha indicado anteriormente, una vez montadas las placas alveolares resultará precisa la ejecución de una losa de compresión. Estas labores implicarán el montaje de los mallazos de acero y el vertido de una capa de hormigón de aproximadamente 10 cm. de espesor, además del correspondiente encofrado. En este sentido, debe tenerse en cuenta que cuando se inicien los trabajos se habrá montado el cerramiento de las estructuras, motivo por el cual será necesario encofrar uno de los frentes del forjado, si la coronación de la cántara se sitúa a cota de terreno, o bien todo el contorno de la cántara -y los frentes abiertos- si la coronación de la cántara se eleva sobre la cota del terreno.

Debe considerarse que sobre los muros de las cántaras se dejarán embebidas unas placas de anclaje para permitir el montaje de unos perfiles metálicos de acero laminado (tipo IPE o similar) que constituirán la base de la estructura soporte del sistema de bombas de cada estación de bombeo. Por tanto, esta situación genera dos nuevas variantes, que se analizarán en el siguiente capítulo “montaje de las instalaciones electromecánicas”:

- La losa de compresión deberá cubrir todo el entramado de placas alveolares y embeberá los extremos de los perfiles metálicos que se habrán instalado sobre los muros de la cántara, si ésta se eleva sobre la cota de terreno.
- O bien simplemente cubrirá el entramado de placas alveolares, cuando la coronación de la cántara se remate a cota de terreno.

Teniendo en cuenta los espesores de losa a ejecutar, se empleará encofrado de madera, de forma que los riesgos fundamentales relacionados con la actividad se corresponderán con el empleo de mesas de corte (uso de gafas anti-proyecciones, parada de emergencia, uso de empujadores, carcasa de protección del disco de corte, etc.), así como los relacionados con las condiciones de orden y limpieza que se den en el tajo: Estas condiciones serán las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores, se eliminarán los clavos de la madera utilizada, etc.

Otro de los riesgos asociados a estas labores de encofrado será el de caída en altura, que podría materializarse en diversas formas, nuevamente en función de la posición de la coronación de la cántara sobre respecto de la cota del terreno. De esta forma, si la cántara se remata a cota del terreno, el riesgo de caída en altura simplemente se podría dar en el frente abierto del forjado. En este supuesto, el riesgo de caída se evitará prohibiendo trabajar sobre las placas alveolares, de tal forma que el conjunto de trabajos relacionados con el encofrado de la losa de compresión del forjado se realicen obligatoriamente desde una plataforma elevadora de personal, o bien desde un andamio.

No obstante, a continuación se iniciarán los trabajos de ferrallado y hormigonado, los cuales obligatoriamente exigirán la presencia de trabajadores sobre las placas alveolares. Para evitar el riesgo de caída en altura desde las mismas, desde el presente Estudio de Seguridad se propone que el frente abierto del forjado se proteja mediante un sistema de protección de borde provisional (barandilla reglamentaria, sólida y rígida). El sistema en cuestión será seleccionado y definido por la empresa contratista en su Plan de Seguridad (sobre sargentos, empotrada sobre las placas alveolares por medio de una unión atornillada, etc.), para lo cual aplicará el criterio de permanencia en las distintas fases de trabajo, es decir, deberá seleccionarse un sistema tal que una vez instalado proteja a los trabajadores en fase de ferrallado y hormigonado sin necesidad de que sea sustituido por otro tipo de protecciones. En caso de que ello no resultara posible, el Plan de Seguridad del contratista determinará las protecciones colectivas a instalar en cada fase de los trabajos, así como los procedimientos de trabajo mediante los que se evite el riesgo de caída en altura durante su colocación y retirada. Desde el presente Estudio de Seguridad se propone que las protecciones colectivas en los frentes del forjado se instalen y retiren desde una plataforma elevadora de personal o desde andamio, como también se ha planteado para las actividades de encofrado y desencofrado de la losa de compresión.

Tal como se ha establecido, desde el inicio de los trabajos sobre las placas alveolares hasta que se instale la barandilla definitiva en los bordes del forjado, éstos deberán permanecer protegidos permanentemente por una barandilla provisional reglamentaria, sólida y rígida. Tanto la retirada de estas protecciones provisionales como el montaje de la barandilla definitiva se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal o desde andamio, cumpliéndose en todo caso para ello el contenido del presente Estudio, de las normas técnicas de aplicación (R.D. 2177/2004), y las instrucciones de manejo (o montaje y desmontaje) de sus respectivos fabricantes.

Si la coronación de la cántara se eleva sobre la cota del terreno, el riesgo de caída en altura en las labores de encofrado se podría dar también en los frentes abiertos del forjado (y se evitará nuevamente trabajando desde una plataforma elevadora de personal o desde andamio), pero también hacia el interior de la cántara. Para evitarlo, desde el presente Estudio de Seguridad se han planteado dos alternativas: En primer lugar, se priorizará la posibilidad de que el montaje de las instalaciones electromecánicas (trámex, bombas,...) se realice antes comenzar la ejecución de la estación de bombeo. De este modo, cuando se inicie la ejecución de la losa de compresión el hueco de la cántara permanecerá totalmente cerrado, evitando en su origen el riesgo de caída en altura hacia su interior (nuevamente, aplicamos los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995).

No obstante, en el supuesto de que resultara técnicamente imposible aplicar el procedimiento de trabajo descrito, el presente Estudio de Seguridad plantea la instalación de unas protecciones colectivas adecuadas, bajo la forma de una barandilla reglamentaria en todo el perímetro de la cántara, y red horizontal tipo S en todo su hueco interior. Además, si con motivo de los trabajos de encofrado resultara necesario retirar la barandilla provisional que se instale en el perímetro de la cántara, la empresa contratista deberá considerar dicha circunstancia en su Plan de Seguridad, planteando en el mismo las protecciones complementarias que resulten más adecuadas (bien otro sistema de protección colectiva, bien puntos fijos o líneas de vida a los que los operarios anclen su arnés de seguridad, etc.). En cuanto a los trabajos de ferrallado y hormigonado de la losa de compresión resultará de aplicación todo lo comentado anteriormente para el supuesto de cántaras que coronen a cota del terreno.

El acceso a los forjados se habilitará por medio de una torre de andamio, que se arriostrará a la estructura de acuerdo con las normas e instrucciones de su fabricante con el fin de garantizar su total estabilidad. En este sentido, no existirán huecos horizontales o verticales en la zona del desembarco

desde la torre al forjado a través de los cuales se pudieran producir caídas de los trabajadores. A tal efecto, las barandillas provisionales que se instalen en el frente de los forjados se conectarán con las correspondientes a la torre de andamio.
En cuanto a las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de las losas de los forjados se cumplirán las medidas preventivas que para dichas actividades recoge este Estudio de Seguridad, así como las prescripciones establecidas en materia de manipulación manual e izado de cargas, y cuantas resulten de aplicación para el correcto manejo de la maquinaria de elevación que se use. Muy especialmente, durante el montaje de los mallazos de acero y el hormigonado de las losas se instalarán pasillos o plataformas de trabajo estables desde las que los operarios desarrollen su labor, sin necesidad de que deban pisar directamente sobre la ferralla (esta situación generaría riesgos por pisadas sobre objetos punzantes, caídas al mismo nivel de los trabajadores, etc.). De igual manera, teniendo en consideración que previsiblemente resulte preciso fratasar la superficie hormigonada del forjado, durante el transcurso de dichos trabajos se cumplirán las medidas que se recogen en este Estudio de Seguridad en cuanto al manejo del "helicóptero" que se utilice.
Una vez hormigonado y fratasado el forjado, la siguiente fase de los trabajos implicará el montaje de las escaleras y barandillas definitivas, de tal manera que se minimicen en todo lo posible los riesgos por posibles caídas durante el acceso y la ejecución de las posteriores actividades desde los forjados.
Por otra parte, se deberá considerar que en fase de ejecución de los forjados, y además de las situaciones de riesgo de caída en altura que se han analizado en el presente apartado, podrá darse un riesgo de caída en altura durante las labores de ferrallado, hormigonado, etc., a través de los huecos verticales existentes en el cerramiento a base de paneles de hormigón (huecos de ventanas...). Por tanto, se prohibirá la ejecución de actividades relacionadas con la ejecución de los forjados (y de cualquier otra que se deba desarrollar sobre los mismos, como trabajos de albañilería, montaje de las instalaciones electro-mecánicas, etc.) hasta que dichos huecos no se protejan de acuerdo con lo establecido en el apartado sobre carpintería metálica y cerrajería.

Ejecución de vigas flotantes:

Durante la ejecución de vigas flotantes se cumplirán los procedimientos de trabajo ya descritos para las labores de excavación en zanja, montaje de tuberías de acero y uniones con soldadura por arco eléctrico, criterios generales en materia de izado de cargas... Respecto a lo establecido, se destaca muy especialmente la obligación de que todas las excavaciones se ejecuten conforme al criterio de estabilidad ya indicado (se ejecutarán por tanto los taludes que defina como estables el Proyecto Constructivo, o bien los que acredite como tales la empresa contratista mediante los correspondientes cálculos justificativos), independientemente de que el hormigonado de la tubería se realice previo encofrado, o bien contra el propio terreno.
Tal como se ha adelantado en el párrafo anterior la ejecución de las vigas flotantes implicará la ejecución de trabajos de ferrallado, encofrado y hormigonado (se hormigonará una solera para el asiento del conjunto, se instalará una parrilla de acero, se hormigonará otra vez hasta alcanzar la cota prevista en el Proyecto, se procederá al montaje de los tubos de acero y a su soldadura en el interior de las excavaciones, se montarán parrillas de acero en los laterales de la tubería y sobre la misma, en caso necesario se encofrará y se hormigonará el conjunto). Por lo tanto, durante el transcurso de las actividades serán de aplicación los procedimientos de trabajo previstos en este documento en materia de ferrallado, encofrado y hormigonado.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.

- Camión grúa.
- Puente-grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas de hormigonado.
- Pequeñas hormigoneras (amasadoras).
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Compactadores y pisones.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Dúmper o motovolquete autopropulsado.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Escaleras de mano.
- Encofrados.
- Andamios metálicos modulares, torres de acceso de tiros y mesetas, y cimbras.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Taladro percutor y taladro eléctrico portátil.
- Pistola clavadora.
- Equipo de soldadura por arco eléctrico.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos y materiales desprendidos o desde bordes de excavación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos y atropellos.
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de trabajadores en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, sepultamiento o hundimiento…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de los edificios, estará en todo momento presente un recurso preventivo. Además, la presencia de este recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la

realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de los prefabricados que conforman la estructura de los edificios (pilares, pórticos, vigas,...):

Durante el transcurso de las actividades se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en relación al izado de las cargas y al empleo de la grúa móvil autopropulsada. En este sentido, se destaca muy especialmente la obligación de que se cumplan los siguientes aspectos, que serán de aplicación para el izado y el montaje de todos los prefabricados que se instalen con motivo de la ejecución de los edificios:

- El izado de los prefabricados se realizará desde puntos específicamente previstos para ello por su fabricante. De igual forma, los útiles o accesorios de izado serán también los específicos para cada tipo de pieza y estarán debidamente certificados; además, el sistema de cada útil de izado dispondrá de accesorios que eviten la caída fortuita de las cargas suspendidas, tal es el caso de los pestillos de seguridad en los ganchos, uniones atornilladas, etc. Los estrobos o puntos de eslingado de los prefabricados, y los útiles y accesorios que se empleen, dispondrán de un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.
- Se deberá garantizar la total estabilidad de los prefabricados suspendidos, así como la de los equipos de izado que se empleen.
- Se deberá garantizar la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, las cargas se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles que garanticen su equilibrio estable durante el proceso de izado. Se prohibirá el uso de grúas autopropulsadas bajo regímenes de viento superiores a los especificados en el manual del fabricante de los equipos. Para garantizarlo, todas las grúas autopropulsadas en la obra deberán disponer de un anemómetro en perfectas condiciones de funcionamiento.
- No solamente se garantizará la estabilidad de las cargas, sino también la de las grúas. Para ello se analizarán las condiciones que deberá reunir el terreno sobre el que operen frente a los esfuerzos que transmita el equipo. De modo general se prohíbe que las grúas autopropulsadas operen en las zonas próximas a bordes de talud, excavaciones (las asociadas a cimentaciones, etc.) u otras zonas susceptibles de hundimientos.
- Se prohibirá el deslingado de los prefabricados hasta que no se haya asegurado su total estabilidad. En los casos en que resultara necesario el empleo de anclajes, apuntalamientos, o arriostramientos provisionales de los prefabricados todos ellos deberán disponer del oportuno cálculo justificativo de resistencia y estabilidad, que será firmado por un técnico competente.
- Si fueran precisos los arriostramientos o apuntalamientos, los prefabricados no se deslingarán hasta que no se hayan instalado aquéllos y se pueda garantizar la total estabilidad de las cargas. Todas las maniobras en altura relacionadas con el montaje de los apuntalamientos, anclajes o arriostramientos se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal, que será empleada conforme a lo previsto en este documento.
- Todos los prefabricados contarán con un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad, que será firmado por un técnico competente. Este cálculo justificativo abarcará las condiciones de servicio de las estructuras, y las de montaje de cada prefabricado.
- En ningún caso se rebasará la máxima capacidad de carga, ni de la grúa, ni de los accesorios de izado que se emplearan en cada momento (de eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, grilletes, etc.). Para ello, entre otras cuestiones, la grúa deberá disponer del avisador de carga admisible en perfectas condiciones de funcionamiento.

• El empleo de las grúas autopropulsadas se desarrollará en todo momento conforme a las instrucciones de su fabricante, el contenido del presente documento, y el de la normativa de aplicación (R.D. 837/2003). Así, el operador de la grúa dispondrá del correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad del equipo. Además, todas las maniobras deberán ser dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, que igual que los trabajadores encargados de las labores de estrobaje y señalización, dispondrán de formación adecuada y suficiente para el desempeño de dichas tareas.
• Previamente al izado de las piezas el responsable del estrobaje comprobará que se cumplen todos los puntos anteriores, y que por lo tanto se pueden comenzar las maniobras de izado del prefabricado.
• Se prohíbe la presencia de operarios en la zona de influencia de los prefabricados suspendidos que sólo se dirigirán mediante cabos de gobierno. De esta manera, los trabajadores sobre las cestas de las plataformas elevadoras sólo se aproximarán a las cargas cuando éstas se hayan posicionado en su punto de montaje y dejen de ser fuente de riesgo por desplome, golpes, atrapamientos, etc.
• Todos los trabajos que se deban desarrollar en altura con motivo del montaje de las piezas prefabricadas se deberán realizar desde el interior del recinto protegido por la barandilla de la plataforma elevadora de personal. De esta manera, se prohíbe terminantemente que durante las labores los trabajadores se encaramen sobre la barandilla o que incluso salgan fuera cesta.

• Se cumplirán los procedimientos de trabajo y las normas previstas en los anteriores apartados para el montaje de las placas alveolares, prohibiéndose la presencia de trabajadores sujetos a un riesgo de caída en altura durante el transcurso de las actividades.
• Conforme al contenido del R.D. 1627/1997, las estructuras metálicas o de hormigón y las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y apuntalamientos que se instalen durante el transcurso de las actividades sólo se montarán o desmontarán bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
• Se prohibirá la presencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria.
• Durante el montaje de los prefabricados se prohibirá la realización de cualquier otra actividad en la zona (tanto en el interior como en el exterior de los edificios) con las que se pudieran dar situaciones de interferencia o concurrencia.
• Debe tenerse en cuenta además que resultará necesaria la ejecución de actividades que se pueden asociar al montaje de los prefabricados, como son las labores de sellado, pequeñas reparaciones de piezas prefabricadas que hubieran sufrido golpes, etc. Todos los trabajos en altura que se realizaran con motivo de la ejecución de estas labores se deberán desarrollar desde plataformas elevadoras de personal, que se usarán según lo especificado en el presente documento y en las instrucciones de manejo de su fabricante.
• Durante el sellado de las juntas, los productos químicos que en principio se usarán serán masillas, siliconas y disolventes. Estos productos se almacenarán y manipularán conforme a las condiciones que establezcan sus fabricantes en sus fichas de seguridad, y de forma muy especial en lo relacionado con el empleo de los EPI´s previstos en ellas. Será obligatoria la utilización de guantes para la manipulación de disolventes, siliconas y masillas para no tener contacto directo con la piel. Igualmente, será obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones.
• Se cumplirán en todo momento las medidas previstas en este documento para los trabajos de soldadura (oxiacetilénica, soldadura eléctrica, etc.).
• Una vez instaladas las placas alveolares, se prohibirá la ejecución de cualquier actividad sobre las mismas hasta que las zonas con riesgo de caída en altura (bordes de forjado, huecos verticales

abiertos en el paramento de la estructura, etc.) no se protejan mediante barandilla reglamentaria, sólida y rígida.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de las protecciones colectivas sobre los fosos:

Las redes horizontales protegerán con garantías todas las zonas a través de las cuales pudieran producirse caídas de los operarios, y no presentarán discontinuidades o huecos. En este sentido, todas las uniones (entre los anclajes y la estructura, y entre las redes y los anclajes) se instalarán conforme a las especificaciones del fabricante del sistema de protección, de tal forma que reúnan las garantías de resistencia y estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los operarios.

El sistema de protección en huecos horizontales estará certificado, cumplirá el contenido de la normativa de comercialización (normas UNE-EN 1263-1,2 y siguientes), dispondrá de un sello emitido por un organismo acreditado de certificación (AENOR, AIDICO, etc.), y se certificará su montaje (sobre la base de una inspección y revisión) previamente al inicio de los trabajos para los cuales hayan sido concebidas.

Las redes se deberán limpiar y revisar periódicamente (de acuerdo con las instrucciones de su fabricante), y estarán correctamente fijadas o sujetas a los soportes de la estructura.

Se prohibirá la presencia de trabajadores expuestos a un riesgo de caída en altura durante el montaje de las protecciones colectivas en las cántaras. Para ello, la coronación de los muros de las cántaras siempre se elevará respecto de la cota del terreno una altura mínima de 1,00 m.

Se prohibirá el comienzo de la ejecución de los edificios hasta que se monten las protecciones colectivas en los fosos (redes horizontales y barandilla reglamentaria en todo su perímetro).

Previsión de medidas preventivas durante el montaje y desmontaje de las protecciones necesarias para la ejecución de las cubiertas de los edificios.

Se prohíbe el inicio de los trabajos de montaje de las cubiertas hasta que se instalen y certifiquen (certificado de montaje) las protecciones colectivas mediante las que se evite el riesgo de caída en altura durante dichas labores. Las protecciones previstas son redes horizontales (sistema S), y redes verticales de protección de borde en todo el perímetro de las estructuras (red de tipo tenis).

Las redes se montarán por una empresa especializada, y cumplirán las especificaciones que se establecen en este documento.

Las operaciones en altura relacionadas con el montaje de redes horizontales se realizarán desde plataformas elevadoras de personal, cumpliéndose para ello el contenido del presente documento: Prohibición de encaramarse sobre la barandilla, o de salir fuera del recinto que ésta delimita, prohibición de aproximar el equipo a zonas de afección de cargas suspendidas...

Durante el montaje de las redes horizontales, y posteriormente, durante la ejecución de sus cubiertas, se prohibirá el accionamiento de los puentes-grúa, que se mantendrán en uno de los extremos de la nave para que no interfieran con las actividades.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de canalones.

Durante el montaje de los canalones serán de aplicación las normas previstas en este Estudio de Seguridad en su apartado “Montaje de canalones”, y las medidas preventivas que se han planteado en cuanto al montaje de los prefabricados (y además, de forma general, las previstas en este Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas).

Antes del montaje de los canalones se realizará una comprobación de la correcta unión, y de la resistencia y estabilidad del conjunto de componentes definido, de forma que se garantice su total estabilidad y resistencia, y así evitar que éstos se desmoronen durante su instalación.
Durante el montaje, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia del canalón y de las plataformas elevadoras de personal. Además, todos los trabajos en altura relacionados con el montaje de canalones se realizarán desde las plataformas elevadoras de personal, y se cumplirán en cuanto a su empleo todas las consideraciones que se han venido exponiendo en este documento (y de forma muy especial en lo relacionado con la prohibición de abandonar el recinto delimitado por su barandilla reglamentaria, o encaramarse sobre la misma).

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de cubiertas de los edificios.
La secuencia de la instalación de la cubierta será la siguiente:

- En primer lugar se colocarán los perfiles metálicos que constituyen la estructura de la cubierta de las oficinas o salas de control.
- A continuación se izarán y acopiarán sobre los perfiles metálicos las placas tipo sándwich.
- Se instalarán las líneas de vida que protejan a los trabajadores frente al riesgo de caída en altura que implicará el atornillado de las chapas a la estructura.
- Posteriormente, se colocarán todas las placas desde el andamio.
- Colocadas las placas se atornillarán.
- Por último se colocarán las chapas que cubren la pared de ladrillo.

Los trabajos se iniciarán con la colocación de los perfiles metálicos. Para ello, éstos se elevarán con el puente grúa si lo hay y se llevarán hasta el lugar correspondiente. Una vez presentados, se anclarán a las paredes de los muros de fábrica de ladrillo mediante espirros. Para deslingar y anclar los perfiles se utilizará un andamio. En cuanto al montaje, utilización y desmontaje de este andamio, se cumplirán las condiciones establecidas en este Estudio de Seguridad, destacándose de forma especial la obligación de que éste cuente en todas sus plataformas de trabajo con una barandilla reglamentaria en todo su perímetro, sólida y rígida, de 1,00 m. de altura mínima. Además, el acceso a estas plataformas de trabajo se realizará por medio de unas escaleras integradas en las mismas, prohibiéndose que durante las actividades los trabajadores trepen por la estructura del andamio, se encaramen sobre sus barandillas, o que incluso salgan fuera de las plataformas de trabajo (lo establecido resultará de aplicación para todos los trabajos de albañilería que se deban realizar en altura). Por último, se garantizará la estabilidad del andamio empleado, para lo cual se instalarán los arriostramientos, anclajes... que correspondan, de acuerdo con las instrucciones que facilite su fabricante.
En cuanto al montaje de las vigas, se cumplirán las medidas que se establecen en este Estudio de Seguridad en materia de riesgo de caída de cargas suspendidas. Por tanto, entre otras cuestiones se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de afección de las cargas suspendidas, que solamente se dirigirán mediante cabos de gobierno. El eslingado sólo se realizará en los puntos y mediante los accesorios de izado certificados que garanticen la total estabilidad de las cargas suspendidas. Estos accesorios dispondrán de los dispositivos de seguridad que permitan evitar un descuelgue accidental de la carga (tal es el caso de los pestillos de seguridad de los ganchos). Por último, se prohibirá el deslingado de las vigas hasta que éstas no se hayan anclado y estabilizado perfectamente sobre las paredes.
El manejo del puente-grúa se realizará conforme a los requisitos establecidos este documento, y solo se permitirá a operarios que cuenten con formación específica y que hayan sido autorizados para ello por el empresario.

A continuación se acopiarán los paneles de tipo sándwich sobre los perfiles metálicos instalados. El deslingado de los paquetes se realizará desde el andamio, y durante el proceso se cumplirán las medidas preventivas indicadas en materia de riesgo de caída en altura y de caída de cargas suspendidas. De igual manera, el izado se realizará mediante el puente-grúa, cumpliéndose para ello las condiciones que se han establecido.
Seguidamente se instalarán las líneas de vida precisas para poder garantizar la seguridad frente al riesgo de caída en altura de los trabajadores que intervengan en el ajuste y atornillado de las placas tipo sándwich a la estructura. La ubicación de estas líneas de vida, y los medios auxiliares desde los que se instalen, serán definidos por el empresario contratista en su Plan de Seguridad. No obstante, desde el presente Estudio de Seguridad se plantea la posibilidad de que las líneas de vida se instalen sobre las vigas carrileras del puente-grúa, y desde el citado andamio. Además, se dejará colocado un retráctil, de manera que cuando los trabajadores accedan a la cubierta puedan estar atados de forma segura, y la aproximación hacia las líneas de vida en ningún caso implique para ellos un riesgo de caída en altura.
Las líneas de vida se instalarán de tal forma que se garantice la seguridad de los trabajadores, y dispondrá de un cálculo justificativo y de un certificado de montaje mediante el cual se acredite el cumplimiento de las normas UNE de aplicación (UNE-EN 795).
Anclados los perfiles, acopiados los paneles e instaladas las líneas de vida se iniciará la colocación de las chapas de cubierta. Como se ha indicado, el montaje de todas las placas se realizará desde el andamio. Sin embargo, para atornillarlas resultará necesario que los trabajadores accedan a la cubierta. Este acceso se realizará por medio de una torre de andamio o escalera de mano, de tal forma que los operarios permanecerán anclados a la línea de vida instalada antes de desembarcar hasta la cubierta, y viceversa. Para evitar el riesgo de caída en altura durante el atornillado de los paneles de tipo sándwich, los trabajadores permanecerán anclados permanentemente a la línea de vida, fijándose al arnés un retráctil previamente instalado. Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores sobre la cubierta que no hagan uso de las protecciones individuales que se han indicado (arnés de seguridad con un dispositivo retráctil anclado a las líneas de vida sobre la viga carrilera del puente-grúa), tanto durante el acceso como durante la fijación de las chapas de tipo sándwich. Además, estas chapas dispondrán de la resistencia suficiente para que puedan ser pisadas por los trabajadores en condiciones seguras.

Los paneles, previamente a ser izados para su montaje, se replantearán a nivel del suelo, con el fin de recortarlos y darles la forma definitiva. Se trata de evitar los trabajos con un riesgo de caída en altura (aplicación de los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995). Se aplicarán las normas y medidas preventivas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual e izado de cargas.
Se cumplirán todas las medidas establecidas en la descripción del procedimiento de trabajo para la ejecución de cubiertas, y muy especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída en altura asociado a las actividades: Condiciones de acceso a la zona de trabajo, protecciones colectivas (redes horizontales y verticales) e individuales (líneas de vida a las que los trabajadores puedan anclar su arnés de seguridad homologado), etc.
Se prohibirá el acceso y el inicio de los trabajos sobre la cubierta hasta que no se hayan instalado las protecciones colectivas previstas en este documento (redes horizontal y vertical), y hasta que la instalación de dichas protecciones no se haya certificado reglamentariamente. No existirán huecos abiertos en las redes, tanto en las horizontales como en las verticales.

Como complemento a la protección colectiva, se instalarán las líneas de vida que sean necesarias para garantizar la existencia de puntos fijos a los que todos los operarios que intervengan en las actividades puedan anclar su arnés de seguridad. Estas líneas de vida se instalarán de tal forma que se asegure su resistencia y su estabilidad, para lo cual dispondrán de un cálculo justificativo y se certificará su montaje. Además, el montaje de las líneas de vida se realizará desde plataforma elevadora de personal, prohibiéndose que durante el transcurso de las labores de montaje los operarios puedan verse expuestos a un riesgo de caída en altura. Por lo tanto, las líneas de vida se instalarán una vez montadas las redes horizontales y verticales, y se prohibirá que durante su montaje los trabajadores abandonen el interior del recinto protegido que delimitará la barandilla reglamentaria de su cesta, o que se encaramen sobre la misma.
Los acopios del material se acondicionarán de tal forma que bajo ningún concepto la carga que transmitan supere el valor máximo de resistencia del material que constituya el cerramiento de la cubierta.
El material que constituirá el cerramiento de las cubiertas presentará la resistencia necesaria para que pueda ser pisado por los trabajadores con totales garantías. De igual manera, el jefe de los trabajos o recurso preventivo organizará debidamente las actividades con el fin de prohibir que los operarios pisen sobre paneles que no se hayan estabilizado y fijado debidamente sobre la estructura.
Lo previsto en los dos párrafos anteriores resultará muy especialmente de aplicación en el caso de que la cubierta dispusiera de lucernarios.
Durante la ejecución de las cubiertas se prohibirá la realización de cualquier otra actividad (tanto en el interior como en el exterior del edificio) con las que se pudieran dar situaciones de interferencia o concurrencia.
Teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzcan heladas, lluvias, presencia de agua por condensación, etc., se prohibirá la ejecución de actividades sobre la cubierta hasta que no el material no reúna las condiciones precisas para ser pisado por los trabajadores, posponiéndose en caso necesario el comienzo de las labores hasta la hora del día más adecuada. En caso necesario, se aplicarán productos específicos desde la plataforma elevadora sobre la superficie de la cubierta con el fin de eliminar el factor adicional de riesgo por heladas, agua de condensación...
Durante las actividades se prohibirá terminantemente la presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas y de las máquinas en movimiento.

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de ventanas, puertas y carpintería metálica en general.

Durante el montaje de puertas, ventanas y carpintería metálica en general serán de aplicación las normas previstas en este Estudio de Seguridad en su apartado 10.13.7 y las medidas preventivas que se han planteado en cuanto al montaje de los prefabricados (y además, de forma general, las previstas en este Estudio de Seguridad en materia de izado y de manipulación manual de cargas).
Los precercos y cercos metálicos se almacenarán linealmente repartidos junto a los lugares en los que se les vaya a instalar. No se dispondrán de tal manera que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
Las pletinas salientes (a la altura de los ojos...), implican un riesgo intolerable que, para evitarse, obligará a que se señalicen y protejan mediante elementos plásticos o similares.
Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, se deberá comprobar que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y los protectores de seguridad instalados y en buen estado. De lo contrario es una máquina peligrosa, y no se utilizará antes de ser reparada.

Para evitar las concentraciones de gases y vapores (los derivados de los trabajos de soldadura, disolventes, pinturas...) se mantendrá siempre una ventilación constante mediante “tiro continuo de aire”. Además, se prohibirá mantener o almacenar botes o recipientes de productos peligrosos (por inflamables, tóxicos, etc.) fuera de los lugares específicamente habilitados para ello (estos lugares serán independientes de cualquier otra instalación de la obra). De igual modo se prohibirá que estos recipientes se reutilicen, y permanecerán debidamente etiquetados y cerrados.
Los elementos metálicos que deban ser soldados no dispondrán de ningún tipo de pintura aplicada que presente riesgos derivados de la generación de gases durante los trabajos de soldadura.
Las labores de soldadura se realizarán conforme a lo especificado en este Estudio de Seguridad, haciendo en todo momento uso los trabajadores de los EPI´s especificados en el mismo.
Si los niveles de ruido superan los valores máximos establecidos por la normativa de aplicación, los trabajadores harán uso de protectores auditivos.
Para evitar los accidentes por contacto con la energía eléctrica, todas las máquinas herramienta que se utilicen estarán dotadas de doble aislamiento, con conexión a tierra de todas sus partes metálicas, y dotadas de un manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.
Las operaciones de mantenimiento y de sustitución de componentes recambiables se realizarán siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica. Con esta precaución se elimina el riesgo eléctrico.
Los componentes de la carpintería metálica y cerrajería (cercos y las hojas de paso metálicas...) considerados de forma unitaria, serán transportados por un mínimo de dos trabajadores, para evitar los accidentes por descontrol de la carga.
Asimismo, las piezas metálicas que deban ser transportadas a hombros o brazo por un solo trabajador se inclinarán hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona; de esta forma se evitarán los accidentes por golpes a otros trabajadores.
Todos los trabajos en altura que se deban desarrollar desde los forjados con motivo del montaje de la carpintería metálica o la cerrajería (montaje de ventanas, escaleras de acceso a forjados, las puertas de paso, etc.) solamente se iniciarán si éstos disponen de las protecciones colectivas -provisionales o definitivas- necesarias para evitar el riesgo de caída en altura a través de los mismos. Durante estos trabajos, el acceso a los forjados se habilitará por medio de una torre de andamio, que se montará, empleará y desmontará conforme a lo establecido en este documento.
La empresa contratista deberá priorizar la posibilidad de que el montaje de la carpintería metálica que afecte a la seguridad de los operarios en los forjados (como por ejemplo, escaleras de acceso definitivas a los forjados, barandilla definitiva en su borde, etc.) se realice siempre una vez éstos hayan sido hormigonados (y en su caso, fratasados), y siempre antes de que se inicien otras actividades sobre los mismos (montaje de las instalaciones electro-mecánicas, etc.).
Se prohibirá que durante la ejecución de trabajos desde plataformas elevadoras los operarios abandonen el recinto protegido que constituye su cesta, o que se encaramen sobre la barandilla reglamentaria de la misma.
Si debieran realizarse trabajos relacionados con la carpintería metálica en el interior de la estructura en zonas con riesgo de caída en altura o a distinto nivel (montaje de ventanas desde forjados, trabajos a borde de forjado, etc.) se prohibirá el inicio de las actividades en tanto en cuanto estas zonas no dispongan de adecuadas protecciones (provisionales o definitivas), sólidas y rígidas, mediante las cuales se eviten las citadas situaciones de riesgo. Además, el montaje de estas protecciones en ningún caso implicará un riesgo para los trabajadores. Para ello, se priorizará la

posibilidad de que el montaje de esas protecciones se realice desde una plataforma elevadora de personal, tanto en el exterior como en el interior.
Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de la losa de compresión en forjados.
El encofrado de las losas de compresión de los forjados se realizará mediante madera, de forma que los riesgos fundamentales relacionados con la actividad se corresponderán con el empleo de mesas de corte (uso de gafas anti-proyecciones, parada de emergencia, uso de empujadores, carcasa de protección del disco de corte, etc.), así como los relacionados con las condiciones de orden y limpieza que se den en el tajo: Estas condiciones serán las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores, se eliminarán los clavos de la madera utilizada, etc.
El riesgo de caída en altura durante las labores de encofrado se evitará prohibiendo trabajar sobre las placas alveolares, de tal forma que el conjunto de trabajos relacionados con el encofrado de la losa de compresión del forjado se realizarán obligatoriamente desde una plataforma elevadora de personal, o bien desde un andamio. Solamente en las situaciones para las que sea técnicamente inviable el cumplimiento de lo establecido, el Plan de Seguridad de la empresa contratista incluirá la justificación y las alternativas precisas para evitar el riesgo de caída en altura desde las placas alveolares durante los trabajos de encofrado (líneas de vida...).
Se prohibirá el inicio del ferrallado y hormigonado de las losas de compresión, y si fuera necesario incluso el encofrado del perímetro de las cántaras (cuando éstas se rematen a cota de forjado) si antes no se han protegido mediante barandillas reglamentarias todas las zonas con un riesgo de caída en altura, tanto en el borde de los forjados, en los huecos verticales que pudieran existir en el paramento de la nave, en los huecos horizontales correspondientes a las cántaras... El sistema de barandilla reglamentaria que se instale será seleccionado y definido por la empresa contratista en su Plan de Seguridad (bien sobre sargentos, empotrada sobre las placas alveolares por medio de una unión atornillada, etc.), aplicando el criterio de permanencia en las distintas fases de trabajo, es decir, deberá seleccionarse un sistema tal que una vez sea instalado proteja a los trabajadores en fase de ferrallado y hormigonado sin necesidad de que se sustituya por otro tipo de protecciones.
Desde el presente Estudio de Seguridad se propone que las protecciones colectivas en los frentes del forjado se instalen y retiren desde una plataforma elevadora de personal o desde andamio, como también se ha planteado para el encofrado y desencofrado de la losa de compresión.
Tal como se ha establecido, desde el inicio de los trabajos sobre las placas alveolares hasta que se instale la barandilla definitiva en los bordes del forjado, éstos deberán permanecer protegidos permanentemente por una barandilla provisional reglamentaria, sólida y rígida.
El acceso a los forjados se habilitará por medio de una torre de andamio, que se arriostrará a la estructura de acuerdo con las normas e instrucciones de su fabricante con el fin de garantizar su total estabilidad. No existirán huecos horizontales o verticales en la zona del desembarco desde la torre al forjado a través de los cuales se pudieran producir caídas de los trabajadores.
En cuanto a las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de las losas de los forjados se cumplirán las medidas preventivas que para dichas actividades recoge este Estudio de Seguridad, así como las prescripciones establecidas en materia de manipulación manual e izado de cargas, y cuantas resulten de aplicación para el correcto manejo de la maquinaria de elevación que se use.
Muy especialmente, durante el montaje de los mallazos de acero y el hormigonado de las losas se instalarán pasillos o plataformas de trabajo estables desde las que los operarios desarrollen su labor, sin necesidad de que deban pisar directamente sobre la ferralla (esta situación generaría riesgos por pisadas sobre objetos punzantes, caídas al mismo nivel de los trabajadores, etc.).

Teniendo en consideración que previsiblemente resulte preciso fratasar la superficie hormigonada del forjado, durante el transcurso de dichos trabajos se cumplirán las medidas que se recogen en este Estudio de Seguridad en cuanto al manejo del "helicóptero" que se utilice.
Una vez hormigonado y fratasado el forjado, la siguiente fase de los trabajos implicará el montaje de las escaleras y barandillas definitivas, de tal manera que se minimicen en todo lo posible los riesgos por posibles caídas durante el acceso y la ejecución de las posteriores actividades desde los forjados.

Previsión de medidas preventivas durante la ejecución de vigas flotantes
Durante la ejecución de vigas flotantes se cumplirán las medidas preventivas ya descritas para las labores de excavación en zanja, montaje de tuberías de acero y uniones con soldadura por arco eléctrico, criterios generales en materia de izado de cargas, etc. Respecto a lo establecido, se destaca muy especialmente la obligación de que todas las excavaciones se ejecuten conforme al criterio de estabilidad ya indicado (se ejecutarán por tanto los taludes que defina como estables el Proyecto Constructivo, o bien los que acredite como tales la empresa contratista mediante los correspondientes cálculos justificativos), independientemente de que el hormigonado de la tubería se realice previo encofrado, o bien contra el propio terreno.
Además, durante el transcurso de las actividades serán de aplicación las medidas preventivas que se han previsto en este documento en materia de ferrallado, encofrado y hormigonado.

Previsión de medidas preventivas para evitar los riesgos por interferencias durante la ejecución de los edificios:
La empresa contratista adoptará las oportunas medidas de coordinación y de organización de las actividades de la obra, de tal manera que se eviten los riesgos por concurrencia con terceros y los derivados de interferencias entre las distintas labores, o entre éstas y los restantes trabajos de la obra.
De inicio, y como para cualquier otra actividad de la obra, previamente al inicio de los trabajos en los edificios se deberá entregar a cada empresa interviniente en los mismos copia de la planificación preventiva para dar cumplimiento al deber de coordinación y cooperación que exige el R.D. 171/2004, y de consulta y participación que contempla la Ley de Prevención 31/95. Por lo tanto, todas las empresas intervinientes en las actividades recibirán copia del Plan de Seguridad (o al menos de las partes del mismo correspondientes a su actividad), de forma que todas ellas conozcan con antelación los riesgos y las medidas preventivas propuestas a través del citado documento.
Por otra parte, tanto previamente al comienzo de las actividades, como más tarde, ya en el tajo, se impartirán las debidas instrucciones por parte de la empresa contratista (que se basarán en el contenido del Plan de Seguridad) a las subcontratas y trabajadores autónomos que intervengan en el sentido de que cumplan los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas establecidas. Estas instrucciones se impartirán especialmente a los jefes de maniobras y operadores de la maquinaria de elevación que se deba usar durante el izado de cargas, así como a todos aquellos trabajadores cuya actividad implique un grave riesgo de caída en altura o los derivados de la manipulación y montaje de prefabricados pesados. En el tajo, estas instrucciones serán impartidas por los mandos, bien encargados, recursos preventivos, jefes de trabajo, etc.
Estas instrucciones se impartirán también a las empresas suministradoras que aporten material a la obra, y especialmente a los suministradores de hormigón y de los prefabricados.
Estas instrucciones se impartirán a todas las empresas suministradoras que aporten material a la obra y serán implantadas como medio de coordinación entre las empresas que intervengan en las actividades y los suministradores, de forma que se eviten los riesgos derivados de interferencias entre

los mismos. En cualquier caso, al igual que en las restantes situaciones de concurrencia que se pudieran plantear durante la ejecución, se priorizará el hecho de organizar debidamente los trabajos de forma que se eviten en su origen.

La empresa contratista deberá organizar y coordinar debidamente las actividades de la obra de tal forma que se eviten las posibles interferencias o concurrencias entre los trabajos de ejecución de edificios o depósitos, y cualquier otra actividad que se desarrollara en la zona, guarde o no una relación más o menos directa con dichos trabajos: Ejecución de las instalaciones eléctricas (trabajos de excavación en zanja y montaje de tubería , movimientos de tierra, ejecución de obras de fábrica (arquetas de filtro, caudalímetros, anclajes de piezas especiales, etc.)...

Además, la ejecución de edificios también podría plantear interferencias entre los trabajadores en los tajos con motivo de las diferentes actividades que deberán realizarse en los mismos: Excavación, ferrallado, encofrado, hormigonado, montaje de los prefabricados en las distintas fases de trabajo, instalaciones en baja tensión, etc. De forma especial, deben analizarse las interferencias que se puedan dar en los tajos con motivo del izado de cargas necesario para la práctica totalidad de las actividades. Así, se dará un estricto cumplimiento a las siguientes medidas de coordinación:

- Respecto a las labores de izado de cargas, se delimitarán y acotarán claramente las zonas en que éstas se desarrollen, de manera que se evite la presencia en las mismas de trabajadores ajenos a las mismas, bien de la obra bien de otras empresas contratistas que pudieran ejecutar actividades en la zona, o incluso posibles terceros (regantes). En este sentido, se vinculará a los mandos, encargados y a los recursos preventivos en cada uno de los tajos con la función de vigilancia y prohibición de presencia de terceros en las zonas en que se desarrollen los trabajos. De igual forma, éstos vigilarán la ausencia de trabajadores de la obra no autorizados (o incluso de personal de otras empresas contratistas) en zonas de afección o de riesgo por la posible caída de cargas suspendidas (control de accesos). Los tajos en que se realicen estas labores se señalizarán mediante cartelería, prohibiendo el acceso a los mismos a terceros y personal no autorizado, y advirtiendo a todos los trabajadores del riesgo de caída de cargas suspendidas.
- Los tajos de ejecución se delimitarán mediante valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón, y será señalizado el riesgo de caída de cargas suspendidas que se dará en la zona.
- De igual forma, los encargados o recursos preventivos prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas.
- Se comprobará la ausencia de operarios en zonas de batido de cargas antes del inicio de las maniobras.
- Las operaciones de izado de cargas serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras que las regule. Como el personal responsable del estrobaje y la señalización, el jefe de las maniobras dispondrá de formación adecuada y suficiente para realizar dicha labor.
- Previamente al izado de cargas se comprobará que su eslingado se ha realizado de acuerdo con lo establecido en anteriores apartados del presente documento (y de forma especial en lo relacionado con el izado de cargas).
- Cuando las maniobras de izado de cargas se realicen bajo unas deficientes condiciones de visibilidad, resultará necesario que se auxilien por parte de un señalista ubicado en zonas que gocen de unas óptimas condiciones de visibilidad, sin que se vea expuesto a situaciones de riesgo (de caída en altura, de caída de cargas suspendidas, etc.).
- Los acopios se acondicionarán conforme a lo establecido (delimitados, señalizados, etc.), y en zonas suficientemente apartadas de los tajos de tal manera que bajo ninguna circunstancia se puedan dar interferencias entre la ejecución de los edificios y las demás tareas realizadas en los acopios.

• El montaje de pilares, paneles,… requerirá de una zona totalmente diáfana para el movimiento de las plataformas elevadoras de personal, de cargas suspendidas con la grúa autopropulsada etc., de tal forma que no iniciará el montaje de pilares hasta que no finalice la ejecución de las cimentaciones.

Por otra parte, la ejecución de los trabajos implicará el uso de una serie de equipos que, además, podrían operar en las proximidades de excavaciones abiertas con trabajadores en su interior. Por lo tanto, se deberán cumplir las siguientes medidas de coordinación:

• Se prohibirá la presencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria, que deberá disponer de los oportunos elementos de señalización (avisadores acústicos, etc.).

• Se prohibirá por parte del encargado o del recurso preventivo el acceso de los trabajadores al interior de las excavaciones hasta que no se compruebe que éstas reúnen las condiciones de estabilidad precisas.

• Todos los equipos, y especialmente la maquinaria de elevación, se distanciarán de los bordes de excavación las distancias previstas en el Plan de Seguridad. Se comprobará la estabilidad del terreno sobre el que operen las grúas móviles autopropulsadas antes del comienzo de los trabajos.

• En las maniobras de vertido de hormigón desde cubas se instalarán calzos inmovilizadores y se señalizarán las maniobras en caso de insuficiente visibilidad.

Finalmente, debe considerarse que la coordinación de actividades será de vital importancia si se tiene en cuenta que la seguridad de los operarios dependerá en buena medida de las condiciones bajo las que se instalen los medios auxiliares y las protecciones colectivas e individuales que eviten el riesgo de caída en altura. Por lo tanto, se cumplirán las medidas siguientes:

• Previamente al acceso de los trabajadores a los medios auxiliares (plataformas de trabajo de andamios, etc.) o al inicio de trabajos condicionados al montaje de líneas de vida, barandillas, redes horizontales y verticales (trabajos sobre cubiertas, labores afectadas por el riesgo de caída al interior de las cántaras,), se comprobará que todos ellos se han montado conforme a los requisitos previstos en los documentos de aplicación (instrucciones de montaje, normas UNE, etc.), y se certificará su correcto montaje por parte de un técnico competente.

• Serán también objeto de comprobación los elementos usados para garantizar la estabilidad de los elementos citados en el párrafo anterior: Los arriostramientos, anclajes, apuntalamientos, etc.

• No se permitirá por parte de los encargados o recursos preventivos el inicio de una actividad si antes no han comprobado la disposición de las protecciones colectivas o individuales que se han previsto en este documento: Barandillas reglamentarias, arneses de seguridad anclado a las líneas de vida…

• Los encargados o recursos preventivos vigilarán y prohibirán que durante todo el transcurso de las actividades se alteren o modifiquen las condiciones bajo las que se hayan dispuesto las citadas protecciones frente al riesgo de caída en altura.

• Todas las plataformas de trabajo en altura (tanto en andamios, plataformas elevadoras de personal) dispondrán de una superficie continua, sólida y estable, y estarán protegidas con una barandilla reglamentaria que cumplirá los requisitos de solidez y estabilidad que exige la legislación vigente. Se prohibirá que durante el transcurso de las actividades los operarios abandonen estas plataformas de trabajo o que se encaramen sobre las barandillas que las protejan.

Antes del inicio de los trabajos todas las empresas subcontratistas que intervengan en los trabajos justificarán documentalmente el cumplimiento de todas sus obligaciones en materia preventiva, y especialmente en los siguientes aspectos: Formación general y específica de los operarios que intervengan en los trabajos, vigilancia de la salud de los mismos, certificación de los equipos y de las máquinas que se emplearán durante el transcurso de los trabajos, acta de adhesión (o compromiso de cumplimiento del anexo al Plan de Seguridad), etc.

Por otra parte, todos los equipos, y especialmente la grúa autopropulsada y la plataforma elevadora de personal, se emplearán para los usos y bajo las condiciones establecidas por sus respectivos fabricantes a través de los manuales de instrucciones, siempre por parte de trabajadores debidamente autorizados para su manejo por parte del empresario. Por otra parte, todos los equipos se revisarán antes del comienzo de los trabajos, de modo que se certifique su correcto estado de conservación y mantenimiento, de forma especial en relación a todos los equipos y los accesorios que se empleen para el izado de las cargas. Además, esta certificación de los equipos (se cumplirán los RR.DD. 1215/97 y 1435/92) se hará extensiva a los útiles de izado que se empleen durante la ejecución.

Se mantendrá actualizada en el Libro de Subcontratación de la obra la relación de empresas subcontratistas y trabajadores autónomos participantes en la misma.

De igual manera, este criterio de organización de las actividades se hará extensivo a las propias actividades relacionadas con la ejecución de las unidades de obra, de forma que bajo ningún concepto se den situaciones de concurrencia o interferencia entre las mismas. Por tanto, entre otras cuestiones, no se iniciará el montaje de prefabricados hasta que no se remate la ejecución de las cimentaciones, el montaje de los prefabricados será realizado secuencialmente fase por fase (conforme al orden cronológico establecido en este anexo), de forma que solamente iniciada una de ellas se iniciará la siguiente. Además, no se manipularán los puente-grúa mientras se ejecuten otras actividades en el interior (o sobre su cubierta), y se prohibirá la ejecución de trabajos en el interior (labores relacionadas con el montaje de instalaciones electro-mecánicas, albañilería, forjados, carpintería metálica y cerrajería, etc.) durante el montaje de prefabricados o la ejecución del cerramiento de la cubierta.

Se prohibirá también la ejecución de cualquier trabajo que se deba realizar sobre el forjado (si la cántara remata a esta cota), o sobre su solera, en las situaciones en que con motivo del montaje de bombas, trámex, etc., resultara necesario retirar las protecciones colectivas instaladas en todo el perímetro de las cántaras.

De igual forma, se prohibirá la ejecución de trabajos (en forjados o en soleras, dependiendo de la tipología de la cántara) cuando se deban retirar provisionalmente las placas de trámex con motivo de la ejecución de otras labores (anclaje de salidas de válvulas de alivio, montaje de boyas, etc.).

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Redes horizontales y verticales de seguridad.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.

- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida horizontales y verticales.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s necesarios para las labores de soldadura.

Ejecución de forjados de los nuevos edificios:

A) Descripción y procedimiento:

Los forjados del edificio se proyectan como forjados unidireccionales mediante: colocación de viga o semivigeta y posterior losas maciza de hormigón armado. Dichos forjados apoyarán en pilares de hormigón armado.

Los pilares de hormigón serán de altura la de la planta, salvo los pilares de la zona de entrada principal que cuentan con mayor altura. Para la ejecución de tales pilares se tendrá en consideración que los trabajos de hormigonado se deberán realizar desde plataformas de trabajo con protecciones colectivas a las que se accederá desde escaleras andamiadas de tramos y mesetas. La plataforma fija de trabajo podrá sustituirse por el empleo de cestas de elevación de personal.

El hormigonado del resto de pilares se realizará desde castilletes de hormigonado con protecciones colectivas y rodapié.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

Camión grúa.
Andamios.
Escaleras.
Plataforma elevadora.
Herramientas manuales.
Grúa torre.
Grúa autopropulsada.
Bomba autopropulsada de hormigón.
Camión hormigonera.
Vibrador.

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias caústicas o corrosivas.

- Contactos eléctricos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Quemaduras.
- Ruido.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel, en altura,…), así como de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de rellenos (colocación de puntales y estructuras metálicas de soporte del tablero de encofrado, colocación de red horizontal bajo tablero, colocación de tableros, colocación y montaje de armaduras,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:
Para la manipulación de los elementos de ferralla se deberá de garantizar la estabilidad de cercos y armadura longitudinal en su desplazamiento. El conjunto de ferralla se amarrará en puntos previstos especialmente para ello.
En el Plan de Seguridad y Salud deberá figurar la persona o personas responsables de la vigilancia y control de ejecución de los trabajos, y las premisas a seguir durante los mismos.
Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).
Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
Se desglosa en las siguientes actividades:
- Colocación de chapa metálica
- Colocación de armaduras.
- Hormigonado, vibrado y curado.
En operaciones de bombeo
En operaciones de vertido mediante canaleta.
En operaciones de vertido mediante cubo o cangilón
En el uso de hormigoneras

Colocación de chapa metálica
Antes del vertido del hormigón, el Encargado de tajo, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje a la estructura de correas mediante clavos.

El ascenso y descenso de personal al forjado se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquéllas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hinca en las personas.
Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas, para impedir la caída al vacío de las personas.
Todos los materiales se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.
La chapa metálica se revisará antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.
El montaje de estos elementos en días ventosos se efectuará con sumo cuidado, y si las circunstancias lo aconsejan se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de los mismos, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra.
Los trozos sobrantes de chapa metálica, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo.
Atención a la provisión de escaleras manuales de longitud adecuada para poder acceder a los puestos de trabajo.
Para la ejecución de la losa, se dispondrán redes tipo horca en forjados. Igualmente, se dispondrán redes horizontales bajo forjado y empleo de línea de vida y arnés de seguridad durante la ejecución de la misma. No obstante, la empresa contratista definirá en el Plan de Seguridad el procedimiento de ejecución de la losa a adoptar, así como sus riesgos y medidas preventivas.

Colocación de armaduras
En el plan de Ejecución de las obras se indicará la persona o personas responsables del montaje y colocación de las armaduras, se describirán y analizarán los procesos a realizar, sus posibles interrelaciones o interferencias con otros trabajos (Colocación de chapas, hormigonado, etc.), así como las características de los equipos, materiales y personal necesarios.
Se adoptarán las siguientes medidas preventivas generales:
El material a colocar en obra se acopiará en el tajo, clasificado de acuerdo con su orden de montaje, y de forma que no estorbe al normal desarrollo de la actividad. En caso de producirse despuntes de redondos en el tajo se apartarán de los lugares de paso, al igual que cualquier otro objeto.
Los focos o lámparas de trabajo no se instalarán directamente sobre las armaduras que se elaboren o se estén colocando.
Las armaduras verticales de espera se protegerán o señalizarán, según las circunstancias, cuando haya riesgo de caída sobre ellas.
El paso sobre parrillas horizontales es aconsejable efectuarlo a través de tablones o algún elemento similar.
El estrobado de los paquetes de armadura, a transportar con grúa, se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado, a fin de garantizar la estabilidad e integridad de aquellos durante su movimiento
Los paquetes de armadura se amarrarán para su izado de tal forma que quede garantizada la imposibilidad de su deslizamiento; en caso preciso, se dotará a los paquetes de cuerdas guía.
Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.

Los cables a utilizar deberán verificarse periódicamente o antes su utilización cuando hayan estado retirados de forma temporal del uso, desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto (cocas, aplastamientos, desgastes excesivos, etc.).

Hormigonado, vibrado y curado.

En el plan de Seguridad y Salud laboral de las obras se indicará la persona o personas responsables de las operaciones de hormigonado, vibrado y curado del hormigón, se describirán y analizarán los procesos a realizar, sus posibles interrelaciones o interferencias con otros trabajos (Colocación de chapas, colocación de armaduras, etc.), así como las características de los equipos, materiales y personal necesarios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas generales:

Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.

Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.

La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.

El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y guantes y botas de goma.

Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados, sometidos a gradientes térmicos elevados por fenómenos de fraguado, deberán contar con caudal sobredimensionado de aire puro, para mantener una temperatura que permita la realización de aquellos en condiciones adecuadas.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades. El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.

Para trabajos en altura, será obligatorio el uso de arneses de seguridad convenientemente sujetos si no se utilizan plataformas de trabajo con barandillas.

La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.

Hay varias formas de poner el hormigón a obra, y cada una de ellos tiene una serie medidas preventivas de actuación.

En operaciones de bombeo:

El equipo encargado del manejo de la bomba será especialista en este trabajo.

En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.

Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento, se parará esta para así eliminar su presión y poder destaponarla.

Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías así como de sus anclajes.

La tubería de la bomba de hormigonado será gobernada por un mínimo a la vez, de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
Antes del inicio el hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar "atoramientos" o "tapones".
Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

En operaciones de vertido mediante cubo o cangilón:
Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones
Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición del vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

En el uso de hormigoneras:
Aparte del hormigón transportado en camiones hormigoneras; para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:
Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables palancas y accesorios.
Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos el motor con carcasas y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección.
- Andamio.
- Redes de seguridad horizontales.
- Redes de seguridad verticales tipo horca.
- Setas plásticas protectoras.
- Barreras físicas de separación.
- Señalización de seguridad.

G) Previsión de protecciones individuales:

Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
Calzado con suela reforzada anticlavo.
Arnés de seguridad.
Guantes de cuero.
Gafas de seguridad antiproyecciones.
Ropa de trabajo.
Cinturón porta-herramientas.
Protector auditivo.
Mascarilla antipolvo.
Puntos estables a los que anclar el arnés de seguridad.

8.27. CERRAMIENTO EXTERIOR DEL EDIFICIO:

A) Descripción y procedimiento:

Para la ejecución del cerramiento se prevé la utilización de andamios europeo de fachada. De igual forma se prevé el empleo de andamios motorizados.

Durante el desarrollo de esta actividad, será obligatoria la presencia de Recurso Preventivo, que vigilará el cumplimiento de las acciones preventivas planificadas y la comprobación de su eficacia.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Grúa torre.
- Andamios.
- Escaleras.
- Herramientas manuales.
- Pequeña maquinaria eléctrica.

C) Identificación de Riesgos:

Caídas de altura por desplome o colapso del medio auxiliar utilizado.
Caída en altura por ausencia de medidas de protección colectivas o individuales.
Caídas por golpes con materiales, herramientas depositadas en las plataformas de trabajo.
Caídas de objetos desde niveles superiores al de trabajo.
Golpes o cortes durante la manipulación de las herramientas.
Golpes con las planchas de aluminio en su manipulación.
Electrocución por contactos directos o indirectos.
Choques y golpes en la cabeza.
Sobreesfuerzos.
Ruido procedente de la maquinaria utilizada.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), así como de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados pesados,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante el montaje de los cerramientos de fachada (recepción y almacenamiento en obra, ubicación en el tajo,

apuntalamiento temporal, anclaje en su posición definitiva,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:
Previo a la utilización de los andamios, tanto modulares como andamios eléctricos, se requerirá un certificado de correcto montaje. Aquellos andamios cuyo montaje difiera de una configuración tipo deberán de contar con un cálculo de resistencia y estabilidad.
El montaje de los andamios se llevará a cabo utilizando los equipos de protección colectiva e individual previstos por el fabricante.
Se señalizará la prohibición de trabajar sobre aquellos andamios que se encuentran en fase de montaje y no disponen de todas las protecciones.
Se deberá tener en cuenta la capacidad portante de los andamios para no sobrecargar los mismos con ladrillos o recipientes con mortero.
El acceso a los andamios se realizará por las zonas especialmente previstas para ello, no permitiéndose el acceso desde las plantas si ello no se ha diseñado o previsto de forma específica.
Se dispondrá de marquesinas y elementos de protección para evitar la caída de objeto y proyecciones sobre trabajadores o usuarios de la vía pública.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
Barandillas de protección.
Señalización de la zona de trabajo.
Líneas de vida y puntos de anclaje homologados para instalar líneas de vida.
Marquesina de protección en zonas de tránsito de personal de obra y ajenos.
Andamio tipo europeo con sus correspondientes barandillas, anclajes, etc.
Barreras físicas de separación.
Señalización de seguridad.

G) Previsión de protecciones individuales:
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Mascarilla respiratoria.
- Gafas de protección ocular.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Protector auditivo.
- Puntos estables a los que anclar el arnés de seguridad.

8.28. TABIQUERÍA Y ELEMENTOS DIVISORIOS:

A) Descripción y procedimiento:
Dentro de esta actividad se considera la ejecución de muros de división interiores, incluyendo se dentro de los mismos diferentes tipos de muro tales como muros de bloques de hormigón, muros de ladrillo y muros de pladur.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

Andamios.
Escaleras.
Herramientas manuales.
Cortadora cerámica.

C) Identificación de Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel.
Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos móviles.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Caída de objetos en manipulación.
Iluminación inadecuada.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
Pisadas sobre objetos
Caída en altura por ausencia de medidas de protección colectivas o individuales.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de la tabiquería y elementos divisorios (montaje de la perfilaría, colocación de una de las caras de cartón yeso, colocación en el interior del perfil de las instalaciones necesarias,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

Plataformas de trabajo como mínimo de 0,90 m de anchura.
No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
Prohibido el trabajo en un nivel inferior al del tajo.
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
Todos los trabajos en altura se realizarán desde plataformas de trabajos con barandilla y rodapié. Se usaran andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros. Se asegurará la estabilidad de las pisas de trabajo empleadas en borriquetas impidiéndose su desplazamiento transversal así como el balanceo de las mismas.
Cuando se realizan trabajos de cerramiento en las proximidades de bordes de forjado, huecos o ventanas, dichos trabajos en todo caso de realizaran desde plataformas de trabajos con barandilla y rodapié con independencia de su altura.
Cuando se ejecuten rozas se utilizarán gafas/careta de protección antiimpactos, así como mascarilla de protección para polvo. Se comprobará, previo a su uso el estado de la rozadora.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

Barandillas de protección.
Señalización de la zona de trabajo.

Mallazo electrosoldado o redes para huecos horizontales y de ascensor.

Cuajado de tablones firmemente anclados en huecos horizontales.

Marquesina de protección en zonas de tránsito de personal de obra y ajenos.

Redes de seguridad horizontales.

Barreras físicas de separación.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para evitar contacto con el mortero de cemento.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón porta-herramientas.
- Protector auditivo.

8.29. CARPINTERÍA METÁLICA EXTERIOR E INTERIOR, MONTAJE DE VIDRIO Y CERRAJERÍA:

A) Descripción y procedimiento:

Comprenden estos trabajos, por tanto, las unidades de obra relativas a la colocación de la carpintería tanto interior, como exterior de aluminio. Colocación de revestimientos de lamas de aluminio, celosías y cerrajería. Colocación de puertas metálicas, cortafuegos y colocación de puertas de madera.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

Grúa torre.

Camión grúa.

Plataformas elevadoras.

Escaleras.

Andamio.

Herramientas manuales.

Herramientas eléctricas portátiles.

Equipo de soldadura.

C) Identificación de Riesgos:

Caídas de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de materiales o elementos en manipulación.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

Contactos eléctricos.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Cuerpos extraños en los ojos.

Atrapamiento de dedos entre objetos.
Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la colocación de la carpintería metálica exterior e interior y el montaje de vidrio y cerrajería (colocación de carpintería, montaje de vidrio, montaje y sellado de junquillo interior,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:
La colocación de cercos y pre cercos en ventanas se realizará desde el interior contando con la protección de los andamios de fachada. En el caso de que exista riesgo de caída de altura, se dispondrá de puntos fijos para el anclaje de los trabajadores mediante arnés anticaída y elementos de amarré.
El montaje de vidriería se realizará desde el interior, siempre contando con la protección de petos, así como de la propia carpintería.
Los trabajos de aplomado de puertas se realizarán desde escalera manual de forma que en ningún momento, el punto de operación al suelo supere los 3,5 metros de altura.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
Barandillas rígidas y resistentes protectoras.
Tableros anclados y de suficiente resistencia para la protección de huecos de forjado.
Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas, excepto las herramientas eléctricas portátiles dotadas de aislamiento doble.
Anclajes para arnés anticaída.
Señalización y balizamiento.

G) Previsión de protecciones individuales:
Casco de seguridad.
Guantes de goma.
Manoplas de goma.
Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
Botas de seguridad.
Arnés anticaída.

Falsos techos:
A) Descripción y procedimiento:
Se considera dentro de esta actividad la instalación de falsos techos modulares, así como la ejecución de falsos techos de escayola.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Carretillas.

- Taladradora Pequeño utillaje.
- Andamios o plataformas.
- Niveles.
- Plomadas.
- Herramientas manuales.

C) Identificación de Riesgos:

Cortes por el uso de herramientas manuales.
Golpes durante la manipulación de reglas y planchas.
Caídas a mismo nivel.
Caídas a distinto nivel.
Cuerpos extraños en los ojos.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de falsos techos (replanteo de niveles y plomos, replante y colocación de perfilaría primaria,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

Se deberá tener en consideración que los trabajos en altura se realizarán desde plataformas de trabajo o andamios con sus correspondientes barandillas y rodapié. Los trabajos sobre escalera se limitarán a zonas en las que su utilización se haga estrictamente necesaria por el espacio libre de trabajo. En todo caso el punto de operación al suelo no superará en ningún momento los 3,5 metros.
Se deberá tener en cuenta que los trabajos de montaje de falsos techos no se simultanearán con el desarrollo de trabajos bajo la misma vertical.
Los trabajos de montaje de falsos techos sobre escaleras en zonas próximas a huecos se realizarán siempre empleando arnés de seguridad amarrado a un punto fijo.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

Barandillas rígidas y resistentes protectoras.
Tableros anclados y de suficiente resistencia para la protección de huecos de forjado.
Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas, excepto las herramientas eléctricas portátiles dotadas de aislamiento doble.
Anclajes fijos para utilización de arnés.
Señalización y balizamiento.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en los tajos en los que exista riesgo de caída de objetos).
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas protectoras.

- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

Revestimientos y solados:

A) Descripción y procedimiento:

En el presente apartado se considera la colocación de diversos tipos de revestimientos: revestimiento de paredes cerámicos, conformado por baldosas de cerámica, aplacados de piedra, enlucidos,…

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Escaleras.
- Herramientas manuales.
- Llanas.
- Plomadas.
- Miras Paletas.
- Cubos.
- Andamios.
- Borriquetas.
- Gavetas.

C) Identificación de Riesgos:

Caída de personas al mismo o distinto nivel.
Caída de objetos sobre las personas.
Golpes contra objetos.
Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
Dermatitis por contacto con el cemento.
Proyección de partículas en los ojos.
Sobreesfuerzos.
Electrocución.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la colocación de los distintos tipos de revestimientos que se proyectan en la obras que nos ocupa (replanteo de niveles y plomos, colocación de las piezas o paneles de revestimiento, ajuste de piezas,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

Los trabajos de revestimiento en altura se realizarán desde andamios o plataformas de trabajo con protecciones colectivas y rodapié. en el caso de que se utilicen andamios de borriqueta la plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm dicha plataforma de trabajo contará con sistemas que impidan la traslación de los tablones, así como el volteo de los mismos.

Se tendrá en cuenta la capacidad portante de los medios auxiliares e cara al acopio de materiales encima de los mismos.
Cuando se realicen trabajo de revestimiento en proximidad de huecos, y la altura de los trabajos sea tal que puede sobrepasar la altura de las protecciones existentes, se realizarán los trabajos desde andamios con barandillas y rodapié, en el caso de que no sea posible la instalación de andamios, y los trabajos se realcen de forma puntual sobre escaleras, se dispondrán de puntos de anclaje fijos para el amarre de arneses.
Los trabajadores que manejen elementos de corte de las piezas cerámicas deberán de contar con autorización expresa para el manejo de los mismos.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

Señalización de la zona de trabajo.
Carcasas de protección y toma de tierra.
Barandillas de protección de forjados, huecos de ascensor, escaleras.
Andamio tipo europeo en perímetro edificio.
Cuajado de tablones para huecos y mallazos.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de látex para manipulación de morteros y pegamentos
- Gafas de seguridad contra las proyecciones
- Protecciones auditivas
- Arnés antiácidas si no existe protección colectiva
- Los operarios que realicen operaciones de corte de materiales ladrillo con radial usarán, además de las protecciones anteriores: Gafas de protección contra partículas, Mascarilla con filtro partículas y polvo y Protección auditiva.
- Los operarios que realicen operaciones de cargas manualmente, además de las protecciones anteriores, usarán cinturón lumbar.

Instalaciones:

A) Descripción y procedimiento:
Comprende, como tareas destacadas, el montaje de las siguientes instalaciones:
Instalación de fontanería y saneamiento, telecomunicaciones, protección contra incendios, alumbrado, energía, vigilancia, calefacción y climatización en los edificios a remodelar o construir.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

Andamios.
Escaleras.
Plataforma elevadora.
Grupo electrógeno o generador.
Compresor.
Equipo de soldadura.
Herramientas manuales y eléctricas.
Grúa Torre
Retrocargadora.

C) Identificación de Riesgos:

Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Caídas de objetos en manipulación.
Caídas de objetos desprendidos.
Pisadas sobre objetos.
Choques contra objetos inmóviles.
Golpes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamiento por o entre objetos.
Sobreesfuerzos.
Exposición a temperaturas ambientales extremas.
Exposición a sustancias nocivas.
Incendios.
Intoxicación por falta de ventilación.
Exposición a contactos eléctricos.

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de las distintas instalaciones, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

Instalación de saneamiento, medidas a adoptar:

 Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones de la excavación en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes. El talud a dar a las excavaciones vendrá determinado por las características geotécnicas del terreno y estará supeditado a lo establecido en el proyecto al respecto.

Medidas preventivas para la colocación de aparatos sanitarios:

 Se tendrá en cuenta el manejo de cargas y/o posturas forzadas.
 Los bloques de aparatos sanitarios flejados se descargan con ayuda del gancho grúa.
 La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.

Medidas preventivas para la ejecución de la instalación de fontanería y red de riego:

 En operaciones de soldadura no se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes, en caso de existir.
 Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria. Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Las botellas (bombonas) de gases licuados, se transportaran y permanecerán en los carros porta botellas. Se controlara la

dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios. Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables. Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestas al sol. Se soldara sin utilizar ropa reflectante. Se utilizaran válvulas antirretroceso para evitar retrocesos de la llama de los sopletes. No utilizar los flejes como asideros de carga.
Durante el montaje de columnas de tubería en altura se dispondrán de elementos que garanticen la estabilidad y anclaje de las tubería, no se permitirá el desarrollo de trabajos bajo la vertical de las conducciones.

Medidas generales:
Los trabajos en altura se realizarán desde andamios de trabajo o plataformas con barandillas y rodapié. Se limitará la utilización de escaleras manuales a trabajos puntuales y trabajos en zonas en las que no sea posible la utilización de otros medios. Para trabajos sobre escalera en la proximidad de huecos en el caso de que la altura de trabajo supere la altura de las protecciones colectivas, se deberá disponer de elementos de amarre para la utilización de arneses amarrados a puntos fijos.
Los trabajos sobre instalaciones se realizarán con las instalaciones sin servicio, y se señalizará y enclavará los dispositivos de puesta en marcha de instalaciones y elementos.
Se implantarán sistemas de comunicación y aviso previo a la puesta en marcha de las instalaciones.
Todos los elementos se izarán a planta perfectamente eslingados, utilizando los equipos de elevación y medios auxiliares precisos para su transporte seguro, depositándose en lugares de resistencia adecuada y previamente habilitados para ello. Su reparto en planta o su ubicación definitiva se realizará preferentemente con medios mecánicos. En caso de tener que realizarse manualmente se establecerá el procedimiento más adecuado, los medios auxiliares a utilizar y número de operarios necesarios para que dichas operaciones no supongan riesgos de caída o atrapamiento de o por la pieza o la necesidad de que los operarios realicen sobreesfuerzos o tengan que adoptar posturas forzadas.
Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer marcado CE o adaptados a la normativa referente a “Equipos de Trabajo” (R.D. 1215/97) y utilizarlas según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:
Barandillas rígidas y resistentes protectoras.
Tableros anclados y de suficiente resistencia para la protección de huecos de forjado.
Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas, excepto las herramientas eléctricas portátiles dotadas de aislamiento doble.
Líneas de vida.
Redes de seguridad horizontales.
Tacos de madera para acuñar tubos.
Extintores acordes a la clase de fuego a extinguir.
Señalización y balizamiento.

G) Previsión de protecciones individuales:
Casco de seguridad.
Guantes contra agresiones mecánicas.
Guantes de P.V.C. o goma
Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.

Botas de seguridad.

Arnés anticaídas en los trabajos en altura.

Gafas de soldador (siempre el ayudante).

Pantalla de soldadura de mano.

Mandil de cuero.

Muñequeras de cuero que cubran los brazos.

Manoplas de cuero.

Ropa de trabajo.

Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa.

Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.

8.30. PINTURA Y BARNIZADOS:

A) Descripción y procedimiento:

Esta actividad incluye los trabajos de pintura, sobre paramentos horizontales y verticales.

Una vez completado el montaje de carpintería, cerrajería, etc. y de las instalaciones de servicios en el interior del edificio se iniciaran los trabajos de pintura y barnizado de los mismos así como de los techos y paramentos.

Los trabajos de pintura y barnizado del interior se ejecutaran desde el suelo, andamios o escaleras metálicas. Cuando los trabajos se realicen en el exterior se podrán utilizar además plataformas elevadoras.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Andamios.
- Escaleras.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas manuales.
- Pequeña maquinaria eléctrica.

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Incendios.
- Intoxicación por falta de ventilación.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Golpes y heridas por objetos o herramientas (los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores, entre otros).
- Proyección de fragmentos o partículas (gotas de pintura, motas de pigmentos, etc. introducidos en los ojos).

D) Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de la pintura y barnizados (preparación e imprimación de los paramentos, protección de suelos,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulvígenas.

Se considerará la prohibición de fumar o comer en las estancias en que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Se deberá conocer la ficha de seguridad y los productos, así como el manual de instrucciones de los fabricantes con el fin de tenerlo en cuenta para la utilización de equipos de protección individual adecuados.

Los trabajos de pintura se realizarán principalmente a nivel del suelo mediante rodillos telescópicos.

Los trabajos en altura se realizarán desde andamio o plataformas móviles de elevación de personal.

Se limitará la utilización de escaleras a casos en los que no sea posible la utilización de medios con elementos de protección colectiva.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas rígidas y resistentes protectoras.
- Tableros anclados y de suficiente resistencia para la protección de huecos de forjado.
- Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas, excepto las herramientas eléctricas portátiles dotadas de aislamiento doble.
- Redes de seguridad horizontales.
- Extintores acordes a la clase de fuego a extinguir.
- Señalización y balizamiento.

G) Previsión de protecciones individuales:

- El casco de polietileno será obligatorio para desplazamientos por la obra.
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.
- Mono de trabajo.
- Arnés de seguridad

8.31. INSTALACIÓN DE COMPUERTAS Y PATES

En el proyecto se detalla que en las instalaciones que se realizan se colocarán compuertas, bombas, equipos de ventilación, tamices, polipastos, sondas, etc. La instalación de estos equipos viene evaluada en el punto de Instalación de Equipos Electromecánicos aunque en este se matiza la instalación de compuertas que puede darse en espacios confinados.

La colocación de los equipos lleva consigo la instalación del propio equipo, así como los elementos de accionamiento y cableado. Por ejemplo, una compuerta comprende la instalación de la propia compuerta más el eje de la misma hasta el volante manual o motor eléctrico que la acciona, y la instalación eléctrica para el motor.

La instalación del equipo en sí generalmente no es complicada debido a que la mayoría se colocan sujetándolos a una base, peana o paramento mediante tornillería, bien dejando embebidas roscas metálicas en el lugar o mediante perforaciones en el hormigón, tacos o tacos químicos y tornillería. Otros se colocan en soportes que van sujetos a los muros, como en el caso de sondas y boyas. En algunos casos, como por ejemplo las compuertas, puede ser necesario trabajos de hormigonado u otros trabajos secundarios.

Aunque no son equipos electromecánicos, una actividad que se asemeja mucho a ésta en cuanto a riesgos es la colocación de las escalas para acceso a los pozos y arquetas, por lo que pueden asimilarse las medidas preventivas a adoptar.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Pequeñas hormigoneras (amasadoras).
- Vibrador.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Escaleras de mano.
- Andamios metálicos modulares, torres de acceso de tiros y mesetas, y cimbras.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Taladro percutor y taladro eléctrico portátil.
- Pistola clavadora.
- Equipo de soldadura por arco eléctrico.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones.
    - asfixia
    - intoxicación
    - ahogamiento
    - incendio
    - explosión
    - riesgos biológicos.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la instalación de compuertas o pates, estará en todo momento presente un recurso preventivo. Además, la presencia de este recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
A la hora de ejecutar la instalación de equipos electromecánicos, la acción preventiva para diseñar y planificar los trabajos desde el proyecto deberá resolver de forma inequívoca y sin riesgo, entre otros los siguientes aspectos:

Se deberá planificar la instalación del equipo de forma que pueda realizarse cuando se cuente con aberturas lo suficientemente amplias para poder introducir el equipo sin que deba realizarse con el equipo en posiciones que puedan poner en riesgo su estabilidad.

Debe planificarse y contarse con los medios auxiliares apropiados para la instalación tanto del propio equipo como de las conducciones o cableado necesarios.

Se deberá determinar los equipos de izado de cargas necesarios para transportar los equipos hasta su posición. Seguir las normas preventivas adecuadas para el izado de cargas, como uso de equipos de izado adecuados a la carga a izar, contar con elementos de izado adecuados y en buen estado, procedimientos seguros de enganche y desenganche de las cargas (según instrucciones del fabricante de los equipos), ausencia de trabajadores en el radio de influencia de cargas suspendidas, control de las cargas mediante cabos guía, uso de señalistas de apoyo en operaciones con falta de visibilidad por parte del gruísta, prohibición de pasar cargas sobre trabajadores, etc.

En cuanto a los posibles trabajos en espacios confinados o ATEX, habrá que tener en cuenta los riesgos propios de los trabajos en este entorno, y adoptar medidas preventivas acorde a ellos, con especial importancia a la comunicación permanente desde el exterior, medición de atmósfera interior o la ventilación forzada del espacio confinado, utilización de iluminación de seguridad y la disposición de medios y protocolos de actuación en caso de emergencia y la formación de los equipos en el rescate de víctimas y formación en primeros auxilios, así como realización de simulacros de situaciones de emergencia y rescate, sistema de izado en caso de emergencia o sistemas autónomos de respiración.

La evaluación de trabajos en espacios confinados o ATEX se evalúa en un punto independiente.

En todos los trabajos de instalación de equipos electromecánicos, y como ya se ha tratado, en el punto anterior, deberán tomarse las medidas preventivas para que los operarios se encuentren protegidos ante el riesgo de caída de altura, bien con la utilización de medios auxiliares adecuados (andamios, plataformas elevadoras, etc.) y el empleo de protecciones individuales por parte de los trabajadores.

En cuanto a las escalas para el acceso, se debe priorizar el montaje de la misma fuera del pozo o arqueta, contar con medios de izado adecuado para su colocación y empleo de los equipos necesarios para acceso y trabajos en espacios confinados.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Redes horizontales y verticales de seguridad.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida horizontales y verticales.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s necesarios para las labores de soldadura.

8.32. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Dentro de este proyecto se puede dar la particularidad de acceder a espacios confinados, los cuales se caracterizan por ser un espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, inundable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador. La presencia de estos factores puede ser permanente periódica o accidental.

Por otro lado, existen actividades y condiciones en las que es posible que se forme una atmósfera explosiva en forma de gas, niebla o polvo que origine daños tanto materiales como a los trabajadores. Por ello se requiere de acuerdo con la normativa aplicable clasificar las áreas de riesgo y adoptar medidas de protección contra explosiones, tanto técnicas como organizativas.

En este apartado se pretenden describir los principales riesgos originados por las atmósferas explosivas y las medidas preventivas que es necesario adoptar de acuerdo con la normativa aplicable con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores.

Existe una Instrucción de Trabajo de NILSA ***Operación: Espacios Confinados, Cod: IT 001***, la cual distingue entre Espacios confinados tipo A y B, y Espacios confinados tipo C o espacios de difícil acceso y/o evacuación y/o dimensiones que limitan el movimiento.
Los Espacios Confinados tipo A en una EDAR como la de Tudela serían entre otras, Bombeos de entrada, depósitos de fangos, espesadores, almacenes, arquetas colectores exteriores a la instalación, etc.
En los lugares de difícil acceso y/o escasa ventilación pueden crearse atmósferas tóxicas debido a los gases derivados de trabajos de soldadura y oxicorte, en cuyo caso pasan a convertirse en espacios de tipo A.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Varios
- Herramientas eléctricas
- Herramientas de mano

C) Identificación de Riesgos:
- Asfixia
- Intoxicación
- Incendio
- Explosión

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de trabajadores en altura, o riesgo de asfixia por tener que instalar estos equipos en lugares considerados espacios confinados, etc.. según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la instalación de compuertas o pates, acceso a depósitos para limpiar, o reparar, o acceso a otros puntos de la EDAR como pueden ser (depósitos de fangos, interior de digestores, galerías de alcantarillado visitables o pozos de registro, interior de pozos de bombeo de agua residuales, locales donde sea posible la presencia de gases tóxicos o que exista riesgo de contaminación química o bacteriológica para los trabajadores, tanques de almacenamiento de sustancias químicas (silos, depósitos de gas etc.).estará en todo momento presente un recurso

preventivo. Además, la presencia de este recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
A la hora de ejecutar la instalación de equipos electromecánicos, la acción preventiva para diseñar y planificar los trabajos desde el proyecto deberá resolver de forma inequívoca y sin riesgo, entre otros los siguientes aspectos:

Se deberá planificar la instalación del equipo de forma que pueda realizarse cuando se cuente con aberturas lo suficientemente amplias para poder introducir el equipo sin que deba realizarse con el equipo en posiciones que puedan poner en riesgo su estabilidad.

Debe planificarse y contarse con los medios auxiliares apropiados para la instalación tanto del propio equipo como de las conducciones o cableado necesarios.

Se deberá determinar los equipos de izado de cargas necesarios para transportar los equipos hasta su posición. Seguir las normas preventivas adecuadas para el izado de cargas, como uso de equipos de izado adecuados a la carga a izar, contar con elementos de izado adecuados y en buen estado, procedimientos seguros de enganche y desenganche de las cargas (según instrucciones del fabricante de los equipos), ausencia de trabajadores en el radio de influencia de cargas suspendidas, control de las cargas mediante cabos guía, uso de señalistas de apoyo en operaciones con falta de visibilidad por parte del gruísta, prohibición de pasar cargas sobre trabajadores, etc.

En cuanto a los posibles trabajos en espacios confinados, habrá que tener en cuenta los riesgos propios de los trabajos en este entorno, y adoptar medidas preventivas acorde a ellos, con especial importancia a la comunicación permanente desde el exterior, medición de atmósfera interior o la ventilación forzada del espacio confinado, utilización de iluminación de seguridad y la disposición de medios y protocolos de actuación en caso de emergencia y la formación de los equipos en el rescate de víctimas y formación en primeros auxilios, así como realización de simulacros de situaciones de emergencia y rescate, sistema de izado en caso de emergencia o sistemas autónomos de respiración.

En todos los trabajos de instalación de equipos electromecánicos, y como ya se ha tratado, en el punto anterior, deberán tomarse las medidas preventivas para que los operarios se encuentren protegidos ante el riesgo de caída de altura, bien con la utilización de medios auxiliares adecuados (andamios, plataformas elevadoras, etc.) y el empleo de protecciones individuales por parte de los trabajadores.

En cuanto a las escalas para el acceso, se debe priorizar el montaje de la misma fuera del pozo o arqueta, contar con medios de izado adecuado para su colocación y empleo de los equipos necesarios para acceso y trabajos en espacios confinados.

La empresa contratista, en su PSS deberá definir un Procedimiento, instrucciones, etc para el trabajo a realizar.

En estas instalaciones o lugares de trabajo, será precisa la autorización por escrito con un Plan de Trabajos diseñado específicamente al efecto, explicando el proceso de trabajo y medidas particulares de seguridad a adoptar. Este plan de trabajo será explicado y aclarado previamente al responsable o responsables encargados de la ejecución material del mismo que en cada caso se designen. Si

existiesen situaciones en las que haya peligros atmosféricos u otros de extrema gravedad, también se deberán tomar medidas concretas para garantizar la seguridad en el trabajo.

Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de
producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.
Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.
Las características generales de dicha autorización vienen detalladas en la Nota Técnica de Prevención NTP-30 "Permisos de trabajos especiales".
La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.
El Procedimiento incluirá como mínimo:

Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
● Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
● Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
● Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.
Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido anteriormente como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida

El control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.
Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior.
Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.
Especial precaución hay que tener en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.
Los equipos de medición normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.
Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.
El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.

Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.

Medición de oxigeno

El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.

En la actualidad los equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros) suelen llevar incorporado sistemas de medición del nivel de oxígeno.

Medición de atmósferas inflamables o explosivas

La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón.

Para la medición de sustancias diferentes a la patrón se dispone de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.

Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.

Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones serán continuadas.

Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

Medición de atmósferas tóxicas

Se utilizan detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo.

Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos

Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.

Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.

Respecto al aporte incontrolado de sustancias químicas es preciso instalar bridas ciegas en las tuberías, incluidas las de los circuitos de seguridad como las de purgado o inertización. Ello representa que la instalación debe haber sido diseñada para que tras las válvulas, al final de tuberías, se dispongan de los accesorios necesarios para que tales bridas ciegas puedan ser instaladas.

Complementariamente a tales medidas preventivas es necesario señalizar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados y los

correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).

Ventilación

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.

Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).

La ventilación por dilución se efectuará cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplado de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada.

Además la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.

Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.

La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/seg. al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.

Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.

En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

Vigilancia externa continuada

Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.

La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior.

Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.
Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Formación y adiestramiento
Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.
Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

- Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.
- Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.
- Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.

En el procedimiento que estará incluido en el PSS del contratista, se deben examinar todas las situaciones y tomar las medidas de seguridad necesarias para el caso concreto. Se identificarán todas las situaciones aquí definidas que precisen de TRABAJOS CON AUTORIZACIÓN y que se cumplimentará convenientemente el impreso por todas las personas autorizadas que en él se detallan, al objeto de dar cuenta del cumplimiento y adopción de las medidas de seguridad particulares definidas en el Plan de Trabajo y Seguridad anteriormente citado. Se colocará un aviso en todos los lugares donde sea posible. En los planes de trabajo se identificarán todas las medidas de seguridad a respetar en los distintos casos, por escrito. Las personas responsables que expedirán las Autorizaciones de Trabajo, serán los Jefes del Servicio de Prevención correspondiente. El documento de Autorización pretende garantizar que se han de tenido en cuenta todos los posibles peligros y que se han tomado las medidas de seguridad necesarias antes de realizar el trabajo. Esto no significa que el trabajo no supone ningún riesgo, sino que la seguridad dependerá de la escrupulosidad con la que el trabajador realice el trabajo. Cuando para la ejecución de la actividad se precise participación de una empresa contratada será necesario que por parte de la misma se nombre un representante o encargado responsable, el cual dará fe de conocer el plan de trabajos y seguridad especialmente diseñado al efecto y su disposición a cumplirlo. El encargado o capataz responsable de la

ejecución del trabajo trasladará el Plan de Trabajo y Seguridad particular al resto de los trabajadores que participen en el mismo y un representante de los mismos, un Oficial o el más antiguo, cumplimentará el lugar correspondiente del impreso de Autorización. El documento de Autorización será en duplicado ejemplar con una copia para el encargado del trabajo y otra para el Jefe de Servicio del Servicio de Prevención. Estas copias pasarán al archivo y una fotocopia del documento se trasladará al Departamento de Seguridad para evaluar el grado de cumplimiento

Lugares ATEX

La posible generación de atmósferas explosivas en una EDAR se limita prácticamente a los procesos de digestión anaerobia y zonas anexas a la misma, sin descartar algunos recintos confinados donde la acumulación de gases en determinadas concentraciones puede dar lugar también a la formación de una atmósfera explosiva.

La generación de una explosión son necesarias las siguientes características:

Presencia de un combustible, en nuestro caso el metano.

Presencia de un comburente, el oxigeno atmosférico.

Presencia de un detonante, llama, chispa o cualquier fuente de calor con energía suficiente.

Que la mezcla combustible-comburente se encuentre dentro de unos límites determinados.

El metano para explosionar debe encontrarse en una mezcla con aire en el intervalo del 4 al 12%, por bajo del límite inferior no existe riqueza suficiente y por encima del límite superior entraría en combustión sin provocar explosión. Con las premisas anteriores y conociendo la composición del biogás la generación de una atmósfera explosiva solo puede ocurrir en las proximidades dela salida del mismo (fuga, puesta a la atmósfera, mal funcionamiento del quemador o antorcha, etc ...), ya que a muy poca distancia de la salida la dilución en el aire bajaría la concentración por debajo del límite inferior. Por tanto, la primera medida a adoptar es la limitación de toda la zona de biogás, además de las siguientes:

- Acceso restringido solo a personal autorizado y convenientemente formado.
- La instalación eléctrica debe ser antideflagrante por normativa.
- Las herramientas utilizadas en las reparaciones deben ser antideflagrantes para no producir chispa
- Prohibición de fumar en toda la zona, aunque esta debe ser general para toda la EDAR.
- En las reparaciones no dejar vehículos en marcha en las proximidades.
- Presencia de detectores fijos en los puntos más significativos
- Detectores portátiles en explotación y sobre todo en las reparaciones.
- Si es necesario soldar y/o cortar, inertización de la atmósfera con nitrógeno.

Con menos frecuencia en los espacios confinados pueden generarse atmósferas explosivas, por tanto y especialmente en las labores de mantenimiento donde puede aparecer una fuente de ignición (corte con radial, soldaduras, etc..) debe incluirse la medición de gases con sensor para el metano.

Los principales agentes extintores son:

- Agua: Actúa como agente enfriador. Es útil para fuegos de clase A. No debe utilizarse nunca sobre instalaciones eléctricas o en sus proximidades.
- Espuma: Agente que actúa por sofocación. Es útil para fuegos de clase A y B. No utilizando nunca sobre instalaciones eléctricas.
- CO2: Agente que actúa por enfriamiento y sofocación. Es útil para fuegos de clase B. Se puede utilizar sobre instalaciones eléctricas.
- Polvo químico: Se emplea para fuegos clase A, B, C.

Normas de empleo de extintores:

Estarán colocados cerca del lugar donde pueda producirse conato de incendio.

Serán adecuados al fuego a combatir.

El acceso a los mismos estará perfectamente despejado.

Cada tres meses se verificará la accesibilidad, situación y aparente buen estado de extintor.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Redes horizontales y verticales de seguridad.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Cabos de gobierno.
- Topes anti-retroceso.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad y líneas de vida horizontales y verticales.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s necesarios para las labores de soldadura.

8.33. DESINFECCIÓN, LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE DEPÓSITOS EXISTENTES

A) Descripción y procedimiento:

Son todos aquellos trabajos necesarios para la desinfección y limpieza de los depósitos previo a su reparación. Estos depósitos serían el Depósito de fangos propios, y el Depósito de fangos espesados en los que hay que introducirse para realizar la limpieza.

Durante la limpieza y mantenimiento de los depósitos de la EDAR los trabajadores pueden estar expuestos a sulfuro de hidrógeno (H2S), gas extremadamente peligroso, más pesado que el aire y que puede acumularse en los espacios confinados (EC). También pueden existir otros riesgos asociados a la exposición a agentes biológicos, a las propias tareas realizadas (labores de pintura o soldadura dentro de EC), a los deficientes niveles de oxígeno que se pueden producir o a la formación de atmósferas explosivas.

Los trabajos en altura se podrán realizar desde andamios.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

Productos manuales

Productos de limpieza

C) Identificación de Riesgos:

- Caídas de distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Quemaduras
- Asfixia
- Incendio o explosión
- Intoxicación

D) Riesgos especiales:

Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de diversos riesgos catalogados como especiales (trabajos en altura, espacios confinados…) de acuerdo con el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la entrada a los depósitos (depósitos de fangos, interior de digestores, galerías de alcantarillado visitables o pozos de registro, interior de pozos de bombeo de agua residuales, locales donde sea posible la presencia de gases tóxicos o que exista riesgo de contaminación química o bacteriológica para los trabajadores, tanques de almacenamiento de sustancias químicas (silos, depósitos de gas etc.).estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que puedan hacer preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de desinfección y limpieza:

Siempre que los medios técnicos lo permitan, los trabajos se realizarán desde el exterior del espacio confinado, es decir, fuera del depósito. En caso de que no sea posible, se deberá reducir al mínimo el tiempo de permanencia en los depósitos.

Tanto al inicio de los trabajos en el espacio confinado como durante su desarrollo, se debe controlar el aire de forma rigurosa para mantener, de forma continua, una renovación adecuada. En un EC siempre se debe aplicar ventilación, incluso cuando las evaluaciones previas del ambiente interior indiquen valores satisfactorios. En ningún caso se debe utilizar oxígeno puro para ello.

Se establecerá un permiso escrito que garantice el control de acceso.
Se prohibirá el acceso de personas no autorizadas.

El PSS del contratista principal deberá desarrollar un procedimiento de trabajo para el acceso a los depósitos que deberá incluir las medidas preventivas específicas frente a los riesgos asociados a la exposición a H2S, por ejemplo, es imprescindible que el trabajador porte detectores personales de gases.
Se evitará el acceso de trabajadores a los depósitos hasta que se hayan comprobado las condiciones y la calidad del aire del mismo mediante el uso de detectores de gases que incluyan el H2S. Si para ello fuera preciso que un trabajador accediese previamente al depósito, éste deberá ir provisto de un equipo de respiración autónoma.
Siempre debe permanecer una persona en el exterior, en continua comunicación con el trabajador del interior. Esta persona debe tener formación en primeros auxilios para, en caso necesario, poder rescatar al trabajador siguiendo las indicaciones establecidas para el rescate.
Los sistemas de extracción/ventilación utilizados y los medidores de gases se someterán a un mantenimiento periódico, que se realizará conforme a las instrucciones del fabricante, y del cual se mantendrá registro documental.
Los detectores personales de gases deberán estar correctamente calibrados. Así mismo, se ajustarán sus niveles de alarma a los valores límite VLA ED (5 ppm) y VLA EC (10 ppm) establecidos para el H2S. Es recomendable utilizar equipos que, además, dispongan de niveles de alarma instantáneos que permitan garantizar unos márgenes de seguridad adecuados.
Los trabajadores dispondrán de armarios o taquillas separados para guardar la ropa de calle y la ropa de trabajo, así como locales de aseo con lavabos y duchas con agua caliente y fría.

No se debe comer o beber en la zona de trabajo en la que se realicen estas tareas.
Se mantendrá una estricta higiene personal antes de comer o beber en las zonas habilitadas, así como cuando se abandone el lugar de trabajo.
Se evitará el uso de lentes de contacto.
Los espacios confinados situados en la EDAR deben estar identificados y señalizados.

Si las medidas técnicas y organizativas no fuesen suficientes, el empresario, basándose en los resultados de la evaluación de riesgos, deberá proporcionar al trabajador los EPI adecuados a los riesgos presentes en su tarea (guantes de protección química, gafas, protección respiratoria, etc.).Estos EPI, entre otros requisitos, deben disponer de marcado CE con los pictogramas que indiquen la protección ofrecida y el folleto informativo al menos en castellano.
El trabajador deberá utilizar los EPI según lo indicado en los procedimientos de trabajo establecidos.
El empresario facilitará un lugar adecuado para almacenar los EPI y vigilará que los trabajadores los limpien y los conserven de acuerdo con las instrucciones que se les faciliten.
Con anterioridad a su utilización se comprobará la idoneidad del EPI a la tarea a realizar y su buen estado de uso.

Por otra parte, el empresario tomará las medidas necesarias para reparar y sustituir los EPI o los elementos de los mismos defectuosos o que hayan caducado.

El empresario debe informar a los trabajadores sobre los riesgos existentes en espacios confinados tanto a los trabajadores de la EDAR como a aquellas empresas ajenas a la planta que tengan que realizar algún tipo de trabajo en los mismos. Dicha información se proporcionará por escrito y antes de que comiencen los trabajos. Incluirá los equipos de protección individual a utilizar.
El empresario garantizará la formación teórica y práctica adecuada y suficiente sobre los riesgos, efectos para la salud y medidas preventivas a adoptar para evitarlos y controlarlos tanto en el momento de la contratación del trabajador como cuando se produzcan cambios en las funciones. La formación deberá incluir:

- Procedimientos de trabajo específicos.
- Riesgos que pueden encontrar y precauciones necesarias.
- Utilización de equipos de ventilación/extracción.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas y primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.
- Uso de detectores: instrucciones de uso, información que ofrecen, interpretación de resultados, limitaciones de cada equipo, signos de funcionamiento incorrecto, etc.
- En cualquier caso, el empresario deberá consultar con los trabajadores y/o sus representantes la organización y desarrollo de las medidas preventivas.

Estas tareas, si son en altura podrán realizarse desde un andamio, arriostrado al encofrado conforme a lo previsto en las instrucciones de montaje o en el oportuno Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje de forma que se garantice su estabilidad. En materia de riesgo de caída en altura, los andamios que se usen estarán dotados de plataformas de trabajo protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de barandilla reglamentaria (listón superior a una altura mínima de 1 m., intermedio y rodapié). Además el acceso a los distintos niveles de trabajo se realizará mediante unas escaleras integradas en el propio andamio. Se prohibirá el acceso de los trabajadores a andamios que no reúnan las condiciones de solidez y estabilidad necesarias. No se permitirá que los trabajadores trepen o se encaramen a las paredes del depósito o a la propia estructura del andamio.
En relación al montaje, utilización y desmontaje de los andamios (tanto los que se usarán en el ferrallado de alzados como en las restantes actividades relacionadas con la ejecución de las estructuras), deberá cumplirse el contenido del apartado específico que se incorpora en este Estudio de Seguridad en cuanto a medios auxiliares. No obstante, debe incidirse en la necesidad de que se prohíba su empleo hasta que no hayan sido debidamente certificados y se compruebe que se han montado conforme a los documentos de referencia (Plan de montaje, Utilización y Desmontaje o instrucciones de su fabricante), que reúnen los requisitos estructurales en cuanto a estabilidad y resistencia necesarios para su correcto funcionamiento, y que cuentan con el sistema de protecciones colectivas anteriormente definido. En todo caso, el Plan de Seguridad de la empresa contratista determinará los medios necesarios y sus condiciones de uso, prohibiéndose que los trabajadores abandonen las plataformas de trabajo protegidas de los andamios y accedan a cualquier otro puesto que no haya sido específicamente concebido para la realización de trabajos en altura o que carezca

de las debidas protecciones. Se prohibirá terminantemente que los andamios se desplacen, eleven, o manipulen en el espacio sin desmontar, en tanto en cuanto el Plan de Seguridad de la empresa contratista no integre una evaluación de riesgos para dicha situación concreta, y además ésta no sea avalada por el suministrador o fabricante de los andamios. Para concluir, y puesto que la técnica actual lo permite, se prohibirá que durante el montaje y desmontaje de los andamios los trabajadores se encuentren protegidos de forma exclusiva frente al riesgo de caída en altura por medio de arneses de seguridad, independientemente de que éstos pudieran ser de doble cabo.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Identificación como espacio confinado
- Señalización y delimitación de tajo
- Señales de riesgos.

G) Previsión de protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad y salud
- Equipos filtrantes: adecuados para trabajos que se realicen en las comprobaciones iniciales desde el exterior. Se recomienda el uso de máscara integral con filtros tipo B contra gases y vapores inorgánicos o tipo E contra dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos, según las especificaciones del fabricante.
- Equipos semiautónomos: cuando se realicen desplazamientos cortos, próximos a las bocas de acceso, que requieran elevado esfuerzo muscular, posturas desfavorables y para tareas de larga duración.
- Equipos respiratorios autónomos: para trabajos que impliquen desplazamientos largos, en zonas alejadas de la boca de acceso del espacio confinado, cuando se realicen tareas de corta duración, en trabajos que requieran un bajo esfuerzo muscular y cuando el espacio de trabajo sea suficiente.
- Equipos de evacuación, escape o autosalvamento: estos equipos se utilizarán para salir del lugar de trabajo en caso de emergencia, pero no se utilizarán para realizar los trabajos.
- Protección ocular frente a H2S.
- Los EPI de protección de vías respiratorias descritos deberán combinarse con los adecuados frente a otros riesgos (riesgos biológicos, mecánicos…) que puedan estar presentes en las tareas a realizar. Asimismo, se deberá considerar si es necesaria la protección de manos, pies, cuerpo, cabeza y auditiva.

8.34. CANALIZACIÓN CANAL DE MOSQUERA

A) Descripción y procedimiento:

Se deberá realizar la canalización del canal Mosquera y se realizará un acceso provisional por encima del mismo para poder acceder a la zona de obras de la ampliación.

En el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de varias parcelas, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes.
La sustitución de compuerta viene evaluada en el punto anterior.

Como los marcos son de una pieza, la ejecución de los marcos y tubos prefabricados se plantea del mismo modo. La colocación de tubos o marcos prefabricados de hormigón se iniciará con la preparación del terreno, regularización del terreno mediante losa de hormigón o cama de asiento de los tubos y marcos, colocación de tubos o marcos con grúa móvil autopropulsada, refuerzo de hormigón si hace falta o ariñonado de tubos y relleno.
Dentro de esta unidad incluiremos también los trabajos de impermeabilización (pintura y/o lámina asfáltica), colocación de lamina drenante fijada al trasdós de los marcos y colocación de tubo ranurado de PVC.
Para el proceso de ejecución de colocación de tubos y marcos de hormigón el primer paso es el acopio de tubos o marcos cerca del tajo. La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio. La colocación de prefabricados se realizará con grúa móvil autopropulsada, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por el usuario, o bien la empresa contratista. Acto seguido, se procederá a realizar las aletas en las embocaduras, bien mediante aletas prefabricadas, o bien mediante aletas ejecutadas in situ, donde se cumplirán las medidas preventivas establecidas para el encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado del presente documento.

En relación a los trabajos de impermeabilización de marcos, los trabajadores realizarán las actividades previamente en los laterales de los marcos donde utilizarán rodillos con mango telescópico sobre el suelo y se colocará la lámina impermeabilizante a medida que se rellenen y se compacten los laterales de los marcos, trabajando en todo momento desde el suelo. Una vez realizada la impermeabilización de los laterales -siempre desde el suelo- se procede a la impermeabilización de la parte superior del marco. La impermeabilización de dicha zona no se realizará hasta que no se haya rellenado totalmente los laterales de los marcos, aspecto determinante para evitar la caída en altura en los laterales de los marcos. El acceso a la parte superior de los marcos para su impermeabilización se realizará directamente por el relleno efectuado. Para evitar el riesgo de caída en altura en las embocaduras del marco, antes de subir a la parte superior, se colocarán la barandilla de protección en las embocaduras de los marcos, siempre desde el suelo, apoyándose de una escalera de mano para los marcos con una altura mayor (hasta 3.5 metros).
Se adjunta la relación de maquinaria generalmente empleada durante el transcurso de los trabajos; de cualquier modo, cualquier variación que se produjera en la relación adjunta será tenida en cuenta en el Plan de Seguridad y Salud por la empresa contratista, partiendo siempre de las premisas siguientes:

- El uso de los equipos propuestos para el montaje de las tuberías, marcos y piezas especiales deberá preverse en los manuales del fabricante de los mismos. Todos los útiles utilizados para la colocación e izado de prefabricados (pinzas, uñas, balancines, etc.) estarán certificados y serán específicos para los usos y carga dispuestas por el fabricante.
- Deberá existir una total coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías, marcos y piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro,.), de

manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos empleados en las condiciones de uso.

Posteriormente a la colocación de los marcos se realizará un acceso provisional por encima del canal. Este acceso se apoyará en la evaluación de movimiento de tierras, y asfaltado, puntos independientes de este ESS.

B) Equipos de trabajos, maquinaria y medios auxiliares
De este modo se estima que durante la ejecución de los trabajos intervendrá la maquinaria siguiente:
- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión-grúa, utilizado únicamente para carga y descarga.
- Retroexcavadoras.
- Pala cargadora.
- Camión volquete.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón
- Vibrador.
- Mesa de corte.
- Grupos electrógenos que suministren energía para el funcionamiento de dispositivos diversos tales como bombas de achique, vibrador, etc.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería o marco).

C) Identificación de Riesgos:
- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de personas en altura desde el borde de las excavaciones.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, aéreas o enterradas.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura), así como de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados pesados), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las

diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, impermeabilización, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:
Serán de aplicación el conjunto de prescripciones recogidas en el presente documento en materia de criterios de movimiento de tierras.
De igual modo, durante la ejecución de los trabajos se cumplirán las medidas que se contemplan en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas
El acceso al interior de las excavaciones para los trabajos de montaje de marcos y piezas especiales sólo se realizará una vez que los taludes de las zanjas sean revisados por personal competente previamente designado por la empresa contratista, que certifique que aquéllos se corresponden con los valores estables previstos en el Proyecto Constructivo, o los incluidos en el cálculo justificativo elaborado conforme a lo indicado en el apartado de movimiento de tierras que se incluye en el presente documento.
A la zona de trabajo se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Por lo tanto, se preverá la disposición de escaleras de mano, o bien se realizará un rampa de acceso, donde se diferencie la circulación de vehículos de los trabajadores a pie.
Estará prohibida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje de tuberías y marcos y descarga de piezas asociadas. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
Se prohibirá igualmente la presencia de trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas. A tal efecto, se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc. En caso preciso los tramos de tubería y marcos serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes.
Se prohibirá que durante el montaje y unión de marcos prefabricados los trabajadores se sitúen entre el extremo del marco colocado y el marco que se pretende instalar.
Además, durante el montaje de marcos no se permitirá la presencia de operarios entre el tramo a instalar y las paredes de la excavación, en la medida en que esta presencia pueda generar riesgo de atrapamiento por movimientos de las cargas suspendidas.
De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de marco instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo no se podrá introducir al interior del tubo o marco colocado.
Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
El contratista solicitará al fabricante de marcos una justificación de la resistencia de los soportes (normalmente palets de madera) sobre los que se presenta el material, de modo que se certifique que éstos son lo suficientemente resistentes para que en la labor de descarga no se quiebren ni produzcan movimientos incontrolados o pérdida de equilibro de la/s tubería/s o marco/s que portan.
El acopio de marcos se realizará en el terreno, sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena

resistencia y estabilidad y nunca al borde de excavaciones. No se mezclarán los diámetros de tuberías en los acopios para eliminar el riesgo de que las tuberías puedan rodar descontroladamente.
El acopio de marcos se realizará en todo momento respetando las distancias máximas de aproximación al borde de las excavaciones. Conforme a lo previsto en el apartado de movimiento de tierras del presente documento, ésta se cifra en una distancia al menos igual a 2 m.
En ningún caso se iniciarán trabajos de montaje de marcos en proximidad de líneas eléctricas que no hayan sido antes analizados desde el punto de vista preventivo, según lo establecido en el tratamiento de los servicios afectados del presente documento.
Los tramos de marcos permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.
Durante el montaje de marcos no se permitirá la presencia de trabajadores que se puedan ver expuestos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel. A tal efecto, todas las zanjas se señalizarán mediante malla naranja retranqueada al menos 2 m. del borde de la excavación, y las que presenten una profundidad superior a 2 m. se protegerán mediante barandilla rígida y estable dispuesta a la misma distancia del borde, de modo que en ambos casos la instalación de dichos elementos no implique riesgo adicional para los trabajadores.
Todos los trabajos se realizarán sobre superficies estables, se evitarán en todo momento superficies de trabajo constituidas por tablones apoyados sobre pilas de material, bidones, botes, etc.
Estará prohibido expresamente subir a los tubos.
Los tubos, marcos o piezas asociadas se guiarán mediante sogas y siempre desde el exterior de las zanjas. Estará prohibido guiar las cargas con las manos.
Los trabajadores que estén recibiendo los tubos y marcos en el fondo de la zanja sólo se acercarán a los mismos una vez se encuentren en el suelo

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias
- Barandilla rígida de protección.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.
- Colocación de embebidos de hormigón (conos o chupetes).

G) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Siempre que existan condiciones de trabajo que exijan otros elementos de protección como mascarillas, gafas de protección contra impactos, botas de agua.... se dotará de los mismos a los trabajadores.

8.35. AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZACIÓN Y PINTURA

A) Descripción y procedimiento:
Dentro de esta unidad incluiremos los trabajos de impermeabilización (pintura y/o resina), en los diferentes depósitos.
Los trabajadores realizarán las actividades en el interior de los depósitos donde utilizarán rodillos con mango telescópico sobre el suelo, trabajando en todo momento desde el suelo. Una vez realizada la impermeabilización la parte inferior -siempre desde el suelo- se procede a la impermeabilización de la parte superior. La parte superior se realizará desde andamio.

En relación a las actividades, objeto del presente apartado, se entiende que podrían darse variaciones entre la previsión incorporada al mismo y los equipos que finalmente pudieran ser usados en obra. En todo caso, se adjunta la relación de maquinaria generalmente empleada durante el transcurso de los trabajos; de cualquier modo, cualquier variación que se produjera en la relación adjunta será tenida en cuenta en el Plan de Seguridad y Salud por la empresa contratista, partiendo siempre de las premisas siguientes:

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grupo electrógeno.
- Escalera de mano
- andamios
- Rodillo
- Herramienta manual

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropello o atrapamientos por o entre objetos y vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Polución
- Cortes
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, y a ambientes pulvígenos.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización trabajos en el interior de los depósitos, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:

A la zona de trabajo se accederá adecuadamente. En los depósitos a reparar se da el caso de que se va a abrir un acceso en la parte inferior del depósito, así que se realizará primera dicho acceso para que una vez que se disponga de él, se utilice para realizar los trabajos del interior.

La impermeabilización del interior del depósito siempre se aplicará mediante rodillo telescópico, priorizando la posibilidad de que los trabajos se puedan realizar desde el suelo.. Durante el transcurso de los trabajos se prohibirá la presencia de trabajadores expuestos a riesgo de caída a distinto nivel. Además, se respetarán las normas e instrucciones que facilite el suministrador o fabricante de la pintura o resina, así como el contenido de la ficha de seguridad del producto. Durante los trabajos de aplicación de pintura los trabajadores emplearán los EPI´s indicados en la citada ficha de seguridad.
No se iniciará la impermeabilización del depósito hasta no se haya concluido su ejecución y se haya finalizado su reparación.
Durante los trabajos de impermeabilizado, los trabajadores emplearán los EPI´s que determine la ficha de seguridad del fabricante del producto, los cuales al menos consistirán en guantes, gafas y mascarilla, además de la ropa de trabajo de uso obligado en el recinto de la obra.

La impermeabilizaci´ñon de la parte alta de los depósitos se realizará desde un andamio, arriostrado si es necesario, conforme a lo previsto en las instrucciones de montaje o en el oportuno Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje de forma que se garantice su total estabilidad. En materia de riesgo de caída en altura, los andamios que se usen estarán dotados de plataformas de trabajo protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de barandilla reglamentaria (listón superior a una altura mínima de 1 m., intermedio y rodapié). Además el acceso a los distintos niveles de trabajo se realizará mediante unas escaleras integradas en el propio andamio. Se prohibirá el acceso de los trabajadores a andamios que no reúnan las condiciones de solidez y estabilidad necesarias. Por otra parte, la armadura se sujetará a las paredes del depósito para poder asegurar su estabilidad durante las operaciones de atado. Además, se prohibirá de manera terminante que durante los trabajos de aplicación de resina los operarios abandonen el recinto protegido que constituyen las plataformas del andamio. De esta forma, no se permitirá que los trabajadores trepen o se encaramen a la propia estructura del andamio.
En relación al montaje, utilización y desmontaje de los andamios, deberá cumplirse el contenido del apartado específico que se incorpora en este Estudio de Seguridad en cuanto a medios auxiliares. No obstante, debe incidirse en la necesidad de que se prohíba su empleo hasta que no hayan sido debidamente certificados y se compruebe que se han montado conforme a los documentos de referencia (Plan de montaje, Utilización y Desmontaje o instrucciones de su fabricante), que reúnen los requisitos estructurales en cuanto a estabilidad y resistencia necesarios para su correcto funcionamiento, y que cuentan con el sistema de protecciones colectivas anteriormente definido.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias
- Barandilla rígida de protección.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.

G) Previsión de protecciones individuales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

• Siempre que existan condiciones de trabajo que exijan otros elementos de protección como mascarillas, gafas de protección contra impactos, botas de agua.... se dotará de los mismos a los trabajadores.

8.36. URBANIZACION

A) Descripción y procedimiento:

Dentro del proyecto, hay una unidad de obra que es la de urbanización.

En esta unidad puede haber trabajos de reposición del pavimento, tanto la colocación de bordillos y ejecución de pavimentos a base de piezas de solado (adoquines, losetas…), como los trabajos de aglomerado para la reposición de los viales.

La colocación de bordillos se podrá realizar de forma manual, con la ayuda de un útil manual o por procedimientos mecánicos.

Igualmente, la ejecución de pavimentos a base de piezas de solado se realizará normalmente de forma manual, si bien se puede automatizar con medios mecánicos cuando la extensión a solar es importante o cuando las dimensiones y peso de las piezas a colocar requieran la utilización de medios mecánicos.

Para la reposición del pavimento levantado de calzada, se realizará el aglomerado de la zona de trabajos. Normalmente, se procederá únicamente al aglomerado de la franja, por lo que el extendido se realizará de forma manual con aglomerado transportado a obra en camión calorifugado.

Para la ejecución del solado se procederá al corte de las piezas que se requieran según la superficie a solar, mediante maquinaria auxiliar (normalmente guillotina, radial o mesa de corte). La colocación de las piezas se realizará sobre una cama de mortero de asiento, previo hormigonado de una base de hormigón o subbase de arena de miga explanada y compactada.

Posteriormente, se golpeará ligeramente la superficie de la losa para su asiento en el lecho de mortero o arena.

Una vez solada la superficie, se extenderá arena fina o lechada para que se introduzca en las juntas.

Los bordillos se colocarán entre varios operarios con el útil auxiliar adecuado a las especificaciones del fabricante del bordillo teniendo en cuenta que el peso máximo a manipular por un trabajador no debe exceder de los 25kg de peso. En caso contrario, se deberá utilizar maquinaria para su colocación.

También deberá preverse el análisis preventivo de la reutilización de los bordillos existentes y retirados durante los trabajos de levantado.

Para el corte de las piezas, está previsto que se empleen la radial eléctrica o de gasoil (para tamaños mayores, como por ejemplo los bordillos) o la guillotina de productos cerámicos.

Para los trabajos de aglomerado, previamente se habrá realizado el recorte de los bordes de la zona a aglomerar (mediante martillo neumático o cortadora de pavimento). A continuación se realizará el vertido del ligante bituminoso de forma manual. El extendido se realizará de forma manual mediante carretillas de mano, palas y rastrillos, y el compactado mediante rodillo de lanza. Todo el material se trasladará a obra en camión calorifugado.

En caso de realizarse el aglomerado de grandes superficies se utilizará extendedora de aglomerado

y compactadores metálico y de neumáticos. El vertido se realizará con camiones sobre la extendedora de aglomerado.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Fresadora.
- Barredora.
- Camión de riego (camión bituminador).
- Extendedora de productos bituminosos.
- Camiones articulados (bañeras).
- Compactadores autopropulsados.
- Guillotina
- Radial
- Mesa de corte

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropello o atrapamientos por o entre objetos y vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Polución
- Ruido
- Cortes
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, y a ambientes pulvígenos.

D) Riesgos especiales:
Durante la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo en la medida en que se genere una concurrencia de actuaciones que se realicen simultanea o sucesivamente, y en todas aquellas situaciones que impliquen un riesgo de caída en altura .

E) Previsión de medidas preventivas:
En cuanto a los posibles riesgos generados por el tráfico hay que considerar que en las obras se debe de realizar una delimitación física eficaz, para garantizar el control de acceso a la zona de trabajos, la ordenación de tráfico externo y de los peatones. Se han de separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos. Se analizará en el PSS, la planificación del cerramiento, la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, la planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros.
En el PSS se deberán prever protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera y zona de paso específico para trabajadores separada de la zona

de paso de vehículos. Esta planificación es importante en los trabajos de extendido de aglomerado y especialmente si se realiza el pavimento de grandes zonas con maquinaria de extendido y compactación.
La señalización y balizamiento de la zona de trabajo se realizará de acuerdo a la normativa vigente, representándose en planos las ocupaciones de las diferentes fases de obra que se prevean.

En esta previsión se tendrán en cuenta los sobreanchos necesarios para poder realizar los trabajos de forma cómoda y segura.
En los trabajos de solados y bordillos deberán organizarse los acopios de estos materiales para evitar interferencias y para reducir las distancias y movimientos entre el acopio y la zona de colocación. Se propone organizar el suministro de acopios al tajo de forma que no sea precisa la existencia de grandes acopios que puedan afectar a zonas de paso o cuya estabilidad sea peligrosa, siendo preciso que los acopios se encuentren delimitados y que los acopios de bordillo no se dispongan de forma vertical. En el caso de reutilización de bordillos retirados, se organizará el avance del tajo de forma que no sea preciso el acopio de gran cantidad de dichos bordillos.
Como norma general, la mejor práctica para evitar riesgos de sobreesfuerzos o lesiones en trabajos de solado y colocación de bordillos, es evitar una larga exposición del trabajador a operaciones que requieren esfuerzo físico o posiciones incómodas (agachadas, encorvadas o con movimientos vibratorios). Pare ello se puede evitar la manipulación manual de cargas a través de la automatización de los trabajos, analizando siempre los nuevos riesgos que se puedan generar.

El contratista deberá incluir en el PSS la realización de un estudio de las cargas y ciclos de trabajo. Dicho estudio será acorde a la Guía Técnica que el INSHT ha elaborado en base al RD 487/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, y en la cual se indican una serie de tablas para calcular los pesos que se pueden manipular teniendo en cuenta el agarre, la altura a levantar, el desplazamiento a realizar, la frecuencia de manipulación, etc.
Cuando los resultados del estudio no permitan la manipulación de la carga por varios operarios o con la ayuda de un útil manual por exceso de peso de la carga, se buscarán soluciones mecánicas. En relación con ello, se preverá la maquinaria y equipos auxiliares más adecuados para levantar y posicionar dichas cargas.
Una posible solución es proyectar, en el caso de colocación de bordillos, la disposición de bordillos que por su tamaño se puedan manipular entre dos personas con el útil existente sin sobrepasar lo establecido en la Guía Técnica anteriormente indicada.
Se pueden reducir las cargas con la rotación de trabajadores.
El corte de los distintos pavimentos se ejecutará por vía húmeda para evitar la formación de polvo.
Cualquier desnivel del terreno (pozos, arquetas) deberá quedar perfectamente cerrado y protegido evitando con ello la caída a distinto nivel, instalándose las tapas definitivas lo antes posible.

Para evitar atropellos en la ejecución de aglomerado se establecerá la prohibición de que los trabajadores se sitúen entre los camiones de aglomerado y los equipos de extendido, así como en la zona de compactación. Las maniobras de extendedora y camiones en aproximación serán dirigidas por un encargado señalista que trabajará en una zona visible fuera del radio de acción de los equipos.
Para proteger de los riesgos de vibraciones en la utilización de los compactadores es recomendable la rotación de trabajadores (siempre formados y autorizados).

En la utilización de los equipos de corte y compactación de aglomerado, los trabajadores harán uso de los EPI´s prescritos para estos equipos en el manual del fabricante.
Todos los trabajadores deberá utilizar, además de ropa de trabajo adecuada, botas de seguridad, ropa o chaleco de alta visibilidad (con bandas retroreflectantes si se realizan trabajos en horas con ausencia de luz natural) y casco de seguridad durante los trabajos de descarga de acopios.
Durante los trabajos de solado, los trabajadores deberán utilizar rodilleras.

F) Previsión de protecciones colectiva y protecciones complementarias:
- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C
- Delimitación de la zona de trabajos con barrera tipo new jersey.
- Cartelería de riesgo.

G) Previsión de protecciones individuales
- Casco, calzado y guantes de seguridad.
- Botas de protección térmica.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas anti-polvo.
- Faja lumbar.
- Guantes contra las agresiones químicas.

Extendido de firmes

A) Descripción y procedimiento:
El extendido de firmes (de aglomerado asfáltico, etc.) son actividades que se llevarán a cabo para la ejecución de la urbanización en la EDAR, la formación de calzadas en la reposición de viales, etc. El extendido de firmes, y especialmente el de aglomerados asfálticos, puede dar lugar a que se realicen las siguientes actividades para su ejecución:
- Fresado de pavimentos de la calzada existente, y barrido de los restos no recogidos por la fresadora.
- Riego de imprimación, adherencia y curado.
- Extendido y compactación de aglomerado asfáltico (mezcla bituminosa en caliente).

Los trabajos de fresado se realizarán con fresadora, barriendo posteriormente con barredora el material que no recoja la fresadora. Se realizará un fresado de un espesor variable, dependiendo de la zona, y el material procedente del fresado se cargará sobre un camión de transporte, que avanzará al mismo tiempo que la fresadora.
Posteriormente se realizará un riego (de imprimación, adherencia o curado) mediante un camión de riego (o camión bituminador). Durante el transcurso de estas operaciones, se prohibirá la presencia de trabajadores en la parte trasera de la cisterna (dentro de la zona de influencia de los chorros que permiten el riego de los productos bituminosos).
El aglomerado se transportará a obra mediante camiones articulados, que lo depositarán en la tolva de la extendedora. Mediante su regla vibrante, la misma extendedora realizará el vertido y la distribución del aglomerado en capas del grosor pre-establecido. Los operarios del equipo de

extendido auxiliarán estas operaciones mediante la ayuda de palas. Posteriormente, un rodillo compactador y un rodillo tándem compactarán el aglomerado.
La forma y la altura de la caja de los camiones articulados será tal que durante el vertido de la mezcla en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto. Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de pre-compactación. El camión verterá la mezcla en la extendedora elevando la caja y siendo empujado por aquélla durante su avance. La extendedora estará dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.
Durante estos trabajos se pueden usar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixto, y un compactador de neumáticos. Todos los tipos de compactadores serán autopropulsados, tendrán inversores de sentido de la marcha de acción suave, y estarán dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas y neumáticos durante la compactación. En lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora. Los cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad.
Los principales riesgos derivados de estas operaciones guardan relación con el atropello de los trabajadores por parte de la maquinaria empleada, y de la interacción entre el tráfico rodante y el equipo de aglomerado. Además, existe otro riesgo añadido debido al posible cruce bajo líneas eléctricas aéreas durante la ejecución de las mencionadas actividades.
El contratista determinará en su Plan de Seguridad la forma de realizar las labores de aglomerado bajo las líneas eléctricas aéreas, teniendo en consideración lo establecido en este documento en el apartado sobre tratamiento de los servicios afectado (trabajos en la proximidad de las líneas eléctricas aéreas). Se delimitará la zona de afección mediante pórticos de señalización de gálibo, y se prohibirá que en la zona entre pórticos opere cualquier máquina que en su posición más desfavorable pueda invadir la distancia de seguridad Dprox (prevista por el R.D. 614/2001 en función de la tensión de cada línea eléctrica). Además, el citado Plan de Seguridad incluirá un protocolo de actuación tanto para el extendido de material granular como para el de aglomerado, definiendo las medidas a aplicar para cada caso. Como punto de partida, y teniendo en cuenta que el principal foco de riesgo se producirá durante las descargas del material desde los camiones articulados, desde el presente Estudio de Seguridad se propone prohibir dichos trabajos dentro de la zona de riesgo eléctrico delimitada por los pórticos de señalización de gálibo.
En principio no se prevé la realización de trabajos de extendido de firmes en zonas con un riesgo de caída en altura (estructuras, bordes de talud, etc.). No obstante, si finalmente los hubiera, el Plan de Seguridad del empresario contratista tendrá en consideración esta circunstancia, y deberá plantear los elementos de protección colectiva mediante las que se atajen dichas situaciones de riesgo: Colocación de barandillas rígidas provisionales, barreras new jerseys, etc.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Fresadora.
- Barredora.
- Camión de riego (camión bituminador).
- Extendedora de productos bituminosos.
- Camiones articulados (bañeras).
- Compactadores autopropulsados.

C) Identificación de Riesgos:

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropello o atrapamientos por o entre objetos y vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, y a ambientes pulvígenos.

D) Riesgos especiales:

Durante la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo en la medida en que se genere una concurrencia de actuaciones que se realicen simultanea o sucesivamente, y en todas aquellas situaciones que impliquen un riesgo de caída en altura (derivado de trabajar en estructuras, bordes de talud u otros desniveles) o bien un riesgo eléctrico (cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas).

E) Previsión de medidas preventivas:

Previsión de medidas preventivas durante el fresado y barrido de pavimentos existentes:

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta principalmente en la adopción y vigilancia de los requisitos y las medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Se prohibirá la realización de cualquier tipo de actividad en la zona donde se vaya a fresar.

Todas las máquinas serán manejadas por personal formado específicamente y autorizado para su manejo por el empresario. Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de la fresadora y los camiones sobre los que ésta vierta el material fresado (y de la barredora), tanto desde el punto de vista del riesgo de atropello que implican las actividades, como desde el del posible riesgo por proyecciones inherente a las mismas.

Se prohibirá la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona distinta del conductor. Además, las maniobras de la fresadora serán dirigidas por el encargado del tajo u otros operarios, pero nunca lo serán directamente por parte del operador de la máquina.

Las operaciones de carga de camiones del material fresado estarán coordinadas por el encargado del tajo, auxiliándose con walkies en las maniobras de aproximación que así lo requieran.

Para evitar el riesgo derivado de la formación de nubes de polvo durante el fresado, barrido y la carga del material sobre los camiones de transporte, previamente al inicio de las actividades se procederá a un regado de la zona de trabajo. Además, los trabajadores harán uso de los EPI´s previstos en este documento.

Todos los equipos, y especialmente la fresadora, se mantendrán en unas óptimas condiciones de mantenimiento. Además, tal y como establece el presente documento, el Plan de Seguridad del empresario contratista deberá determinar las condiciones bajo las cuales se desarrollen dichas labores de mantenimiento (zonas en que se realicen con el objeto de evitar interferencias con otras actividades de la obra, riesgos, medidas preventivas y protecciones, etc.). Además, para evitar los

posibles atrapamientos de las extremidades de los trabajadores, toda la maquinaria que se utilice mantendrán en perfectas condiciones de estado y uso las correspondientes barreras, carcasas y enclavamientos, paradas de emergencia... En el supuesto de que el manejo de la fresadora requiriera de otras labores complementarias, básicamente relacionadas con su montaje y desmontaje, el Plan de Seguridad del empresario contratista integrará al efecto la oportuna definición preventiva de las mismas.

Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores sobre la cinta transportadora de la fresadora si dicho equipo no dispone de protecciones reglamentarias y medios de acceso seguros que eviten el riesgo de caída en altura de los trabajadores. Además, se prohibirá la presencia de los trabajadores en dichas zonas si la cinta transportadora se encuentra accionada. Por último, el accionamiento de la cinta se deberá realizar mediante un sistema redundante que garantice el cumplimiento de lo establecido en el presente punto. Durante las paradas de mantenimiento, los puntos de accionamiento de la maquinaria se mantendrán señalizados, y la retirada de la citada señalización solo podrá realizarse por parte del responsable de la puesta en marcha del equipo, tras haber comprobado y vigilado la total ausencia de trabajadores en zonas de riesgo.

En caso de que las actividades implicaran un riesgo por atropello derivado de trabajar en zonas próximas a vías abiertas al tráfico rodado, se prohibirá su inicio hasta que se instale la oportuna señalización provisional de obras (conforme a la Norma 8.3.IC, etc.).

La maquinaria empleada dispondrá de los elementos de señalización y aviso mediante los que se evite el riesgo de atropello de los trabajadores (rotativos luminosos, avisadores acústicos de marcha atrás u otras señales de aviso, etc.).

Previsión de medidas preventivas durante la aplicación de riegos:

Se evitará el contacto directo con la piel de betunes y restantes productos nocivos. Para ello, los operarios que intervengan en las actividades usarán un equipo de protección adecuado, que al menos incluya gafas, ropa y protectores faciales (con el fin de proteger los ojos y la cara).

Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos. Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie deberá ir equipado en todo momento de un chaleco reflectante homologado y en perfecto estado de visibilidad. Además, se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de la maquinaria que se encuentre en movimiento (dicha maquinaria dispondrá de los elementos de señalización y aviso que se han comentado en el apartado anterior “fresado y barrido” para evitar el citado riesgo de atropello) y de las posibles proyecciones de betunes y otros productos peligrosos. Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.

En caso de que las actividades implicaran un riesgo por atropello derivado de trabajar en zonas próximas a vías abiertas al tráfico rodado, se prohibirá su inicio hasta que se instale la oportuna señalización provisional de obras (conforme a la Norma 8.3.IC, etc.).

No se utilizará gasolina ni otros disolventes inflamables para la limpieza de herramientas. Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 m. de la zona de extendido de los riegos asfálticos.

El camión cuba que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono. Sobre la máquina, en los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales: Peligro sustancias calientes (peligro, fuego) y el rótulo “No tocar, altas temperaturas”.

En caso en que se produjese alguna quemadura por contacto con el material caliente se debe enfriar rápidamente la zona afectada con agua abundante fría. En caso de quemaduras extensas, se deben

cubrir con paños esterilizados y transportar al accidentado inmediatamente al hospital. No deben usarse disolventes para sacar el asfalto de la piel húmeda, se incrementaría la gravedad del daño ocasionado

En días de fuerte viento, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras. Cuando se cambie de betún, se deberá explicar al operador la relación de la temperatura-viscosidad.

El nivel de aglomerado deberá estar siempre por encima de los tubos de calentamiento. No dejar la máquina o vehículo en pendiente si no está parada y convenientemente calzada.

El encargado de los trabajos o el mando de la empresa contratista en el tajo deberá organizar debidamente las labores de forma que el tajo de fresado, el de riego de productos bituminosos y el de extendido se encuentren a la suficiente distancia para evitar que éstos concurran o que se puedan generar riesgos por posibles interferencias entre todos ellos.

Previsión de medidas preventivas durante el extendido y compactado de aglomerados asfálticos:

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie irá equipado en todo momento de un chaleco reflectante homologado y en perfecto estado de visibilidad. Además, se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de la maquinaria que se encuentre en movimiento (dicha maquinaria dispondrá de los elementos de señalización y aviso que se han comentado en el apartado anterior “fresado y barrido” para evitar el riesgo de atropello).

En caso de que las actividades implicaran un riesgo por atropello derivado de trabajar en zonas próximas a vías abiertas al tráfico rodado, se prohibirá su inicio hasta que se instale la oportuna señalización provisional de obras (conforme a la Norma 8.3.IC, etc.).

Se señalizarán los accesos y el recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. Además, se comunicará a los responsables del parque de maquinaria cualquier anomalía observada. Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

Los vehículos de compactación contarán con cabina de seguridad de protección para casos de vuelco.

Todo el personal que maneje la maquinaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el uso de la maquinaria, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa necesaria que obligue la normativa.

Se prohibirá la presencia sobre la extendedora a todo el personal no autorizado para la ejecución de las actividades. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a la máquina, así como la pasarela de cruce de la extendedora, la cual estará debidamente protegida por medio de una barandilla reglamentaria, sólida y rígida.

La maquinaria contará con los oportunos extintores de polvo químico. Además cuando los tornillos repartidores sobrepasen el ancho de la máquina deberán ir protegidos en su parte superior (p.e., por una rejilla).

Sobre la extendedora, en los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales: Peligro sustancias calientes (peligro, fuego) y “No tocar, altas temperaturas”.

Todas las plataformas de estancia y seguimiento de la extendedora, las de las reglas vibrantes, etc., estarán provistas de barandillas reglamentarias, sólidas y rígidas.

Las partes de la maquinaria que durante las maniobras de extensión y recogida puedan provocar un riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes que se encenderán cada vez que la regla sea accionada.

En zonas con presencia de tendido eléctrico aéreo se instalarán pórticos de señalización de gálibo. Además, el empresario contratista propondrá en su Plan de Seguridad las medidas preventivas y protecciones necesarias para los trabajos de extendido y compactado de aglomerado bajo las líneas eléctricas afectadas. Se prohibirá el izado de las cajas de los camiones en las curvas de pronunciado peralte.

Durante las operaciones de llenado de la tolva de recepción, los operarios deberán ubicarse por delante de la máquina o fuera del radio de acción de la maquinaria en prevención de riesgos por atropello durante las maniobras. Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva de la extendedora estarán dirigidas por un especialista. Queda prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Los señalistas se situarán en una zona visible mínima de 10 m. respecto de la zona de trabajos.

El conductor de la extendedora utilizará el cinturón anti-vibración. Los trabajadores no podrán modificar de forma habitual los EPI's (subir mangas, desabrochar camisa...), ya que estarían expuestos a graves quemaduras.

Los operarios que trabajen junto a la máquina extendedora tendrán conocimiento de cuáles son las partes móviles, extensibles y basculantes de ésta, así como de los riesgos que corren.

Se prohíben las maniobras de los camiones con el basculante levantado, tanto durante el vertido del material sobre la extendedora, como posteriormente, al reanudar la marcha una vez concluido el vertido.

Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.

En todas las zonas de extendido de firmes con un riesgo de caída en altura (bordes de estructura, de talud, etc.) se instalará una barandilla reglamentaria que lo evite.

Todos los tajos estarán vigilados por un mando responsable de la coordinación y organización de las circulaciones de los vehículos y maquinaria. Además, los encargados o los mandos de los tajos organizarán debidamente las actividades de tal manera que bajo ningún concepto concurran o interfieran las labores de extendido con las de compactado.

Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por la maquinaria, en prevención de accidentes. La maquinaria utilizada dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

Toda discontinuidad en el firme debida a la ultimación de una pequeña obra de fábrica deberá ser señalizada y protegida (mediante barrera new jersey, etc.) para evitar el riesgo de vuelco o las posibles caídas a distinto nivel de los trabajadores.

F) Previsión de protecciones colectiva y protecciones complementarias:

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C
- Delimitación de la zona de trabajos con barrera tipo new jersey.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.
- Pórticos de señalización de gálibo.
- Cartelería de riesgo.

G) Previsión de protecciones individuales

- Casco, calzado y guantes de seguridad.
- Botas de protección térmica.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones, polainas y peto cuando exista un riesgo por proyección del material fresado.
- Mascarillas anti-polvo.
- Faja lumbar.
- Guantes contra las agresiones químicas.

8.37. SIEMBRA Y PLANTACIONES

A) Descripción y procedimiento:
Se trasplantarán los árboles afectados por la urbanización, a otros lugares de la planta.
Previamente a la ejecución de la jardinería y la plantación de árboles, deberán estar terminadas todas las obras de albañilería y acabados (solados, bordillos, etc.). Para su ejecución se atenderá a lo dispuesto en cuanto a manipulación de cargas, en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Tanto la tierra vegetal, como las gravas decorativas se extenderán por medios manuales, cuidando especialmente la limpieza de los tajos antes del comienzo y una vez finalizados estos.

Principalmente se diferencian tres actuaciones: extendido de tierra vegetal, plantaciones e hidrosiembras.
El extendido de tierra vegetal se efectuará en taludes de terraplén y desmonte, en préstamos y vertederos y en zonas de instalaciones. El extendido de tierra vegetal se realizará mediante motoniveladora, retroexcavadora o similar, con la aportación del material mediante camiones bañera. Los trabajos son similares a los de movimiento de tierras y utilización de maquinaria, por lo que la evaluación se corresponde con el punto de este ESS de Movimiento de tierras.
Las plantaciones se realizarán por un equipo de trabajo con herramientas manuales (azadas, rastrillas y similares).
Se empleará la hidrosiembra para sembrar en lugares donde la siembra convencional no es posible, ya sea por la inclinación del terreno o la dificultad del mismo.
El sistema consiste en mezclar, en el interior de un tanque, el agua y una serie de productos (semillas y nutrientes de toda clase) que posteriormente lanzaremos sobre la superficie la cual se quiere tratar. Desde un camión cisterna se vierte la mezcla, un trabajador se encarga de dirigir las mangueras para proyectar la mezcla sobre los taludes. El trabajador tiene la posibilidad de realizar su trabajo desde el suelo, o bien desde una plataforma habilitada en el propio camión cisterna. Dicha plataforma estará integrada al equipo, y formará parte del camión cisterna. Todo el conjunto dispondrá del marcado CE o puesta en conformidad. La plataforma dispondrá de barandilla de protección, listón intermedio y rodapié.
Para la plantación de árboles se realizará movimiento de tierras que constará de subsolado mediante bulldozer y el ahoyado mediante miniretroexcavadora, contando las máquinas con protecciones colectivas y señalización luminosa y acústica.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:
- Miniretroexcavadora
- Bulldozer
- Compactadores autopropulsados.

- Camión bañera
- Herramientas manuales

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropello o atrapamientos por o entre objetos y vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Atrapamientos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, y a ambientes pulvígenos.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel,…), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la ejecución de la jardinería y la plantación de árboles (suministro, acopio y plantación en la cubierta, en la cota de sótano,…), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

E) Previsión de medidas preventivas:
En plantaciones o labores manuales, el personal se encontrará distanciado suficientemente uno de otro para no golpearse entre ellos con la herramienta manual.
Se mantendrá especial cuidado con la manipulación de grandes árboles, tanto en la fase de transporte y descarga como en la plantación, no colocándose debajo de ellos cuando se encuentren suspendidos, y se manejarán con cabos de gobierno a distancia. Dichos trabajos se ejecutarán conforme a lo descrito en el apartado de izado de cargas.
La herramienta manual, principalmente hachas, azadas, etc. se mantendrán perfectamente afiladas y con los mangos en buen estado. Se realizará diariamente una revisión de las mismas antes del comienzo diario de las labores.
Se deberá transitar por zonas despejadas y sobre suelo estable.
En los trabajos realizados en la proximidad de taludes o desniveles, se respetará el sistema de señalización, balizamiento y/o protección (si procede).
No se trabajará en la proximidad de taludes o desniveles, si no está perfectamente protegido ante el riesgo de caída en altura.
El contratista deberá desarrollar en el Plan de seguridad y salud, en función de los procedimientos de ejecución de la empresa contratista, las condiciones y medidas preventivas a adoptar para la cisterna a empelar para las hidrosiembras, teniendo en consideración como mínimo:

- El estricto cumplimiento del R.D. 1215/97 y el R.D. 1435/95, en relación al habitáculo de la cesta de la cisterna, movimientos del equipo, etc.

• Para acceder a la plataforma de la cisterna, se empleará una escalera manual integrada en la propia cisterna.

• La plataforma será de suelo antideslizante y dispondrá de barandilla de protección, con listón intermedio y ropadié.

• El trabajador estará comunicado con un walkie con el conductor del camión cisterna.

En las plantaciones de árboles y arbustos en los que intervengan maquinaria, queda expresamente prohibido situarse en el radio de acción de esta.

No se permitirá la permanencia de personal en la zona de batida de cargas.

Almacenamiento y manipulación correcta de los combustibles, fertilizantes y otros productos químicos. Se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante en la Ficha de Datos de Seguridad.

Se tendrán a disposición y se conocerán las fichas de seguridad de los productos utilizados (abonos, fertilizantes...). Además, es obligatoria la utilización de los equipos de protección que se indican en dichas fichas. Está prohibido comer, beber y fumar durante su manipulación.

Se evitarán interferencias con otros trabajadores, procediendo a la aplicación de los productos químicos en periodos sin viento.

F) Previsión de protecciones colectiva y protecciones complementarias:

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Cartelería de riesgo.

G) Previsión de protecciones individuales

- Casco, calzado y guantes de seguridad.
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones,
- Mascarillas anti-polvo.
- Faja lumbar.
- Guantes de trabajo

8.38. EJECUCIÓN DE CERRAMIENTO DE LA EDAR

A) Descripción y procedimiento:

Dentro de esta actividad incluiremos los trabajos de cerramiento de malla metálica de simple torsión y colocación de puerta para cerramiento de la EDAR, en el perímetro de toda la urbanización.

El cerramiento estará compuesto por malla metálica de simple torsión y postes galvanizados de 2,4 m. de altura. Además se colocarán puertas para cerramiento.

Desde el punto de vista preventivo el riesgo principal proviene de la manipulación de materiales, herramientas y maquinaria. Además, debe considerarse la posibilidad de que en determinadas zonas la ejecución del cerramiento pueda implicar un riesgo de caída en altura o a distinto nivel para los trabajadores. En este supuesto, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la existencia de unos accesos seguros para la maquinaria (insistiéndose además en la prohibición de que las pendientes de las zonas de trabajo de la maquinaria superen a las fijadas como máximas por el fabricante de los equipos a través de su manual de instrucciones). En cuanto al riesgo de caída en altura o distinto nivel de los trabajadores, se prohibirá que éstos inicien su actividad si antes no se han instalado puntos fijos a los que puedan anclar su arnés de seguridad.

Para manipular alambre de espino es necesario el uso de gafas antiproyecciones y guantes contra agresiones mecánicas.
Para el levantado de cerramientos se emplearán tenazas y tijeras específicas para el armado y el montaje de mallas, tensores y piezas del cerramiento. La cimentación de hormigón se realizará con una retrocargadora (mixta) o una ahoyadora.

B) Equipos de trabajos, maquinaria y medios auxiliares:
- Retrocargadora (mixta).
- Ahoyadora.
- Camión hormigonera.
- Herramientas manuales.
- Escaleras de mano.
- Maquina herramienta (sierras radiales, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre máquinas y objetos.

D) Riesgos especiales:
Durante la ejecución del cerramiento será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se realicen trabajos relacionados con la manipulación mecánica de las cargas (en los acopios, colocación de puertas...), en la proximidad de desniveles, o si existe concurrencia de actividades que haga preciso el control de la correcta ejecución de los métodos de trabajo.

E) Previsión de medidas preventivas:
La ejecución de cerramientos en zonas con riesgo de caída (en desniveles pronunciados, zonas de desmonte...) se retranqueará lo máximo posible la línea de cerramiento, y se balizará con malla stopper la coronación del talud a 1 m. de distancia mínima. La colocación de la malla se realizará siempre desde el lado contrario al talud, y las operaciones se vigilarán por el recurso preventivo. Tras el montaje del balizamiento se podrá iniciar la ejecución del cerramiento, siempre con la malla stopper en perfectas condiciones. Además, se prohibirá que los equipos se aproximen al borde de los taludes a una distancia inferior a la establecida en el presente Estudio de Seguridad (en su apartado sobre movimiento de tierras).
No obstante, si fuera preciso realizar cualquier operación que requiriera rebasar la delimitación que define la malla stopper, los trabajadores sólo podrán acceder a la zona de riesgo establecida si antes han anclado su arnés de seguridad a un punto fijo, sólido y resistente, previamente consolidado.
Si el cerramiento no pudiese retranquearse a la distancia propuesta, se instalará una línea de vida (conforme a Norma UNE-795, que cuente con cálculo justificativo y un certificado de montaje) a la cual los trabajadores mantendrán permanentemente anclado su arnés de seguridad.

Se cumplirán las medidas preventivas previstas en el presente Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual e izado de cargas, acondicionamiento de acopios, y hormigonados. Se mantendrán unas óptimas condiciones de orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
Se habilitarán accesos seguros a la zona de trabajo, circulando la maquinaria únicamente por las zonas de tránsito de pendiente inferior a las recomendadas por el manual del fabricante de los equipos.
Se prohibirá terminantemente que los operarios se sitúen en la zona de afección de las cargas suspendidas (durante el montaje de puertas, descargas, etc.), y en las zonas de riesgo por las posibles proyecciones de los cables que pudieran romperse durante su tensado. De igual forma, los operarios deberán prestar atención a las puntas de los paños de los cerramientos.
Si se utilizan palancas al tensar la malla, se usarán progresivamente. Además, en el tensado de la malla se comprobará la resistencia de los puntos de apoyo.
Mantener los pies bien plantados y fuera de la trayectoria de las herramientas. En el desenrollado de la malla, se deberá emplear una barra que sirva de eje.
F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Balizamiento mediante malla naranja tipo stopper.

G) Previsión de protecciones individuales

- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja lumbar.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad.

8.39. INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

Con el objeto de descartar el riesgo eléctrico asociado al montaje de las instalaciones en baja tensión la empresa contratista deberá priorizar la posibilidad de que todos los trabajos relacionados con la ejecución de las instalaciones eléctricas se desarrollen en frío (en ausencia de tensión), de tal manera que el conexionado de la instalación (y con ello su puesta en tensión) sea la última actividad en ejecutarse.
Se precisa que todas las actividades en altura deberán realizarse desde una plataforma elevadora de personal.
Por último, deberá tenerse muy en cuenta la necesidad de que la empresa contratista organice los trabajos realizados en la obra, de tal manera que bajo ningún concepto concurran actividades eléctricas con el resto.

B) Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Carretilla elevadora.
- Plataforma elevadora de personal.
- Cubas y pequeñas hormigoneras (amasadoras).
- Vibrador.

- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Compactadores y pisones.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Dúmper o motovolquete autopropulsado.
- Máquina de tiro y freno.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Taladro percutor, taladro eléctrico portátil, y pistola clavadora.
- Equipo de soldadura.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

C) Identificación de Riesgos:
- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos y materiales desprendidos o desde bordes de excavación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos y atropellos.
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones.

D) Riesgos especiales:
Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de trabajadores en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, riesgos eléctricos derivados de la ejecución de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas y en tensión…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante la ejecución de las instalaciones eléctricas, estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

E) Previsión de medidas preventivas:
Se aplicará el contenido del presente apartado a todos los trabajos que se debieran realizar en tensión con motivo de la ejecución de las actividades (entronques, otras labores de conexionado, pruebas, etc.). En cualquier caso, ya se ha establecido que el contenido de este apartado deberá ser desarrollado por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad. Además, resultarán de aplicación las medidas preventivas siguientes:

Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión estará habilitada con acreditación expresa de la empresa.
Todo trabajo en tensión estará sujeto a un estudio preliminar por el Jefe de Trabajos, para confirmar que se puede efectuar de manera segura mediante el procedimiento de ejecución elegido.
Previamente al inicio de las actividades, se verificará el estado de las instalaciones y equipos sobre los que se vaya a trabajar. Se deberán tender en cuenta las condiciones atmosféricas, como lluvia granizo, nieve, niebla, tormenta y viento. Los trabajos se suspenderán bajo estas condiciones.
Todas las actividades se realizarán con la supresión de los reenganches automáticos y con la prohibición de puesta en servicio de la instalación en caso de desconexión sin la previa conformidad de su responsable. Estas disposiciones deberán materializarse sobre los cuadros de mando y de protección o sistemas de telemando mediante la señalización que corresponda.
Se establecerán unos adecuados medios de comunicación que permitan desarrollar de forma efectiva cualquier maniobra de urgencia que fuera necesaria.
Durante las operaciones, el Jefe de Trabajo se encargará de dirigirlas y controlarlas, siendo el responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los operarios.
Antes del inicio de los trabajos en zonas donde se prevea la posible presencia de trabajadores ajenos a los trabajos, se procederá a delimitar y señalizar la zona de trabajo, prohibiendo la presencia en la misma de operarios ajenos a las actividades, y advirtiendo el riesgo eléctrico que conllevarán las mismas. La delimitación deberá cerrar todo el perímetro de la zona de trabajo, debiendo quedar dentro de la misma todo el equipo requerido y todos los elementos en tensión.
Los trabajos a potencial se realizarán empleando equipos aislantes (como grúas, plataformas elevadoras, etc.), u otros elementos con aislamiento adecuado a la tensión de la instalación. Además, durante la ejecución de trabajos en tensión todos estos equipos se pondrán a tierra. Los operarios irán provistos en todo momento de EPI´s aislantes (adecuados a la tensión de la línea eléctrica).
Deberán revestirse todos los conductores y masas con los que pudieran entrar en contacto los trabajadores que intervengan en las operaciones, debiendo procederse a este revestimiento a medida que los operarios avanzan en su trabajo. Se prohíbe que durante el desarrollo de las operaciones queden al descubierto dos puntos a diferente potencial.
Se utilizarán en todo momento los equipos de protección colectiva e individual que se definen en el presente documento.
Respecto al riesgo de caída en altura que puedan implicar los trabajos en tensión, éstos se realizarán en todo momento desde una plataforma elevadora de personal. Este equipo está formado por un equipo tractor (el camión) y una cesta elevadora aislante (la barquilla). En este sentido, se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto protegido que define la barandilla perimetral de la citada barquilla. De igual manera, el equipo como conjunto (y cada uno de sus componentes) estará debidamente certificado y cumplirá los requisitos previstos en este documento en materia de homologación y de mantenimiento preventivo, además de los requisitos establecidos en los Reales Decretos 1215/1997 y 1435/1992. Como elemento de elevación de personal, los mandos de accionamiento del equipo se dispondrán en la propia cesta, de modo que sean los operarios que realicen labores en altura los que directamente regulen su posición de trabajo. Finalmente, el equipo será empleado conforme al manual de instrucciones que facilite su fabricante y al contenido de este Estudio de Seguridad, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
Toda la maquinaria que pudiera invadir las zonas de peligro o zonas de trabajo en tensión (cesta elevadora,...) deberá disponer de los elementos de puesta a tierra correspondientes.
Se prohíbe tocar de forma simultánea dos fases, o fase y tierra. Además, se respetarán las medidas preventivas previstas en este documento para todas aquellas situaciones en que deban realizarse

trabajos en tensión. De este modo, cuando deba invadirse la zona de peligro o zona de trabajos en tensión fijada por el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea, todos los trabajadores harán uso de los equipos de protección establecidos, y se dispondrán las protecciones colectivas que eviten posibles situaciones de contacto eléctrico: Presencia de los trabajadores sobre la cesta aislante, mantas aislantes, protecciones de conductor y de cadena, etc. Además, todas las herramientas y los elementos que deban ser usados deberán disponer del aislamiento necesario para la realización de las actividades bajo unas condiciones seguras (aparejos aislantes, cuerdas aislantes, pinzas y poleas aislantes, etc.).

Todas las protecciones indicadas anteriormente se dispondrán desde el recinto protegido frente a posibles contactos eléctricos que representa la cesta del camión barquilla (o cesta elevadora de personal). Para el caso concreto de la disposición de mantas aislantes, éstas se dispondrán de forma independiente sobre cada fase (es decir, cada manta sólo tocará uno de los conductores), y se fijarán a la misma mediante pinzas aislantes.

Todo el personal que intervenga en las operaciones dispondrá de la formación específica y la autorización y cualificación necesarias para la realización de los trabajos, de acuerdo con el contenido del R.D. 614/01. Todas las actividades se realizarán conforme al procedimiento de trabajo específico que elabore la empresa que ejecute los trabajos en tensión.

Previsión de medidas preventivas en instalaciones eléctricas en baja tensión:

En materia de instalación eléctrica provisional:

Se hará entrega al instalador eléctrico de la obra la siguiente normativa, para que sea seguida durante sus revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:

No se permiten las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá "enganchar" a tuberías o asimilables, como armaduras,...

No se permite el tránsito de equipos y de personas sobre las mangueras eléctricas. Pueden pelarse y producir accidentes.

Se prohíbe el tránsito bajo líneas eléctricas cargando con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano, etc.). La longitud de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

No se permite la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.

No se permiten las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.

Vigile la conexión eléctrica de los cables. Instale siempre conexiones "macho" normalizadas.

No se permite que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrando y tirando de la clavija enchufe.

La ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica debe ser en un lugar firme.

Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras las pausas, accionando el botón de test.

Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.

Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos magnetotérmicos con los que sustituir inmediatamente los averiados.

Mantenga en buen estado (o sustituya ante el deterioro) todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como instalador autorizado. Las instalaciones

se revisarán periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).
El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:
Antes de la puesta en marcha de la instalación.
Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
Los equipos eléctricos contarán con un grado de protección mínimo IP-45. Además, todos los cuadros eléctricos deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.
Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
En cuanto a los cuadros eléctricos:
Serán de doble aislamiento, y se conectarán a tierra. Los cuadros estarán situados en lugares que no presenten riesgos añadidos. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro electricidad”
Los cuadros estarán dotados de pie estable, quedando prohibida la utilización de cuadros simplemente tirados en el suelo.
Todas las canalizaciones que entren o salgan del cuadro dispondrán de prensa-estopas.
Los cuadros permanecerán cerrados, y sólo podrán ser abiertos con los útiles destinados a tal fin y por parte del personal responsable.
En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble aislamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
Se prohíbe puentear los dispositivos de protección, diferenciales o magnetotérmicos.
Diariamente se comprobará el buen funcionamiento del mecanismo de disparo de todos los diferenciales, mediante el pulsador de prueba.
No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos,...). Hay que utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso.
Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.
Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo o de llave.
Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según los receptores que se prevean.
Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.
Al respecto de las tomas de corriente:
La pareja macho-hembra de una toma de corriente deberá ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conecto que deba ser forzado para su acoplamiento, o que disminuya el grado de protección del conjunto.
Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección. Tanto las bases de enchufe como los conectores deberán ser adecuados para trabajos a intemperie.
Si se usan prolongadores de cable y deben ir por el suelo, se protegerán adecuadamente contra su deterioro mecánico y deberán ser del tipo estanco al agua.

Las bases de enchufe incorporarán un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión) cuando se retire el conector o enchufe. No se utilizarán para alimentar a receptores con una intensidad nominal sea superior a la de éstas.
No se permitirá la conexión directa cable-clavija. Queda prohibida la desconexión de los cables por el procedimiento del "tirón".
En cuanto a los cables:
La sección de los cables será la adecuada para la carga eléctrica que han de soportar.
Todos los cables a usar dispondrán de protección aislante antihumedad, procediéndose a la sustitución de aquellos que presenten deterioros.
Los cables a utilizar estarán exentos de empalmes; si fuera necesaria una prolongación, se efectuará con toma de corriente intermedia, de tal manera que el grado de protección del conjunto no varíe.
El tendido de cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado; la zanja tendrá una profundidad mínima de 40 cm. y el cable se protegerá mediante un tubo rígido.

Al respecto de los grupos electrógenos:
Todos los grupos electrógenos, independientemente del uso al que se destinen dispondrán o se conectarán a un cuadro eléctrico de las características reseñadas.
Se conectarán a tierra el punto neutro del alternador, la masa del grupo y las de empleo.
Para grupos electrógenos móviles, y en el caso de no existir toma de tierra, se realizará la interconexión general de las masas y se instalará un dispositivo de corte diferencial de alta sensibilidad al principio del circuito de alimentación de cada uno de los receptores alimentados por el grupo.
Transporte el grupo de un tajo a otro con los medios adecuados.
No trabaje con el grupo si no tiene montada una toma de tierra con sus correspondientes picas. Revise a diario el disyuntor diferencial.
Antes de parar el motor desconecte el interruptor general del grupo.
Resultarán de aplicación las medidas preventivas que al efecto se contemplan en este Estudio de Seguridad.
Sobre protección de circuitos:
Todos los circuitos estarán protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (con interruptores diferenciales).
El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante los transformadores de seguridad, con separación de circuitos.
Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
En cuanto a las tomas de tierra:
La red de tierras se ajustará a las especificaciones detalladas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como a todos los aspectos especificados en las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de una toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
El hilo de toma de tierra estará protegido mediante un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Sólo podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección mínima en tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
Los receptores eléctricos dotados de un sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, con el objeto de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
En relación a los interruptores:
Se ajustarán expresamente a lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
Las cajas de interruptores estarán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.
Para las tomas de energía:
Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y con enclavamiento.
Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
Las tomas de corriente no serán accesibles sin el uso de útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.
Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección.
Las bases de enchufe y los conectores serán los adecuados para trabajos a intemperie.
Si se utilizan prolongadores de cable y deben ir por el suelo, se protegerán contra su deterioro mecánico, y deberán ser del tipo estanco al agua.
Las bases de enchufe incorporarán un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión) cuando se retire el conector o enchufe.
No se usarán para alimentar a receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de éstas.
No se permitirá la conexión directa cable-clavija. Queda prohibida la desconexión de los cables por el procedimiento del “tirón”.
En cuanto al montaje de líneas de baja tensión enterradas:

Resultarán de aplicación las medidas preventivas integradas en este documento en materia de manipulación manual e izado de cargas, montaje de tubería, trabajos de relleno y compactado y uso de los equipos precisos para la realización de las actividades (mixta o retroexcavadora, compactadores o pisones, palas cargadoras, etc.).

Durante el transcurso de los trabajos se cumplirá el contenido de este Estudio de Seguridad en materia de excavación en zanja, destacándose especialmente lo referente a la estabilidad de sus paredes (taludes estables conforme a Proyecto Constructivo, distancia máxima de aproximación de tierras y equipos a bordes de talud, etc.), señalización o protección (en función de su profundidad, proximidad con terceros -otras empresas contratistas, etc.-), servicios e instalaciones que pudieran resultar afectados.

Durante los trabajos de excavación y de tendido de conductores no se darán interferencias con las instalaciones ejecutadas. En todo caso, si finalmente las hubiera, se dejará la instalación sin tensión de acuerdo con el procedimiento previsto en el presente documento.

En cuanto al tendido de los conductores, éstos se instalarán en tubo corrugado. El tendido se realizará bien de forma manual (mediante guías,...), o bien mediante medios mecánicos (con una máquina de tiro que se usará de acuerdo con lo previsto en este documento), limitando al máximo la presencia de trabajadores en el interior de las excavaciones.

Las bobinas de conductor se mantendrán permanentemente calzadas con el fin de garantizar su estabilidad, y se prohibirá la presencia de trabajadores en las zonas susceptibles de recibir posibles proyecciones (en la proximidad de la máquina de tiro).

Si fuera necesario, por dificultad de la entrada del cable en la canalización, se emplearán rodillos de ayuda de entrada del cable.

El mando planificará e informará a los operarios sobre los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con órdenes claras y precisas, controlando en todo momento las actividades y las situaciones. Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.

Con el cable en movimiento no se introducirán las manos en los elementos que las puedan atrapar (rodillos, tubos, etc.). En las curvas del tendido el personal deberá estar situado a la distancia suficiente para que, en cualquier maniobra imprevista, no puedan ser atrapados por el cable y/o rodillos.

Los gatos para bobinas estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga y serán los adecuados para el peso y volumen a soportar. Permanecerán instalados en terreno firme. La base será la adecuada para la bobina a manipular. Estará marcada de forma destacada su máxima carga útil.

Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de todos los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.

Al término de la jornada, todas las excavaciones abiertas se señalizarán o protegerán, y se eliminarán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.

Los radioteléfonos estarán en buen estado para la puesta en marcha y parada del tendido o aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente durante el mismo.

Los responsables del manejo de la bobina y la máquina de tiro estarán en comunicación entre sí y con el encargado de la maniobra.

Durante la intervención en conductores (empalmes, derivaciones, cortes...) resultará obligado verificar la ausencia de tensión, haciendo para ello uso de un comprobador que se deberá encontrar debidamente calibrado, en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento. Además, tanto en las referidas actividades como en otras, como durante el conexionado en frío AT/BT, resultará obligado que antes del inicio de los trabajos se verifique el cumplimiento de las cinco reglas de oro.

Tras esto, se procederá a cortar el conductor mediante una tijera hidráulica cortacables, con puesta a tierra, manejada a distancia y fuera del alcance de posibles proyecciones. El operario que actúa con la tijera hidráulica usará alfombrilla aislante, guantes aislantes y pantalla facial inactínica. El resto del personal se mantendrá durante el corte fuera de la zona de referencia.
Cuando se preparan puntas de cables para su embornado, no se colocarán las manos delante del trayecto de la cuchilla o pelacables.

Previsión de medidas preventivas durante las pruebas y conexionados:
Se realizarán las pruebas y los ensayos necesarios para asegurar el buen funcionamiento de las nuevas instalaciones.
Previamente se habrá revisado la instalación en todos sus dispositivos: Apoyos, aislamientos, cables, seccionadores, transformadores, cables aislados, etc., observando que el resultado sea satisfactorio. Asimismo, se comprobarán los equipos y herramientas de trabajo.
En las pruebas, la instalación se deberá chequear y se comprobará su aislamiento entre fase y tierra así como su aislamiento entre fases. Ésta comprobación se realizará con un medidor de aislamiento.
Si hablamos de un cable forrado, éste deberá verificar que su aislamiento sea correcto y esté entre las características de construcción. Para ello se colocará el medidor entre el conductor y la pantalla del conductor, debiendo tender su resistencia a infinito, pudiendo ser menor según la longitud del cable.
Esta misma comprobación la realizaremos entre fases, debiendo tender a infinito o resistencia máxima.
El aislamiento de todo el aparellaje que compone la línea deberá ser entre fase y tierra. Los seccionadores, transformadores, autoválvulas... deberán dar una resistencia muy alta, que entre dentro de los parámetros de su fabricación.
Se deberán comprobar las tierras y los apoyos que componen la línea, observando que su resistencia está dentro de lo prescrito. Además se deberán comprobar las tensiones de paso y contacto en los apoyos o en los lugares en los que haya aparatos de maniobra, seccionadores, transformadores, etc., observando que cumplan las condiciones y parámetros de la normativa vigente.
Para la verificación y la comprobación de las tensiones de paso y contacto, se inyectará una tensión al terreno, y con la máquina de comprobación se observarán las diferentes lecturas que proporcionen, según nos acerquemos o retiremos al elemento que estamos verificando.
Todos los conexionados se realizarán previo corte de tensión, conforme al procedimiento de trabajo previsto al efecto en el presente documento: Cumplimiento de las cinco reglas de oro, uso de comprobadores, etc. Además, se cumplirá de manera estricta el procedimiento incluido en este Estudio sobre coordinación de actividades empresariales e interferencias de forma que se eviten los riesgos derivados de la manipulación de una instalación puesta en tensión con desconocimiento de los operarios que intervengan en los trabajos.
De igual forma, durante las pruebas todas las instalaciones en tensión deberán señalizarse de forma que todos los trabajadores que intervengan en las actividades conozcan el riesgo de contacto eléctrico que pueden implicar los trabajos. Además se cumplirá el protocolo que para trabajos en tensión se ha incluido en este documento.

Previsión de medidas preventivas para evitar los riesgos por interferencias durante la ejecución de las instalaciones eléctricas:

La empresa contratista adoptará las oportunas medidas de coordinación y de organización de las actividades de la obra, de tal manera que se eviten los riesgos por concurrencia con terceros y los derivados de interferencias entre las distintas labores realizadas con motivo de la ejecución de las instalaciones eléctricas, o entre éstas y los restantes trabajos de la obra.

De inicio, y como para cualquier otra actividad de la obra, previamente al inicio de los trabajos de instalaciones eléctricas, se deberá entregar a cada empresa interviniente en los mismos copia de la planificación preventiva a efectos de dar cumplimiento al deber de coordinación y cooperación que exige el R.D. 171/2004, y de consulta y participación que contempla la Ley de Prevención 31/95. Por lo tanto, todas las empresas intervinientes en las actividades recibirán copia del Plan de Seguridad (o al menos de las partes del mismo correspondientes a su actividad), de forma que todas ellas conozcan con antelación los riesgos y las medidas preventivas propuestas a través del citado documento.

Por otra parte, tanto previamente al comienzo de las actividades, como más tarde, ya en el tajo, se impartirán las debidas instrucciones por parte de la empresa contratista (que se basarán en el contenido del Plan de Seguridad) a las subcontratas y trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de las instalaciones eléctricas en el sentido de que cumplan los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas establecidas. Estas instrucciones se impartirán especialmente a los jefes de maniobras y operadores de la maquinaria de elevación que se deba usar durante el izado de cargas, así como a todos aquellos trabajadores cuya actividad implique un grave riesgo de caída en altura (en la realización de trabajos desde las torres...), o la realización de trabajos en tensión o en la proximidad de líneas eléctricas. En el tajo, las instrucciones serán impartidas por los mandos, bien encargados, recursos preventivos, jefes de trabajo, etc.

Estas instrucciones se impartirán también a las empresas suministradoras que aporten material a la obra, y especialmente a los suministradores de hormigón.

Las instrucciones a que se viene haciendo referencia se implantarán como medio de coordinación entre todas las empresas que intervengan en las actividades (incluso suministradores), de forma que se eviten los riesgos derivados de interferencias entre los mismos. En cualquier caso, al igual que en las restantes situaciones de concurrencia que se pudieran plantear durante la ejecución se priorizará el hecho de organizar debidamente los tajos de forma que se eviten en su origen. Por ejemplo, el suministro de gasoil a los equipos se realizará en lugares apartados lo suficientemente de las zonas de trabajo.

En relación a las operaciones de izado de cargas, se delimitarán y acotarán claramente las zonas en que éstas se desarrollen, de manera que se evite la presencia en las mismas de trabajadores ajenos a las mismas, bien de la obra (intervinientes o no en la ejecución de las instalaciones eléctricas), bien de otras empresas contratistas que pudieran ejecutar actividades en la zona, o incluso posibles terceros (regantes...), con los que se pudieran plantear situaciones de afección. En este sentido, se vinculará a los mandos, encargados y a los recursos preventivos en cada uno de los tajos con la función de vigilancia y prohibición de presencia de terceros en las zonas en que se desarrollen los trabajos. De igual forma, éstos vigilarán la ausencia de trabajadores de la obra no autorizados (o incluso de personal de otras empresas contratistas) en las zonas de afección o de riesgo por caída de cargas suspendidas (control de accesos). Los tajos en los que se realicen estas actividades se señalizarán mediante cartelería, que prohibirá el acceso a los mismos a los terceros y personal no autorizado, y que advertirá a todos los trabajadores del riesgo de caída de cargas suspendidas.

Lo establecido en el párrafo anterior resultará igualmente de aplicación para los trabajos de tendido de conductores.

Además, todos los trabajos de izado de cargas, de tendido de conductores, etc., que pudieran afectar a la circulación a través de los caminos de maquinaria, de vehículos de obra o de terceros, requerirán que la señalización anteriormente establecida se complemente mediante la presencia de señalistas en los accesos a las zonas de interferencia, de manera que éstos prohíban la circulación en dichas zonas en tanto en cuanto no concluyan las operaciones y se elimine toda situación de riesgo. Respecto a las interferencias con las carreteras abiertas al tráfico rodado y a los cruces con otras líneas eléctricas se cumplirá lo especificado en el apartado 10.12.7.

De forma general se organizarán debidamente los distintos tajos de la obra de manera que no se den interferencias entre éstos y los relacionados con las instalaciones eléctricas.

El montaje de líneas eléctricas puede también generar interferencias entre los trabajos ejecutados en cada tajo, pues éstos implicarán el desplazamiento de maquinaria (excavación, hormigonado, etc.) con el consiguiente riesgo de atropello, vuelco, etc. Respecto a lo comentado, se plantearán los procedimientos de coordinación precisos, de forma que se prohíba la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos, las cubas para el hormigonado se distancien del borde de las excavaciones la distancia prevista en este Estudio de Seguridad y Salud, se dispongan topes anti-retroceso y el auxilio de señalistas en los casos de visibilidad insuficiente, etc. Por otra parte, durante la realización de trabajos desde las torres se deberá prohibir que éstos se desarrollen de forma simultánea en niveles superpuestos.

Además, los propios equipos de trabajo se encontrarán perfectamente organizados con el fin de evitar los riesgos que deriven de posibles interferencias entre los operarios que los compongan. Así, durante la ejecución de actividades desde las torres no habrá más que los trabajadores estrictamente necesarios y suficientemente distanciados, de manera que cada uno de ellos actúe sobre las fases extremas, y simultáneamente, pero de forma coordinada, sobre la central. De igual modo, cada equipo de trabajo será dirigido por un solo operario, que mediante emisora estará en contacto permanente tanto con los trabajadores que realicen trabajos sobre las torres como con los responsables del manejo de la máquina de tendido, los señalistas si fueran precisos, etc.

La coordinación de los trabajos resultará fundamental, teniendo en cuenta que buena parte de las actividades planificadas implican un riesgo de contacto eléctrico. Por tanto, se señalizarán con carteles todos aquellos puntos o zonas de trabajo a través de las cuales pudiera materializarse dicho riesgo, de tal manera que todos los trabajadores sean conscientes del mismo antes del inicio de su actividad. De forma complementaria, se designará un trabajador responsable de cada instalación, el cual se encargará de informar debidamente a los restantes operarios respecto a los cortes o restablecimientos de tensión que se realizaran durante el transcurso de los trabajos. De esta forma, la colocación y la retirada de las protecciones (elementos aislantes, puestas a tierra, apertura o cierre de seccionadores, etc.) se realizarán siempre por un equipo de trabajo dirigido por el responsable de la instalación, con ausencia de los restantes operarios intervinientes en los trabajos, los cuales sólo iniciarán su actividad (una vez cortada o restablecida la tensión) cuando así lo autorice el responsable de cada instalación. En los casos de corte de tensión, previamente al inicio de los trabajos se comprobará la ausencia efectiva de tensión y la correcta disposición de cuantas protecciones fueran precisas.

Lo comentado en el párrafo anterior resultará también de aplicación para la realización de cuantas pruebas o comprobaciones de funcionamiento resultaran necesarias.

Los trabajos relacionados con y las instalaciones en baja tensión se realizarán en el interior de los recintos. Por lo tanto, se organizarán debidamente las actividades de la obra de tal manera que en ningún caso concurran las relacionadas con la ejecución de los edificios y la de las instalaciones eléctricas en baja tensión. Sin embargo, si la ejecución de éstas o de cualquier otra actividad le

correspondiera a otras empresas contratistas, previamente a las situaciones de interferencia o concurrencia se celebrarán las oportunas reuniones entre las empresas contratistas con el fin de dar cumplimiento a lo indicado al inicio (al deber de cooperación y de información recíproca en base al contenido del R.D. 171/2004), de modo que se definan los procedimientos, los medios de coordinación, y las medidas oportunas para evitar los riesgos que se deriven de estas posibles concurrencias. Como se ha venido estableciendo, en este supuesto las empresas contratistas deberán establecer las medidas oportunas que permitan organizar y coordinar debidamente sus respectivas actividades, de forma que éstas en ningún caso concurran. Estos procedimientos o protocolos para la coordinación entre las empresas se deberán integrar en los respectivos planes de seguridad.

Por otra parte, como todo centro de trabajo, los edificios se señalizarán mediante cartelería que advierta de los riesgos existentes. Además, el recinto se deberá mantener cerrado durante los periodos de inactividad. Lo mismo sucederá con los cuadros eléctricos, que además sólo serán manipulados por los responsables de la instalación, de acuerdo con lo establecido en el presente documento.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección en fase de ejecución de excavaciones.
- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- EPI´s dieléctricos adecuados a la tensión de las líneas eléctricas.
- Protectores auditivos.
- Líneas de vida.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

9. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

A partir de las previsiones del Proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y puesto que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos que su definición preventiva se integre en el Plan de Seguridad (identificando los riesgos y las medidas preventivas).

9.1. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA TODAS LAS MÁQUINAS Y LOS EQUIPOS QUE SE EMPLEEN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria o maquinista presente en la obra son las siguientes:

• Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones y operaciones marcadas por su fabricante a través del correspondiente manual de instrucciones, y con los elementos de protección previstos en dichos documentos.

• Todas las máquinas y los equipos de trabajo se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidos por su fabricante.

• El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y muy especialmente en relación a:

- Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
- El estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone.
- La realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.

• Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

• Se realizará un mantenimiento adecuado de toda la maquinaria y de los equipos, según las instrucciones del fabricante, teniéndose en consideración las características de los mismos, las condiciones de empleo, o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

• Se adoptarán las medidas precisas para que todos aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de montaje o instalación se sometan a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, se realizarán pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica), y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

• Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación tendrá en cuenta las instrucciones de su fabricante, tanto para las condiciones y las formas de uso para la correcta utilización de los equipos, como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra.

• Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, con ellos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

- Las labores de mantenimiento se realizarán en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).
- Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.
- No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos siempre deberá realizarse por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tendrá prioridad frente a la puesta en marcha.
- Los puestos de trabajo estarán provistos de los órganos de accionamiento que permitan parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tendrá prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.
- Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina si existe un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante.
- Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.
- Todos los equipos y sus accesorios empleados en la obra estarán debidamente homologados, contando con su correspondiente marcado CE o de adecuación en función de su fecha de comercialización. Además, se dará estricto cumplimiento a los RR.DD. 1435/92 y 1215/1997. En relación a lo indicado, tanto los equipos, como sus accesorios, como el conjunto, cumplirán lo establecido en el presente párrafo, además de usarse conforme a las instrucciones o las normas de manejo facilitadas por sus fabricantes. Lo establecido en el presente punto se aplicará de forma especial a todos los equipos de izado y sus respectivos útiles de elevación (ganchos con pestillos de seguridad,...).
- Como en el caso de las labores de mantenimiento, serán habilitados en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. Además, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de otras dependencias reservadas al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, con las garrafas debidamente etiquetadas, con las fichas de seguridad correspondientes, etc. Durante los trabajos de repostaje se prohibirá todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.
- Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.
- Todas las máquinas que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, contarán las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.
- Se adoptarán las medidas precisas para que el estacionamiento de las máquinas, no origine riesgos por atropellos, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con el protocolo que determine el empresario contratista en su Plan de Seguridad y Salud, y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

NORMAS GENERALES

- No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

• Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.
• Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
• Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas usando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos,... que se puedan enganchar en los salientes y controles.
• Los conductores deberán controlar el exceso de comida, prohibiendo la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.
• El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.
• El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

COMPROBACIONES PREVIAS AL INICIAR LA JORNADA

• Se debe examinar la máquina y sus alrededores para detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.
• Deberá comprobarse el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.
• No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.
• Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se deberán realizar con marchas sumamente lentas.

VUELCO

• Se prohíbe estacionar u operar con las máquinas en zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
• Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo nivel se deben señalizar mediante malla naranja de tipo stopper. Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se protegerán mediante una barandilla reglamentaria, rígida y sólida.
• Las maniobras de vertido en retroceso durante la ejecución de rellenos, durante trabajos de hormigonado,... se realizarán respetando la distancia máxima de aproximación a los bordes de excavaciones que se establece en este Estudio de Seguridad. Además, las maniobras de vertido se realizarán previa instalación de firmes topes anti-retroceso. Por otra parte, durante las mismas no se permitirá la presencia de operarios en el fondo de las zanjas o excavaciones que se puedan ver afectados por un posible vuelco. Finalmente, las maniobras de vertido en retroceso deberán ser auxiliadas por un señalista en el caso de que el operador de la máquina no disponga de visibilidad suficiente.
• Se prohíbe que las máquinas y los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.
• Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco, y sus operadores harán uso de los cinturones de seguridad.

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

• Para subir o bajar de la máquina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
• Suba y baje de las máquinas frontalmente (mirando hacia ellas y asiéndose al pasamanos).
• No se subirá ni bajará de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en zonas que no estén acondicionadas para la estancia de los operarios.

• Los elementos de las máquinas y de los equipos que estén concebidos para la realización de trabajos que impliquen un riesgo de caída a distinto nivel estarán protegidos en todo su perímetro mediante una barandilla reglamentaria, sólida y rígida, constituida por un listón superior a una altura mínima de 1,00 m., uno intermedio y rodapié de 15 cm.

RUIDO Y VIBRACIONES

• El ruido en las cabinas de los equipos queda reducido, considerándose el riesgo tolerable. En caso de que los niveles de ruido en el interior de las cabinas superasen los valores inferiores que dan lugar a una acción (de acuerdo con el R.D. 286/2006 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido), el Plan de Seguridad del empresario contratista tendrá esta circunstancia en cuenta e integrará las medidas preventivas correspondientes (empleo de protectores auditivos, etc.).

• Se mantendrán las cabinas de las máquinas cerradas, evitando el ruido exterior que éstas generan.

• Las amortiguaciones de la maquinaria hacen tolerable el riesgo de vibraciones. De cualquier manera, se dará un estricto cumplimiento al R.D. 1311/2005 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que se deriven de la exposición a vibraciones mecánicas, realizándose conforme al mismo las oportunas mediciones, y adoptándose las correspondientes medidas preventivas.

• Será necesario mantener en buenas condiciones dichas amortiguaciones.

LUGAR DE TRABAJO

• El conductor, antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada, tendrá un conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias del terreno y su tarea, y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.

• Durante los desplazamientos la máquina respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en su trayecto.

• Para ello, resultará estrictamente preciso que dichas señales resulten visibles desde el puesto de operador del equipo a una distancia suficiente para que éste acondicione debidamente la velocidad de paso por los distintos tajos. Esta distancia será determinada por el empresario contratista en su Plan de Seguridad.

• Si caen rayos cerca de la máquina el operador no intentará ni subir ni bajar de ella, si no permanecer en su interior. Cuando se encuentre en el interior de la cabina está aislado, y por ello no debe tratar de bajar. Si por el contrario está en el suelo, debe evitar subir a ella para buscar resguardo, ya que cualquier contacto con una superficie lleva inherente el riesgo de electrocución, aun se tratándose de una máquina de neumáticos.

• No se realizarán trabajos en la proximidad de líneas eléctricas en tanto en cuanto éstos no sean debidamente planificados. Para ello, deberá definirse la altura de la línea y del equipo usado (ambas en las condiciones más desfavorables), la tensión de la línea y en función de la misma la distancia de proximidad en función del R.D. 614/2001 (Dprox) y el procedimiento de trabajo a seguir.

• Sobre la base de estos parámetros se propondrán las medidas preventivas correspondientes, no iniciándose las actividades hasta que esta planificación no se apruebe reglamentariamente conforme al Art. 7.4. del R.D. 1627/97.

• De igual manera, resultará obligado que se delimiten o independicen las zonas de trabajo, de tal manera que las actividades (y de forma especial las relacionadas con descargas, montajes, etc.) que

se desarrollen en las mismas no interfieran ni concurran con otras labores, muy especialmente en previsión de la proximidad de zonas de paso de vehículos y maquinaria.

INTERFERENCIAS CON OTRAS ACTIVIDADES

- Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el fin de evitarlo, se organizarán de manera adecuada los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.
- Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.
- Todas las máquinas circularán con los dispositivos de señalización acústica y luminosa accionados. En cuanto a la maquinaria de bastidor giratorio, el empleo del avisador acústico se regulará de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones que facilite su fabricante. En caso de que éste no lo prevea, su empleo se sustituirá por medidas preventivas alternativas, como la presencia de señalistas, la obligación de que las maniobras de marcha atrás sean advertidas mediante señales acústicas emitidas por la bocina de la máquina y conocidas por todos los trabajadores en el tajo, la obligación de que todas las maniobras se realicen en sentido de “marcha a la vista”, etc.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, los operarios serán informados de forma previa al izado de las cargas, acotándose la zona objeto de afección de tal manera que se garantice el cumplimiento de lo establecido.
- No se realizarán de forma simultánea trabajos en la misma vertical al pie y en coronación de excavaciones (taludes, zanjas, etc.).
- Todos los huecos horizontales se mantendrán protegidos mediante protecciones rígidas y estables firmemente ancladas al terreno.
- Se organizarán los distintos tajos de la obra de modo que bajo ningún concepto se den concurrencias o interferencias entre éstos, o con los de otras empresas contratistas.

NORMAS DE SEGURIDAD DURANTE EL MANTENIMIENTO

- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- Las operaciones de mantenimiento de los equipos deberán realizarse con éstos señalizados.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura, y opere posteriormente.
- Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Use además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar posibles quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
- No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque se trate de fallos que puedan ser esporádicos. Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las labores de mantenimiento estabilice el equipo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano, calce las ruedas y bloquee la máquina. A continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Si desea manipular el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.

• Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases que son inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
• Vigile la presión de los neumáticos, trabajando con el inflado a la que recomiende el fabricante del equipo.

MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LAS INSTALACIONES AUXILIARES

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra,. Dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un proyecto específico completo, redactado por un técnico titulado competente con conocimientos probados en y en los medios auxiliares para su construcción, que será visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho Proyecto de instalación conllevará la redacción del oportuno Anexo al Plan de Seguridad, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Los medios auxiliares que se consideran los siguientes:

• En construcción de estructuras:
- Andamio de más de 2 alturas. (Incluso escaleras de acceso)
- Cimbras cuajadas, porticadas o móviles.
- Torres de apoyo y apeo.
- Entibaciones.
• En medios auxiliares generales:
- Plantas de fabricación de hormigón, aglomerados, ...
- Instalaciones de machaqueo y cribado de áridos.
- Instalaciones de lodos bentoníticos.

Todos los equipos auxiliares usados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre cómo ejecutar los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de labores. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, a pie de obra, y con una dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, con el fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél. Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura (en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.).
Se dispondrá en todas los fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas. El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar lo puesta en servicio.
Dicho documento deberá contar con lo aprobación del contratista en el coso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.
Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.
Un técnico a designar por parte de lo empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales, y establecerá los volúmenes y los rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, que serán acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y en el Proyecto.
El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado, que conocerá todos los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstas en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.
Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable citado anteriormente.
Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.
Se cuidará el almacenaje, haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y la magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.
Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se den acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales. Estos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.
Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon. Así, queda

prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Todas las maquinarias y los medios auxiliares que se utilicen en la obra deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento. Dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad de la obra.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores:

- Se utilizarán las maquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.
- Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.
- El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se deberá dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las labores de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.
- Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.
- Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con una formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).
- Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.
- Además las labores de mantenimiento se realizarán en las zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte, a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).
- Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.
- No deben generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se realizará por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

- Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.
- Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina si existe un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.
- Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.
- Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.
- Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.
- Todas las máquinas que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen todos los posibles riesgos por contacto eléctrico.
- No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos. que se puedan enganchar en los salientes y controles.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.
- El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.
- Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar las posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.
- Las labores de control del buen funcionamiento de los mandos deben hacerse con marchas sumamente lentas.
- Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

- Todas las zonas de paso de maquinaria con un riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalizar mediante malla naranja de tipo stopper.
- Se prohíbe que los equipos y máquinas circulen o trabajen sobre pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.
- Los equipos empleados en obra deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.
- No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer en estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en la presencia de maquinaria en movimiento.
- Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.
- Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros de éstas.
- Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

• Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos y doblados.

Medidas generales para la maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el plan de seguridad y salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

En un principio, toda la maquinaria de grandes dimensiones que se transporte en piezas por partes separadas para realizar su montaje en obra, será objeto de un análisis preventivo por parte del contratista en su Plan de Seguridad, a partir del cual se definirán cuestiones tales como las condiciones del transporte, descargas de componentes, montaje, mantenimiento, reparaciones puntuales, y desmontaje de la mencionada maquinaria.

En todo caso, para las distintas actividades mencionadas anteriormente se proponen como base de mínimos las siguientes medidas preventivas:

• Para la realización de los trabajos, existirán una o varias personas con los conocimientos y la experiencia necesaria para el montaje, uso, mantenimiento y desmontaje. Dichos trabajos se realizarán según las instrucciones marcadas por el fabricante de la maquinaria.

• Antes del comienzo de los trabajos se balizará convenientemente el área afectada a fin de evitar personal ajeno en la zona de trabajo.

• Estará totalmente prohibido encaramarse o trepar por partes de la máquina, como plumas, etc.

• No se accederá hacia puntos o a través de partes de la máquina que no hayan sido habilitadas para tal fin por el fabricante -reparaciones de motores, etc.-. Para ello, se emplearán medios de acceso y plataformas de trabajo que dispongan de las oportunas protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura (una barandilla reglamentaria, sólida y rígida, en todo su perímetro).

• Si persistiera el riesgo de caída en altura, los operarios harán uso de arnés de seguridad anclado a un punto fijo y estable previamente establecido. Estará totalmente prohibido que se acceda a zonas de trabajos con riesgo de caída en altura que carezcan de las protecciones que se han indicado).

• Estará prohibido poner en marcha la máquina durante las mencionadas operaciones.

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores, y dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto. Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente. Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina. El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para ello y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en un caso de peligro inminente para el maquinista. Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento. No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor. Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a distancias inferiores a las previstas en este Estudio de Seguridad respecto del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente se inspeccionará la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
Se deberá circular con las luces encendidas cuando a causa del polvo pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
No se utilizará nunca una máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar Identificación de riesgos de incendios. No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario. El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables. En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico. Las herramientas usadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos. Se evitará siempre colocar sobre la batería herramientas o

elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito. Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones
La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá desconectar antes el motor y extraer la llave del contacto. Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

9.2. MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PAVIMENTACIÓN

BULDÓZER

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.

Medidas preventivas:
El buldózer estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
Estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
Será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, de los sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
El repostaje se realizará en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
Las cabinas antivuelco montadas sobre buldózer a utilizar en obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos. Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen los buldózer con el motor en marcha.
Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador. Se prohíbe el transporte de personas sobre el buldózer para evitar el riesgo de caídas o de atropellos. Los ascensos y descensos a la máquina se realizarán por la escalera del vehículo.
Los caminos de circulación interna de obra se cuidarán con el fin de evitar blandones y barrizales excesivos que puedan provocar accidentes.
Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los buldózer utilizando vestimentas sin ceñir que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
Se prohíbe encaramarse sobre el buldózer durante la realización de cualquier movimiento. Los bulldozers a utilizar estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.
Se prohíbe realizar trabajos en proximidad de los bulldozers en funcionamiento. Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 km/h. en el movimiento de tierras mediante buldózer. Antes del inicio de trabajos con los bulldozers al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas, etc.), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha. Para subir y bajar de la cabina y plataformas utilice los peldaños y asideros dispuestos con tal fin. No salte. Limpie el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos. Antes de efectuar cualquier desplazamiento compruebe que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se haga sonar el claxon.
Adapte los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina. Guarde la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
No abandone la máquina con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano. No se debe transportar a personas sobre el buldózer.
Analice el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, pida que balicen el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido. Sitúe los espejos retrovisores de la forma más adecuada.
No circule en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
No permita la permanencia de personas en torno a la máquina. Preste atención a las indicaciones del señalista. Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

TRAÍLLAS O MOTOTRAILLAS

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos por entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.

- Incendios.
- Atrapamientos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Proyecciones de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Durante el empleo de la máquina se respetarán las medidas preventivas que se prevén en este Estudio de Seguridad en materia de “desbroce y limpieza de la zona de ocupación”, “trabajos de desmonte y terraplenado”, etc

De igual forma, se cumplirá todo lo recogido en el Plan de Seguridad sobre “condiciones generales de la maquinaria” y “normas de seguridad en la maquinaria autopropulsada.

Las mototraíllas se usarán conforme a lo previsto en este documento y en las instrucciones de manejo que faciliten sus respectivos fabricantes.

Dicho uso se limitará de forma específica a lo previsto por sus fabricantes en los correspondientes manuales o normas de empleo. Además, estos equipos cumplirán la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), y estarán debidamente certificados o puestos en conformidad (con adecuación a las normas vigentes). Siempre serán usados por trabajadores que cuenten con formación específica para ello y que hayan sido autorizados para su manejo por el empresario.

Se prohíbe que las mototraíllas circulen o trabajen sobre pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos. De igual forma, se prohibirá que se carguen por encima de su valor límite de carga.

Se realizará un mantenimiento adecuado de las mototraíllas, de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una mototraílla cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Además, dicho emplazamiento deberá disponer de cinturón de seguridad, y el ocupante de la máquina hacer uso del mismo.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. Para estacionar la máquina ésta deberá disponer de calzos, del freno de mano accionado, y además la cuchilla de la caja se apoyará contra el terreno.

Durante las labores de mantenimiento se adoptarán las medidas anteriormente comentadas, en el siguiente orden: Se apoyará la cuchilla contra el terreno, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano, y se bloqueará la máquina.

Durante dichas labores de mantenimiento será el propio operador que las realice quien disponga de la llave de arranque del equipo, para así evitar un posible accionamiento involuntario por parte de otro trabajador.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.

Se prohíbe estacionar o trabajar con mototraíllas en las zonas de influencia de bordes de talud, rellenos, zanjas y asimilables, para poder evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno. Todas las zonas de trabajo de las máquinas con riesgo de caída o vuelco se balizarán previamente, con el fin de que sean advertidas por los operadores de las máquinas. Se prohibirá circular a media ladera.

El ciclo de trabajo se efectuará lentamente, tanto la operación de ataque y de recogida como la de descarga. Se organizará debidamente la circulación de los equipos de movimiento de tierras en el tajo, de forma que no se den interferencias entre los mismos y se eviten colisiones, choques, etc.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos. No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento.
Se mantendrán las cabinas de las máquinas cerradas, evitando así el ruido exterior que éstas generan. En el caso de que se rebasaran los valores admisibles, los operadores deberán hacer uso de protectores auditivos.
El conductor, antes de que acceda a la máquina al iniciar la jornada, tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que pueda presentar el terreno y su tarea, y que de forma directa puedan afectarle para ser constitutivos de riesgos.
Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el radio de acción de las mototraíllas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos.
Se prohibirá que otras máquinas o vehículos estacionen en las cercanías o en zonas de paso de mototraíllas. Todos los trabajadores a pie en presencia de mototraíllas en movimiento deberán hacer uso de prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
Todos los equipos circularán con los dispositivos de señalización acústica y luminosa accionados. Se regarán debidamente las zonas de paso de los equipos para evitar la formación de nubes de polvo.
Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos deben realizarse con marchas sumamente lentas.
No se admitirán en la obra mototraíllas desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de mototraílla a utilizar. Las cabinas antivuelco y antiimpacto montadas sobre las mototraíllas a usar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
Los equipos estarán dotados de un extintor timbrado con las revisiones al día.
Se prohíbe encaramarse sobre las mototraíllas con éstas en movimiento. Igualmente, se prohíbe subir y bajar del equipo con el equipo en marcha.
En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., a una distancia adecuada para que se garantice la seguridad de la máquina.
Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a máquinas que no lo posean o presenten deterioros.
Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión que haya recomendado el fabricante de la mototraílla. Antes de iniciar cada turno compruebe que funcionen los mandos correctamente.

MOTONIVELADORA

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.

- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.

El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá un conocimiento perfecto de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea, y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.

El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.

Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:

- Apoyar la cuchilla en el suelo. Si debe estar levantada durante las operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.

La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad anti-vuelco y antiimpactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.

La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, de los sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.

No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de elementos que puedan provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

PALA CARGADORA

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.

- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos. Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.

No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.

Se revisarán periódicamente los puntos de escape del motor, con el objeto de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se debe extremar en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios y extintor, que se ubicarán de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada (sin apoyar sobre el terreno).

Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y de un avisador acústico de marcha atrás. Por otra parte, el operador irá provisto del cinturón de seguridad una vez se proceda a su utilización. Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina. Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

Si se cargaran piedras de gran tamaño, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada sobre el terreno, y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Se considerarán las características del terreno donde actúe la máquina con el objeto de evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, inspeccionarán la zona de trabajo con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) en régimen de fuertes vientos. Los desplazamientos de la máquina se realizarán situando la pala en posición baja. El cucharón no se colmará por encima de su borde superior. Los movimientos de tierras en pendiente se deben realizar de cara a la misma.

Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, con el fin de que la estabilidad durante el desplazamiento sea la máxima.

Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre usando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
Se prohíbe terminantemente transportar personas en la pala, o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
Previamente al empleo de la pala cargadora se identificarán las conducciones enterradas que pudieran interferir con las actividades. No se realizarán trabajos en el entorno de los servicios afectados (líneas eléctricas aéreas y enterradas, conducciones de gas,...) hasta los mismos sean planificados por el empresario contratista en su Plan de Seguridad, y de esta forma defina los procedimientos de trabajo a implantar, las protecciones y medidas preventivas necesarias, condiciones de señalización, mecanismos de control y vigilancia de las actividades, etc. Se respetarán las distancias de seguridad establecidas en el R.D. 614/2001.
Los operadores de los equipos se cerciorarán de que no existe peligro para los operarios que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
Se prohíbe acceder a la cabina utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
Se prohíbe realizar trabajos en el interior de trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la pala o del material que ésta descargara.
Se prohíbe verter los productos de la excavación con la pala cargadora a distancias inferiores a las previstas en el presente Estudio de Seguridad (distancias máximas de aproximación de cargas estáticas a bordes de excavación).
Durante el uso de estas máquinas se respetarán las distancias máximas de aproximación de cargas dinámicas a bordes de zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina (dichas distancias serán las fijadas en este Estudio de Seguridad y Salud).
Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta. Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías
No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y anti-impacto instalada. Las protecciones de la cabina antivuelco y anti-impacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo. Las protecciones de la cabina no deben presentar deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales para realizar esta función y llevarán accionado el rotativo luminoso.
Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento. Los operadores de las palas cargadoras se deberán cerciorar de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las palas cargadoras, que dispondrán obligatoriamente de avisador acústico de marcha atrás.
Se prohíbe la carga desde acopios de material de gran altura, cuando las labores puedan implicar un riesgo de sepultamiento del operador que manipula la pala cargadora, o para otros operarios.
En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.

RETROEXCAVADORA Y RETRO-CARGADORAS (MIXTAS)

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la retro si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicos de la máquina.

El conductor de la máquina se retranqueará del borde de las excavaciones a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.

Cuando la retrocargadora circule por vías o caminos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.

El conductor, antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada, tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar.

Para realizar tareas de mantenimiento se deberá:

- Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.
- Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la máquina.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No permanecer durante la reparación o el mantenimiento debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario, se calzarán los equipos de manera adecuada.

Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.

Antes de iniciar cada turno compruebe que funcionen los mandos correctamente. Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe la presencia de los trabajadores en el radio de acción de retroexcavadoras y mixtas. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin que antes hayan depositado la cuchara en el suelo. Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.

Se prohíbe usar el brazo articulado o las cucharas para izar trabajadores y acceder a trabajos puntuales.

Se prohíbe expresamente el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se mantendrá en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento la válvula de seguridad contra la rotura de mangueras, mediante la cual se detiene el movimiento de la pluma si se rompe la manguera al levantarla.
Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
El cambio de posición de la máquina se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha. El cambio de la posición de la máquina en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el objeto de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
Se prohíbe estacionar la máquina en las zonas de influencia de los bordes de taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o de las zanjas), en la zona de influencia del brazo o cazo de la máquina.
Se prohíbe verter los productos de la excavación al borde la zanja; los productos y materiales se distanciarán del borde de las excavaciones la distancia mínima prevista en el presente Estudio de Seguridad.
La cabina estará dotada de extintor de incendios. Las maniobras se señalizarán mediante bocina automática. Las máquinas estarán dotadas de luz giratoria sobre la cabina para desplazarse por los viales públicos.
El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor, y dejará la marcha metida contraria al sentido de la pendiente.
Se realizará una comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina. No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito. Se prohíbe el traslado de personas en zonas de la máquina no concebidas para ello.
Previamente a las labores de excavación se identificarán las conducciones enterradas que puedan interferir con las actividades. No se realizarán trabajos en el entorno de los servicios afectados (líneas eléctricas aéreas y enterradas, conducciones de gas,...) hasta que los mismos sean planificados por el empresario contratista en su Plan de Seguridad, y de esta forma defina los procedimientos de trabajo a implantar, las protecciones y medidas preventivas necesarias, las condiciones de señalización, mecanismos de control y vigilancia de las actividades...Se respetarán las distancias de seguridad previstas en el R.D. 614/2001.
Se prohíbe fumar cuando se manipule la batería por riesgo de explosión en la emanación de gases inflamables.
Se prohíbe acceder a la máquina por las llantas, cadenas..., debiendo de hacerlo por la escalera o estribo. También se prohíbe saltar o tirarse de la máquina para apearse de la misma. El operador de la máquina se agarrará con ambas manos, quedando prohibido que suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano. Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina.
Se prohíbe la liberación de los frenos en posición de parada, si antes no se han instalado tacos de inmovilización de las ruedas.
El alcance del cazo será tal que el operador pueda ver con precisión la excavación que está realizando.
Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina. Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la máquina con su brazo extendido. Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos, o la permanencia de personas.

No se admitirán máquinas retroexcavadoras o mixtas desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
Se inspeccionarán visualmente en todas las uniones: Los bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará visualmente el entorno de la máquina y el estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización de la zona de los trabajos.
Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador. Arranque, maneje y pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante. El operador del equipo ira provisto del cinturón de seguridad una vez inicie su manejo.
Previamente al comienzo de los trabajos, examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control de la máquina.
Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada. La cabina de control estará exclusivamente ocupada por el personal de operación.
Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, etc. Mantenga la velocidad adecuada.
Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y uso no autorizado. Estacione el equipo sobre superficies firmes y niveladas. Haga una limpieza periódica y general del equipo.
Compruebe el estado y sujeción de los útiles, herramientas, y accesorios, y si son los adecuados. La limpieza y el mantenimiento se realizarán con equipo parado y sin que haya posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se realiza según las especificaciones del fabricante. El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
Respete en todo momento la señalización de la obra. No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto. Mantenga limpios todos los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
No se iniciarán las actividades si no se dispone de unas condiciones de iluminación que garanticen la total seguridad de los trabajadores.
Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma. Durante el desplazamiento de la máquina ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugares peligrosos.
Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas. Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.

Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material. Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
Compruebe que todas las rejillas, las carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas. Las rejillas y las chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
La limpieza y el mantenimiento se realizarán con el equipo parado, sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto. Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
Use guantes protectores durante la sustitución o el abastecimiento del aceite lubricante. Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras. No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente. Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape. Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

MARTILLO ROMPEDOR HIDRÁULICO (M.R.H)
El martillo rompedor hidráulico es un útil que se acopla a la maquinaria, como retroexcavadoras, mini-retros, mixtas, etc., que se utiliza fundamentalmente para trabajos de demolición.
Riesgos:
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Vuelco.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Exposición al ruido.
- Colisión con otras máquinas de la obra.
- Atrapamientos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Interferencia con conducciones enterradas.
- Interferencias con otros trabajos.

Medidas preventivas:
Estará prohibido mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria y de la proyección de fragmentos o partículas. Será obligatorio que los trabajadores y el operador del martillo rompedor hagan uso de protecciones auditivas y visuales.

Debe respetar las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; respetar la velocidad y los viales de circulación de vehículos. Debe conocer el estado de la obra: si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
Debe prestar atención al mantenimiento de los cables, que deberán estar limpios y engrasados. Cuando vea que están deteriorados, los cambiará por unos nuevos.
Cuando tenga que bajar o subir de la cabina, lo hará frontalmente a ella, utilizando los peldaños dispuestos a tal efecto; no bajará saltando. Tampoco lo hará si el martillo rompedor está en movimiento.
En zonas urbanas, la zona de trabajo estará bien delimitada para evitar interferencias con otros trabajos o los peatones.
No está permitido llevar personas ni utilizar la máquina para levantar personas para acceder a trabajos puntuales.
Cuando el martillo esté trabajando, la máquina debe estar parada y con los frenos acoplados, no debe realizar movimientos bruscos.
No dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de zanjas.
Cuando circule en pendientes la máquina deberá llevar una marcha puesta, nunca estará en punto muerto. Siempre se debe disponer de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.
Si la zona de trabajo tiene un exceso de polvo, se regará para mejorar la visibilidad.
Después de circular por lugares con agua, se comprobara el buen funcionamiento de los frenos.
El mantenimiento y las intervenciones en el motor deben llevarse a cabo por personal formado adecuadamente, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendios por líquidos inflamables o quedar atrapado por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.
El acopio del útil M.R.H debe ser estable. Se depositará en el suelo, apoyándose éste, sobre el lado de mayor anchura para evitar vuelco inesperado del útil.

MINI-RETROEXCAVADORA

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.

La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores a ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente, controlando el funcionamiento del motor, de los sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas, neumáticos...
No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
Las carcasas de protección estarán en perfecto estado, instaladas correctamente y sólo se podrán retirar con el motor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen antes la puesta en marcha.
Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad establecidas por el fabricante.
La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
El operador del equipo hará uso del cinturón de seguridad cuando proceda a su manejo. No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo, queda prohibido fumar en las inmediaciones.
Se prohíbe terminantemente la presencia de operarios dentro del radio de acción de la mini-retroexcavadora. Antes de iniciar cualquier desplazamiento con la máquina se deberá comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina. El equipo dispondrá de avisador acústico de marcha atrás. Si éste no hubiera sido previsto por su fabricante, el empleo del mismo se sustituirá por el de otros mecanismos que establezca el empresario contratista en su Plan de Seguridad (empleo del claxon antes de iniciar un desplazamiento, prohibición de que se realicen maniobras en retroceso -siempre marcha a la vista-, etc.).
Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando las marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. Se adaptarán los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
Para desplazarse sobre un terreno en pendiente, se orientará el brazo de la máquina hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. La máxima pendiente por la que transiten estos equipos no excederá la recomendada por el fabricante de la máquina.
Durante el uso de estas máquinas se respetarán las distancias máximas de aproximación de cargas dinámicas a bordes de zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina (dichas distancias serán las fijadas en este Estudio de Seguridad y Salud).
Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
Queda prohibido transportar a personas sobre la miniretroexcavadora. Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin que antes se hayan puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
Se analizará el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la miniretroexcavadora con la cuchara extendida.
Se cumplirá lo establecido en el presente Estudio de Seguridad en materia de trabajos en la proximidad de servicios afectados.

Previamente a los trabajos se identificarán las conducciones enterradas que pudieran interferir con las actividades. No se realizarán trabajos en el entorno de los servicios afectados (líneas eléctricas aéreas y enterradas, conducciones de gas,...) hasta los mismos sean planificados por el empresario contratista en su Plan de Seguridad, y de esta forma defina los procedimientos de trabajo a implantar, las protecciones y medidas preventivas precisas, condiciones de señalización, mecanismos de control y vigilancia de las actividades, etc. Se respetarán las distancias de seguridad establecidas en el R.D. 614/2001.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohibirá en esta zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.

Los operadores de los equipos se cerciorarán de que no existe peligro para los operarios que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán con el objeto de evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.

Se prohíbe acceder a la cabina utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la mini-retro a distancias inferiores a las previstas en el presente Estudio de Seguridad (distancias máximas de aproximación de cargas estáticas a bordes de excavación).

CAMIÓN DE TRANSPORTE Y SUMINISTRO DE MATERIAL

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Medidas preventivas:

El empresario contratista establecerá en su Plan de Seguridad el protocolo conforme al cual se organice la circulación de los equipos de transporte de material en la obra (para lo cual al menos establecerá las oportunas normas y directrices en cuanto a gestión de los cruces, normas de circulación y velocidad, acondicionamiento de las zonas de paso de los equipos, organización del tránsito de forma que se evite en lo posible el cruce en un mismo punto de los equipos, pendientes máximas conforme a lo que determinen sus respectivos fabricantes, etc.).

Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados. Todos los camiones dedicados al transporte de material estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión de transporte se instalarán los calzos para la inmovilización de las ruedas.

Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) de los camiones serán dirigidas por un señalista.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
Todas las maniobras de carga y descarga se dirigirán por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
Se prohibirá que los equipos transiten sobre pendientes superiores a las máximas que permita su fabricante (en función del régimen de carga, de las condiciones de las zonas de tránsito, etc.).
Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible. No se cargarán los camiones por encima de la carga máxima autorizada por su fabricante.
Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
Para bajar y subir de la cabina serán usados los peldaños y asideros dispuestos a tal fin, siempre de forma frontal agarrándose con las manos.
Durante las maniobras de carga y descarga del material el conductor debe de ser dirigido por persona desde el exterior.
Se deberán utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar pequeñas lesiones molestas en las manos. Se deberán usar botas de seguridad para evitar atrapamientos o golpes en los pies.
Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja para evitar lesión grave.
Se deberán seguir las instrucciones de señalista.
Si se abandona la cabina del camión se usará siempre casco y chaleco reflectante, y el operador se alejará del camión.
Se circulará únicamente por el lugar habilitado hasta llegar al lugar de carga y descarga.
Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas,…
Al abandonar el tajo se evitará el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Se deben considerar las posibles interferencias con líneas eléctricas aéreas, banderolas de señalización, paneles informativos...
El camión estará dotado de extintor timbrado y con las revisiones al día. No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el camión en movimiento o con el motor en funcionamiento. Todas las carcasas de protección estarán en perfecto estado, instaladas correctamente, y sólo podrán ser retiradas con el motor del camión parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
La conducción sólo estará permitida a personal experto en su manejo. Queda prohibido hacer desplazamiento con personal fuera de la cabina. En su interior, sólo se permitirá la presencia de trabajadores en lugares específicamente habilitados para ello, haciendo uso de forma obligada de los correspondientes cinturones de seguridad.
Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías del camión. Permanecerán activados de manera permanente los dispositivos de señalización acústica y luminosa.
Guardar distancia mínima de seguridad a todas las zanjas y excavaciones que puedan posibilitar el vuelco del camión. Se instalarán topes de seguridad durante las maniobras de vertido de material en retroceso. En situaciones de visibilidad insuficiente, las citadas maniobras serán dirigidas por un señalista.
Todas las zonas de paso de los equipos se señalizarán y/o protegerán conforme a lo establecido en el presente Estudio de Seguridad, de forma que se evite su vuelco. Todos los equipos se distanciarán de los bordes de talud y excavaciones, respetando para ello la distancia máxima de aproximación que se establece en el presente documento.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, se hará uso del freno de mano y se colocarán calzos de inmovilización en las ruedas.
Durante las descargas de materiales se respetarán las medidas preventivas establecidas en este documento en materia de izado de cargas. Además, el empresario contratista definirá en su Plan de Seguridad los procedimientos de trabajo conforme a los cuales se realice la descarga de los materiales de tal forma que, entre otros aspectos, se definan las medidas y procedimientos a aplicar con el fin de evitar el posible riesgo de caída en altura durante el transcurso de los trabajos. Con el objeto de evitar el citado riesgo, se prohibirá terminantemente que durante las descargas los operarios se encaramen sobre el material a descargar. Además sólo se permitirá la presencia de los trabajadores sobre las cajas de los camiones si éstas disponen de las oportunas protecciones (cartolas, etc.) con el fin de evitar el riesgo de caída.

CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

Medidas preventivas:

Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la macha.
Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: Puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
Durante el vertido de camiones basculantes ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante del camión.

Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
Durante los trabajos de carga y descarga no permanecerán personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: Para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
Para prevenir el riesgo por sobrecarga se prohíbe expresamente cargar los camiones basculantes por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

DÚMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

Medidas preventivas:

El dúmper deberá estar en unas perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
La circulación y la carga y la descarga se realizará por y en los lugares indicados.

En las maniobras de carga y descarga de material el dúmper estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.
Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los peso, de la manera más uniformemente repartida posible.
El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
Se respetarán las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
Respetará todas las normas del código de circulación.
Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en un rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes. Respetará en todo momento la señalización de la obra.
Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno. No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que iniciar la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento. Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha. Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.

CAMIÓN PLATAFORMA (GÓNDOLA)

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: Ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

El camión plataforma dispondrá de marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.

El camión plataforma estará dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y conoce su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet E de conducir.

Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

Antes de iniciar los trabajos, se debe comprobar que todos los dispositivos del camión plataforma responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada. Asegurar la máxima visibilidad del camión plataforma mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina. Subir y bajar del camión plataforma únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión plataforma. Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles. Verificar la existencia de un extintor en el camión plataforma.

Verificar que la altura máxima del camión plataforma es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante.

Se prohíbe la presencia de operarios o terceros en el radio de acción de la máquina. Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la actividad. No subir ni bajar con el camión plataforma en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera y dentro de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, es necesario aparcar el camión en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Se realizará previamente un estudio de gálibos tanto en altura coma anchura por donde se prevé cruzar con el camión plataforma por zonas estrechas. Se realizarán las entradas o salidas de las vías

con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista. Del mismo modo, dichas actuaciones se realizarán para operaciones en zonas de descarga de la maquinaria pesada en la obra.
Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
Se señalizará y se balizará el área de trabajo donde se sitúe el camión plataforma, realizando tareas (carga, descarga, mantenimiento, etc.), Se respetará la señalización interna de la obra.
Evitar desplazamientos del camión plataforma en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
Hay que supervisar la carga de las máquinas y asegurar su correcto anclaje a la plataforma.
En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.
Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
Se deberá estacionar el camión plataforma en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación).
Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, y cerrar la cabina y el compartimiento del motor.

CUBA DE AGUA PARA RIEGO

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Choques contra objetos móviles.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas:

El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
El tractor estará dotado de faros marcha adelante y retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores a ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.
El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, de los sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen antes de la puesta en marcha.
Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, de mantenimiento y de seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de los elementos que puedan provocar la ignición del carburante; además, queda prohibido fumar en las cercanías.
La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
Guardar la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano. Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad anti-vuelco y anti-impactos).
Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera, si es que fuera necesario que circulen por ella.
Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo, dispondrá de marcado CE.
La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
Se guardará la distancia de seguridad a zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. Todas las zonas de paso de los equipos con riesgo de vuelco, caída, etc., se señalizarán o protegerán de acuerdo con lo previsto en este documento.
Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el tractor o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.

Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización.
El tractor estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.
Los responsables de la obra coordinarán las labores de riego, estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
Los recursos preventivos de cada tajo vigilarán las maniobras que realicen los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos,...), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.
El Plan de Seguridad del empresario contratista incorporará un protocolo conforme al cual se determinen las condiciones bajo las cuales se realice la carga de agua. Para ello, se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Se concretarán los itinerarios que deben seguir las cubas de riego hasta alcanzar los puntos de recogida de agua, analizando los riesgos (por las condiciones en que se encuentren las zonas de paso de las cubas, por posibles interferencias...) y proponiendo las medidas precisas para evitarlos.
- Se prohibirá la intervención de operarios que realicen estas labores en solitario.
- Se analizarán las condiciones bajo las que se efectúe la conexión de la manguera a la cisterna de tal forma que se dispongan las medidas necesarias para prevenir o evitar el riesgo de caída en altura que podría darse durante el transcurso de las actividades.

CAMION DE RIEGO-CUBA DE RIEGO:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Atropellos y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas

El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
El eje de trasmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
El tractor será inspeccionado periódicamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
Se guardará la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el tractor o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.
Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
Se prohíbe fumar durante la carga de combustible.
El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización
El tractor estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.
Los responsables de la obra coordinaran y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

COMPACTADOR TANTEDEM VIBRATORIO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Vibraciones en rodillo.

Medidas preventivas

Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras y específicamente las siguientes.
Normas de comportamiento para el operador
Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
Atención a los desplazamientos con desniveles, por posibles vuelcos.
Extreme las precauciones cuando trabaje al borde de los taludes
Vigile la posición del resto de la maquinaria. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
Sitúe los espejos retrovisores convenientemente

COMPACTADOR SOBRE NEUMATICOS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

Medidas preventivas

Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras.

Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.

Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.

Sitúe los espejos convenientemente.

Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de normativa preventiva al respecto.

Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.

Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.

Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros

Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.

Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.

No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.

No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.

No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.

Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren

PISONES MECANICOS-APISONADORA MANUAL

Riesgos

- Sobreesfuerzo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas
- Choques contra objetos inmóviles

Medidas preventivas

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. De esta forma se evitan accidentes.

Guiar el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.

No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

TRACTOR CON ACCESORIOS

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Choques contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas

El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.

El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.

No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.

Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su posición de origen previamente a la puesta en marcha.

Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
Se guardará la distancia de seguridad a zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano. Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina. No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.

MEDIDAS PREVENTIVAS DEL ACCESORIO DESBROZADOR:

- Queda prohibido quitar cualquier carcasa protectora. Cualquier reparación de las cuchillas se realizará con el tractor parado o desconectado de la toma de fuerza.
- Se tendrá especial cuidado del recorrido del aparato desbrozador y de los operarios que puedan estar en su radio de acción.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS DEL ACCESORIO PICADOR:

- Si su accionamiento es por la toma de fuerza, se tendrá especial cuidado que ésta tenga las preceptivas protecciones.
- Se utilizarán las debidas protecciones individuales: Protectores auditivos, y gafas o pantalla anti-proyecciones.
- Está terminante prohibido utilizar vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse al material vegetales antes del picado.
- No introducir la mano dentro de la campana de recepción del material. Ayudarse de cualquier elemento auxiliar (palos, ramas, etc.) para empujar si es necesario el material en la picadora.
- No realice ninguna reparación con la picadora en marcha. No inutilice ningún elemento de parada de emergencia. Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO-DÚMPER

La denominación de dúmper comprende una determinada gama de vehículos destinados al transporte de materiales ligeros, cuya característica principal consiste en disponer de una caja, tolva o volquete basculante para su descarga. Comprende dúmperes de descarga frontal, giratoria a 180º, en altura o con pala autocargadora.

Riesgos:

- Caída de personas.
- Golpes contra objetos inmóviles o móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo, inhalación de monóxido de carbono, etc.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: Ruidos y vibraciones.
- Vuelco de la máquina.
- Aplastamiento.
- Caída de objetos.

Medidas preventivas:

El dúmper solamente se empleará para el fin al que ha sido destinado, y siempre por personal autorizado y formado en el manejo de este tipo de máquina; Formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5.

El operador se familiarizará con el manejo del dúmper antes de usarlo por primera vez. Deberá conocer la función y el sentido de funcionamiento de cada mando de control, la forma de parar rápidamente el motor, las posibilidades y limitaciones de la máquina, el espacio necesario para maniobrar y la misión de los dispositivos de seguridad.

Es obligatorio que el conductor disponga de carné de conducir clase B como mínimo, tanto para circular por vía pública como dentro de la obra.

No se utilizará el dúmper si se detecta alguna anomalía durante la inspección diaria o durante su uso. Se Informará inmediatamente al responsable de la máquina y a la empresa alquiladora.

Las operaciones de mantenimiento, reparación o cualquier modificación del dúmper sólo podrán ser realizadas por personal especializado de la empresa alquiladora.

COMPROBACIONES DIARIAS, ANTES DE EMPEZAR A TRABAJAR:

- El vehículo objeto del presente anexo contarán con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Será obligatorio que esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y de disponer señal acústica de marcha atrás.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres, en caso de no disponer del mismo estará prohibido el uso del móvil.
- Se verificará que el dúmper no posee daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.

- Se comprobará que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y colocados correctamente.
- Se verificará que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.
- Se comprobará que los niveles de combustible, aceite hidráulico, aceite motor y líquido refrigerante sean los adecuados.
- Se verificará que los dispositivos luminosos y acústicos se encuentran en perfecto estado y funcionan correctamente.
- Se mantendrá el puesto de conducción, estribos y asideros limpios y libres de aceite, grasa, barro, hielo, etc.
- Se comprobará el correcto estado y la regulación de los retrovisores, y se mantendrá limpio el parabrisas de la cabina.
- Se verificará que el cinturón de seguridad y su anclaje se encuentran en buen estado y que la regulación del asiento sea la adecuada.
- Se asegurará que las placas de información y advertencia dispuestas sobre el dúmper permanezcan limpias y en buen estado.
- Se informará cada día de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
- Se seguirán las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, las marcadas en el Código de Circulación. Situar, en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos.
- El dúmper estará homologado para circular por vía pública, disponiendo de los preceptivos elementos de seguridad y señalización (luz rotativa, dispositivo acústico de marcha atrás, matricula, etc.).
- No se trabajará cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Se mantendrá siempre una distancia de seguridad a los bordes marcada en el PSS. El dúmper dispondrá de una estructura de protección contra el vuelco (ROPS).
- El pórtico de seguridad que proteja el puesto de conducción. Su resistencia, tanto a la deformación como a la compresión, equivaldrá al menos al propio peso del vehículo. (NTP. 130-84). El pórtico dispondrá de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción.
- No se trabajará en zonas con riesgo de caída de objetos. El dúmper deberá disponer de una estructura de protección (FOPS) en la dirección de caída de objetos (parte superior, frontal, lateral o trasera).
- Cuando la visibilidad sea escasa (niebla, lluvia, nieve, etc.) se suspenderá el trabajo hasta que mejoren las condiciones climatológicas.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, estará prohibido utilizar el dúmper si no dispone de un sistema de iluminación propio y si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo. Se aparcará la máquina en un lugar seguro.
- En caso de poca visibilidad, será obligatoria la presencia de un señalista.
- Se encenderá la luz rotativa para circular por vía pública y, cuando la visibilidad sea escasa, activar las luces de carretera.
- Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior túneles, etc.) cuando se pueda asegurar que exista una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso, deberá pararse el motor cuando no se emplee el dúmper.

- No se usará el dúmper en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Será obligatorio que el dúmper en el interior del túnel tenga encendidas las luces y el rotativo. Estará prohibido circular por el túnel si el dúmper no disponen de la suficiente iluminación propia (luces y rotativo).
- Se mantendrá el puesto de conducción libre de objetos o herramientas que se puedan desplazar libremente impidiendo la realización de una maniobra determinada.
- Cuando exista exceso de polvo ambiental en el lugar de trabajo como consecuencia de la circulación de otros vehículos o del propio trabajo, se regará la zona convenientemente, de manera que se evite el polvo, pero sin llegar a producir fango.

DURANTE LA CIRCULACIÓN DEL DUMPER:

- Para subir y bajar del dúmper se realizará de forma frontal empleando los peldaños y asideros dispuestos para ello, estando prohibido saltar del mismo salvo en caso de emergencia.
- Se llevarán las manos secas y las suelas limpias de barro y/o grasa.
- Antes de arrancar el motor comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción del dúmper y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio durante su utilización.
- Cuando no se pueda evitar la presencia de otras operaciones con máquinas ajenas a la operación del dúmper, se establecerá una coordinación entre trabajos.
- El dúmper sólo se pondrá en marcha desde el puesto del operador. Una vez se esté sentado, es obligatorio abrocharse el cinturón de seguridad antes de arrancar el motor.
- Se verificar previamente que todas las palancas y mandos están en posición neutral.
- Se seguirán las indicaciones del fabricante para arrancar el motor del dúmper. Una vez el motor esté en marcha, se verificará el buen funcionamiento del motor mediante la observación de los testigos luminosos y comprobar mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los sistemas de frenado.
- Estará prohibido transportar personas en la tolva o sobre los estribos del dúmper.
- Se circulará por terrenos bien asentados, evitando hacerlo sobre obstáculos.
- Se adecuará la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado del terreno, respetando siempre la velocidad máxima establecida en la obra. Se circulará a velocidad máxima marcada en el PSS
- Cuando sea necesario subir o bajar bordillos, se colocarán rampas de pendiente reducida y de un material capaz de soportar el peso del dúmper. Se desplazaran frente hacia arriba o abajo, evitando la realización de giros.
- En caso de circular frecuentemente sobre barrizales, se comprobará a menudo el correcto funcionamiento de los frenos.
- Se mantendrá siempre una distancia de seguridad al circular cerca de otras máquinas. Se extremarán la precaución en cruces con poca visibilidad.
- Se seguirá siempre con la vista la trayectoria del dúmper. Antes de invertir el sentido de la marcha, se comprobará que se dispone de espacio y que no haya zanjas, huecos, etc.
- No se accionará la palanca de inversión de marcha si el dúmper no está totalmente parado.
- No se circulará a velocidad elevada con la tolva levantada ni emplearla como pala buldózer
- En dúmperes de descarga giratoria se mantendrá el eje longitudinal de la tolva orientado en el sentido de marcha.
- En dúmperes con pala autocargadora se circulará con la pala recogida sobre la tolva, a no ser que sobre la máquina se indique lo contrario.

- No se manipularán las palancas de la tolva cuando el dúmper esté desplazándose.
- Se extremará la precaución al circular por terrenos en pendiente. Se elegirá siempre caminos secos y con adherencia. Se guardará una distancia de seguridad a sus bordes laterales.
- Cuando se suban pendientes con el dúmper cargado, se hará despacio, sin realizar giros, con la carga de frente a la pendiente y evitando frenazos bruscos.
- Cuando se descienda con carga pendientes superiores al 10 %, se hará siempre marcha atrás, despacio, sin realizar giros y evitando frenazos bruscos.
- No se operará nunca en pendientes superiores a las señaladas por el fabricante. La pendiente recomendada no significa que se pueda maniobrar con total seguridad en la misma en cualquier condición de carga, terreno o maniobra.
- En dúmperes equipados con transmisión mecánica (caja de cambios o convertidor), no se descenderá nunca la pendiente con la palanca de mando en posición neutra. No se circulará nunca en dirección transversal a la pendiente.
- Al circular por vías públicas con remolque se tendrá en cuenta las preceptivas leyes de tráfico. No se deberá circular a una velocidad superior a 10 km/h.
- Se empleará únicamente los dispositivos de enganche para remolque dispuestos por el fabricante. Nunca se deben emplear cuerdas, cables o similares.

DURANTE LAS OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA:

- Las palancas para mover la tolva sólo se manejarán desde el puesto del operador.
- Los movimientos de la tolva se realizarán lentamente y de forma progresiva. No se accionará la tolva mientras se esté circulando con el dúmper.
- No se accionará dos movimientos de la tolva simultáneamente.
- Cuando la operación de carga en el dúmper se efectúe con retroexcavadora u otros medios mecánicos similares, no se permanecerá nunca en el puesto de conducción o próximo al mismo.
- La superficie donde se sitúe el dúmper para cargarlo será firme y estará nivelada.
- El peso del material cargado en la tolva no superará nunca el valor de carga máxima indicado en la placa dispuesta sobre el vehículo.
- Una vez cargado, se verificará antes de iniciar la marcha la correcta disposición de la carga y que no pueda provocar desequilibrios en la estabilidad del dúmper.
- No se transportarán elementos o piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente de la tolva.
- Se verificará que el material cargado no impida mantener una perfecta visibilidad frontal.
- Se evitará la formación de colmos de material que superen el límite superior de la tolva.
- Cuando sea necesario acercarse al borde de taludes para descargar materiales, se colocarán previamente topes de final de recorrido. Estos topes serán de material y con la resistencia suficientes para poder impedir el avance de la máquina. Estará prohibido aproximarse a taludes sin consolidar.
- Se extremarán la precaución cuando haya que descargar en un terreno en pendiente. No se descargará la tolva en pendientes superiores al 10%.
- Se extremará la precaución cuando se deban descargar materiales que puedan quedarse fuertemente adheridos a la tolva (por ejemplo: barro arcilloso) o trabados en la misma (por ejemplo: bloques de piedras).
- Se realizarán las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista. Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el conductor tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

AL FINALIZAR EL TRABAJO:

- Se estacionará el dúmper sobre una superficie lo más nivelada y resistente posible, donde no estorbe el paso a otros vehículos o personas. En caso de estacionar en una pendiente, se colocarán calzos en las ruedas.
- No se abandonará el dúmper mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Antes de detener el motor, se situará la tolva en su posición de reposo.
- En dúmperes de descarga giratoria, se colocará la tolva con su eje longitudinal en el sentido de marcha.
- En dúmperes con pala autocargadora, se situará la pala a nivel del suelo.
- No se utilizará el freno de estacionamiento para detener el movimiento del dúmper.
- Se pondrán todos los mandos y palancas en posición neutra, se accionará el freno de estacionamiento y se parará el motor siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Se retirará la llave de contacto para evitar la utilización por personal no autorizado.

MANTENIMIENTO DEL DUMPER:

- No se inflarán las ruedas por encima de la presión indicada por el fabricante.
- Durante el inflado de las ruedas se permanecerá apartado del punto de conexión. Un reventón de la manguera o de la boquilla puede producir un efecto látigo.
- Se repostará el combustible en áreas bien ventiladas con el motor parado, el freno de estacionamiento accionado y la batería desconectada.
- Está prohibido fumar y permanecer sobre el vehículo cuando se esté repostando combustible.
- Se evitará la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
- Si no se reposta con manguera, se verterá el combustible en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios. En caso de derramarse combustible, no se pondrá en marcha el motor hasta que no se haya limpiado el líquido derramado.
- Estará prohibido circular con el dúmper sin disponer de tapón en el depósito de combustible. No se instalarán trapos, plásticos, etc. sobre el orificio del depósito de combustible para realizar la función del mencionado tapón.
- En caso de disponer en la obra de recipientes de combustible, éstos serán almacenados en un lugar destinado específicamente para ello y estar señalizados con una etiqueta de “PELIGRO, PRODUCTO INFLAMABLE” bien visible.
- Se dispondrá de extintor de incendios en un lugar accesible cerca del dúmper o sobre él si el fabricante lo ha equipado con un sistema de fijación para el extintor.
- No se guardarán trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- No se tocará ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente.
- Se rellenará siempre los depósitos de refrigerante, aceite motor o aceite hidráulico con el motor parado y frío. Se emplearán gafas antiproyecciones y guantes durante esta operación.

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.

- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda. Nunca trabajar encaramado sobre muros, pilares, paneles de encofrar, salientes, etc.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados. No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.

Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se deben tener presentes los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.

Se acordonará (o cerrará totalmente, según los casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (en oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes, etc.) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc.

Verificar que no pueda existir un riesgo de caída de objetos desde altura originados por el trabajo con el propio martillo o por la realización de trabajos en niveles superiores.

Inspeccionar el terreno circundante para detectar la posibilidad de que se puedan producir desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.

En caso preciso, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).

Inhalación de polvo. Se recomienda utilizar sistemas de extracción localizada de aire cuando se trabaje en lugares cerrados (interior de naves, etc.).

Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.

Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).

No usar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).

Conocer el tipo y contenido del material sobre el que se vaya a utilizar el martillo. Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (tuberías de agua, gas, redes de alcantarillado y cables eléctricos).

Informarse sobre las medidas preventivas que se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas o conducciones (desviación, protección, señalización, etc.).

Si no es posible conocer la situación exacta de las conducciones subterráneas de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
Como norma general, sólo se podrá emplear el martillo hasta llegar a una distancia de 50 cm de la conducción enterrada.
Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y al caudal de trabajo, y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso.
No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.
Cuando la manguera descanse sobre el suelo, evitar que pueda originar caídas o ser pisada por máquinas en movimiento. No depositar nunca materiales sobre la manguera neumática.
Mantener la manguera desenrollada y alejada del calor, aristas vivas o partes móviles.
Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
Comprobar periódicamente que el depósito de lubricante del martillo esté lleno (cada 2 horas aproximadamente). Verificar que el silenciador de escape de aire se encuentra en buen estado.
Mantener la empuñadura limpia y seca. Comprobar que la herramienta está limpia, engrasada y afilada y que el dispositivo porta-herramientas funciona correctamente.
Comprobar que la manguera neumática y las conexiones no presentan daños o desgastes excesivos.
Verificar que la longitud de la manguera sea suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.
Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.
Antes de abrir la válvula de salida de aire del compresor, comprobar que la manguera neumática se encuentra correctamente acoplada al compresor y que la válvula del equipo permanece cerrada.
Para poner en marcha el equipo, abrir lentamente en primer lugar la válvula de salida de aire del compresor, sujetando al mismo tiempo la manguera neumática. A continuación, accionar el martillo apretando la palanca situada en la parte superior.
No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso.
Antes de accionar el martillo, comprobar que la herramienta está correctamente fijada en la máquina.
Verificar que la herramienta montada sea la adecuada al trabajo a realizar (picador, perforador o demoledor).
Cambiar la herramienta con la válvula de salida de aire del compresor cerrada y sin presión en la manguera. En caso necesario, no olvidar retirar la llave de ajuste de la herramienta.
Manejar el martillo a la altura de la cintura-pecho agarrando con las dos manos las empuñaduras.
Adoptar una postura de equilibrio con ambos pies, manteniéndolos alejados del útil de trabajo.
No apoyar nunca la herramienta sobre los pies, aunque el martillo no esté en funcionamiento.
Manejar el martillo evitando tensar la manguera o dando tirones bruscos a la misma. Mantener la manguera lo más estirada posible, evitando la formación de curvas pronunciadas.
No hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha. Los esfuerzos se deben realizar solo en el sentido del eje del martillo.
Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la máquina.
Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No apoyar sobre el martillo otra parte del cuerpo distinta de las manos (abdomen, etc.).
Cuando se trabaje en ambientes fríos, se recomienda utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirán los efectos de las vibraciones.
No levantar el martillo del punto de trabajo hasta que se haya detenido completamente.
No transportar la máquina funcionando, o con el dedo sobre el interruptor o la palanca para el accionamiento.

No tocar la herramienta durante ni inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.
No abandonar el martillo en el suelo con la manguera cargada con aire a presión. Al finalizar el trabajo, cerrar en primer lugar la válvula de salida de aire del compresor. No doblar la manguera para cortar el aire.
Antes de desconectar la manguera del compresor, hacer funcionar el equipo unos segundos para descargar la presión en el interior de la manguera. Al final de la jornada, guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado. Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.

RODILLOS COMPACTADORES Y PISONES MECÁNICOS

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Vibraciones en rodillo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Incendios.

Medidas preventivas:

Con el fin de evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo compactador, el encargado controlará que el equipo esté dotado de cabina anti-vuelco, y prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, se prohíbe realizar las labores de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros.
Para evitar el riesgo de atropello, se prohibirá la presencia de trabajadores en su zona de influencia. Además, el equipo estará dotado de la señalización acústica de marcha atrás y luminosa.
Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
Para subir o bajar a la cabina, use los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
No salte directamente al suelo. Si lo hace, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
No permita el acceso a la cabina del rodillo a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, y pare el motor extrayendo la llave de contacto.

Los operadores de los pisones mecánicos deberán conocer perfectamente el manejo de los mismos, estando debidamente autorizados.
Antes de poner el pisón en marcha deberá comprobarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras de los elementos móviles.
La conducción de estas máquinas deberá ser rectilínea y frontal, evitando las oscilaciones y los desplazamientos laterales. Se prohibirá el empleo de los pisones en zonas con riesgo de caída al mismo, distinto nivel o en altura (bordes de excavaciones, etc.) si antes éstas no disponen de los elementos de señalización o protección que se definen en el presente Estudio de Seguridad.
Se mantendrá regada la zona de actuación para evitar la elevación de polvo. Se utilizarán los protectores auditivos y los elementos necesarios para absorber las vibraciones.
En los trabajos de compactación con pisones manuales se utilizará calzado protector con puntera reforzada.

FRESADORA

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Choques contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas:

La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, con bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el motor parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.
Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
La subida y bajada a la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos. Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en sus cercanías, y se hará sonar el claxon.
Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra. La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.
El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano. Queda prohibido transportar a personas sobre la máquina.
Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
Se prohibirá la presencia de trabajadores dentro de la zona de influencia del material que pudiera proyectar la fresadora.

BARREDORA

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas:

No trabajar en pendientes excesivas. Nunca circular cuesta abajo en punto muerto.
Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora. Mantener limpios los peldaños antideslizantes
Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse el funcionar la máquina.
En ambientes pulverulentos será obligatorio que los operarios hagan uso de protecciones de las vías respiratorias.

Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad.
Antes de arrancar, vigilar que todos los mandos están en su posición correcta, para evitar puestas en marcha intempestivas.
Todos los elementos móviles (poleas, cadenas y correas de transmisión) tendrán la carcasa de protección adecuada para evitar atrapamientos.
Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la máquina ni en sus cercanías para evitar golpes con la máquina o impactos con partículas proyectadas durante el barrido.
No abandonar la máquina sin colocar el freno. El conductor ha de conservar la llave de contacto encima. Si la parada es de larga duración, desconectar la batería.
No se realizarán operaciones de mantenimiento o reparaciones con la máquina funcionando.
El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de marcha contraria al sentido de la pendiente.
No se realizarán movimientos bruscos y se atenderá a las indicaciones del señalista para evitar colisiones con otros vehículos.
Debe conocerse el protocolo de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir un riesgo: zanjas abiertas, etc.
Dispondrá de un sistema acústico-luminoso para avisar de su funcionamiento y señalización luminosa rotativa de seguridad.

EXTENDEDORA PRODUCTOS BITUMINOSOS

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Choques contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas:

El maquinista tendrá en todo momento a su disposición la norma de uso y mantenimiento de la máquina.
El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc. en evitación de atrapamientos.
La señalización colocada en la máquina estará limpia y será perfectamente legible.
El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto.
Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.

El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado.
Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma y que puedan correr peligro.
La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno. No transitar por pendientes en sentido transversal.
Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizar por si misma, ni ser usada por personal no autorizado
No se permite la permanencia sobre la máquina a otra persona que no sea el conductor.
Durante el funcionamiento de la máquina está prohibida la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.
Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la máquina. Mantener limpios los peldaños antideslizantes.
Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina. No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse el funcionar la máquina.

CAMIÓN BITUMINADOR

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Choques contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosiones.
- Incendios.

Medidas preventivas:
No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de operador. Mantenga limpia la cabina del vehículo
Inspeccione visualmente alrededor del vehículo y cerciórese de que no hay nadie trabajando, debajo o cerca del mismo. Opere los controles solamente con el motor funcionando.
No lleve a otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello. Estacione la máquina en lugar apartado de la vía de circulación y en terreno lo más nivelado posible.
No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc. No haga ajustes con la máquina en marcha.
Evite siempre que sea posible manipular el motor en funcionamiento, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras. El sistema de refrigeración contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito. Antes de desmontar cualquier tubería, elimine la presión del sistema correspondiente.

Antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape recuerde que puede estar a elevada temperatura. Los productos asfálticos es necesario calentarlos en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.
Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables. No fume cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
Limpie los derrames de aceite o de combustibles, no permita la acumulación de materiales inflamable en la máquina.
Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello. Utilizando ambas manos y cuando la máquina esta parada.
Siempre que baje del camión pare el motor y accione el freno de estacionamiento.

9.3. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE HORMIGONADO

CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposiciones.
- Incendios.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Medidas preventivas:

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
Los asientos en la cabina deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta la posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
En el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie, sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior…
Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
La circulación del camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera en las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista. Las operaciones de vertido de hormigón en las zanjas o cimentaciones se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación fijada en este Estudio de Seguridad.
Durante las maniobras de vertido en retroceso se instalarán calzos inmovilizadores que eviten accidentes por vuelcos, etc. Además, en caso de insuficiente visibilidad todas las maniobras serán auxiliadas por un señalista.
Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia, sobre todo en terrenos con pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: Poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
Las plataformas y asideros dispuestos en el camión hormigonera estarán en perfecto estado y provistos de con barandillas reglamentarias perimetrales.

BOMBA DE HORMIGÓN

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposiciones.
- Incendios.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Medidas preventivas:

Antes de iniciar el manejo asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla.
No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina se encuentra en marcha.
Los trabajos de mantenimiento se realizarán conforme a las instrucciones del fabricante. Si se deben efectuar trabajos en la tolva o el tubo oscilante primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, señalice el equipo de forma que éste no pueda ser puesto en funcionamiento accidentalmente por cualquier otro operario, y luego efectúe la tarea que se requiera.
No se trabajará con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare el equipo, y efectúe la reparación; sólo entonces podrá proseguir con el suministro de hormigón.
Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión, evitará graves accidentes. No intente modificar o puentear los sistemas de protección eléctrica.
Comprobar diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar graves accidentes.
Para el suministro, siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón debe probar los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.

Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
Efectúe una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (la prueba de seguridad). Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m. ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo a las que puedan aproximarse los operarios a distancias inferiores a los 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
A la recepción de esta máquina en obra, se debe comprobar que posee todos los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda prohibida de forma expresa la puesta en servicio de la bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, el encargado controlará que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el “cono de plasticidad del hormigón” recomendado por el fabricante.
Ante los riesgos por mal uso de la máquina, el encargado controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo se encuentran bloqueadas mediante calzos.
Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:

- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión, y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminarán los “tapones de hormigón” en el interior de la tubería antes de que se proceda a desmontarla.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras su recorrido. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina.
Para evitar la caída de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, el encargado controlará que ésta es manejada en todo momento por un mínimo de dos operarios; explicará a los trabajadores que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombear y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.
Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla. Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.
Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:

- Un toque largo: “comienza el bombeo”.
- Tres toques cortos: “concluye el bombeo”.

La salida de la “pelota de limpieza” del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes se empleará la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.

Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.
Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:

- Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón, ya que puede golpear al personal del tajo.
- Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
- En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálibos.

VIBRADOR

Vibrador de hormigón con motor incorporado en la aguja y un convertidor de frecuencia eléctrico.
Riesgos:

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura).
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:
Se informarán cada día de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo, de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo.
Se comprobará que el sistema de acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro. No se accederá a la zona de vibración trepando por los paneles del sistema de encofrado.
Se realizará siempre las operaciones de vibrado sobre una superficie estable, nivelada y lo más limpia y seca posible. Se empleará andamios, torres de trabajo, etc. con barandillas. Según el contenido del presente Estudio de Seguridad.
Nunca se trabajará encaramado sobre paneles de encofrar, muros, pilares, salientes, etc. Se verificará antes de acceder a la zona de vibrado que el sistema de encofrado se encuentra en buen estado (verticalidad, nivelación, sujeción de puntales, etc.). Evitar trabajar en el interior de zanjas. Usar plataformas de trabajo dispuestas perpendicularmente a la zanja con una anchura mínima de 60 cm.
No usar nunca el vibrador en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Antes de conectar el motor a la toma de corriente, se verificará que la tensión y frecuencia coinciden con las indicadas en la placa de características de la máquina.
La conexión se debe realizar mediante clavijas estancas de intemperie. No se sobrecargará el enchufe empleando adaptadores. No se realizará conexiones directas hilo-enchufe.
Se comprobará que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y base con toma de tierra. No anular estos dispositivos. Cuando se empleen alargaderas, se comprobará que son de la sección adecuada y que están provistas de hilo de tierra. Verificar siempre la continuidad del cable de tierra.
Se mantendrá el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Del mismo modo, de protegerá el cable eléctrico cuando discurra por zonas de paso de trabajadores o vehículos.

No se utilizará el vibrador a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc.).
Se situará el convertidor en una superficie estable, nivelada, libre de materiales y objetos, seca y lo más limpia posible.
Estará prohibido situar el convertidor cerca del borde de estructuras o zanjas. En caso necesario, se utilizarán abrazaderas o elementos similares para asegurarla.
Se situará el convertidor en una zona libre de proyecciones de agua, hormigón, etc. No se mojará el motor ni se manipulará con las manos mojadas. Si se detectase que el motor está mojado se desenchufará anteriormente de la fuente madre.
Se realizará una verificación de la carcasa del convertidor que no presenta daños estructurales evidentes y que mantiene su estanqueidad. Se comprobará que la manguera de transmisión y la aguja vibrante no presentan daños o desgastes excesivos.
Se verificará que el cable eléctrico y la clavija de conexión se encuentran en buen estado. Se comprobará que la longitud del cable eléctrico sea suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.
Se verificará en primer lugar que la suma de los consumos en carga de las agujas vibrantes conectadas no será superior a la intensidad de salida del convertidor de frecuencia.
Antes de conectar el cable eléctrico del convertidor a la toma de corriente, se verificará que los interruptores de puesta en marcha del convertidor y de la aguja están apagados y que la aguja vibrante está desconectada.
Una vez conectado el cable, se conectará la aguja vibrante al convertidor y pulsar en este orden el interruptor de puesta en marcha del convertidor y el de la aguja vibrante. Se respetará el número máximo de agujas que se pueden conectar al convertidor.
Una vez puesto en marcha el motor, no se mantendrá funcionando la aguja fuera del hormigón más de 2 minutos. No se parará la aguja durante la operación de vibrado.
Se introducirá verticalmente en el hormigón la aguja en toda su longitud. No se forzará la aguja dentro del hormigón. No se empleará el vibrador para arrastrar hormigón horizontalmente.
Evitar que la aguja vibrante esté funcionando en contacto con objetos sólidos durante largos periodos de tiempo. Mantener la aguja vibrando a una distancia mínima de 7 cm de las paredes de los paneles de encofrar.
Evitar usar el vibrador de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por el vibrador. Es recomendable establecer períodos de descanso.
Agarrar la manguera de transmisión con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro, para reducir la transmisión de vibraciones a las manos.
Cuando se trabaje en ambientes fríos, es recomendable utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirá el efecto de las vibraciones.
Al finalizar el vibrado, sacar lentamente la aguja del hormigón con movimientos hacia arriba y abajo. Se accionar, en este orden, el interruptor de parada de la aguja y el del convertidor y, a continuación, desconectar el cable de la toma eléctrica.
No se tocará la aguja vibrante inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.
Se desconectará la aguja del convertidor, se limpiará los restos de hormigón con agua a baja presión y se guardará los diferentes elementos del vibrador en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso por personas no autorizadas.

HORMIGONERA ELÉCTRICA

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

Las hormigoneras pasteras se ubicarán a la distancia establecida en este Estudio de Seguridad respecto del borde de excavaciones, zanjas, vaciados o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.

Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, con el fin de evitar los riesgos de atrapamiento.

Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica de las amasadoras se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.

El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante una acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera. Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Para largos periodos de trabajo continuo con la amasadora se deberán usar protectores auditivos.

El cambio de ubicación de la amasadora a gancho de grúa se efectuará mediante el uso de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

Antes de su puesta en marcha, un trabajador comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).

La instalación eléctrica irá acompañada de una toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.

Dado que en los alrededores de la amasadora podrán darse encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-45. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.

Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, y se efectuará diariamente al final de la jornada; durante estas operaciones las amasadoras se desconectarán previamente la corriente eléctrica.

La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este caso, se advertirá en el cuadro eléctrico la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.

Todas las partes móviles del equipo permanecerán protegidas mediante carcasas, que contarán con los correspondientes enclavamientos.
Las hormigoneras se ubicarán en lugares reservados al efecto, según la organización general de la obra.
Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgos eléctricos.

FRATASADORA

Una fratasadora es una máquina diseñada para el alisado y pulido de pavimentos y superficies horizontales realizadas en hormigón.
Riesgos:

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:
Sólo debe ser usada para el fin al que ha sido destinada y siempre por personal autorizado y formado en el manejo de este tipo de máquina.
El operador debe familiarizarse con el manejo de la máquina antes de usarla por primera vez. Deberá conocer la función de los interruptores y palancas, las posibilidades y limitaciones de la máquina, la forma de parar rápidamente el motor y la misión de los dispositivos de seguridad.
No utilizar la fratasadora cuando se detecte alguna anomalía durante la inspección diaria o su uso. Informar inmediatamente al responsable de la máquina y a la empresa alquiladora.
Las labores de mantenimiento, reparación o cualquier modificación de la fratasadora de hormigón sólo podrán ser realizadas por personal especializado de la empresa alquiladora.
Usar ropa de trabajo con puños ajustables. No es recomendable llevar cadenas, ropa suelta, etc. que puedan engancharse.
Es obligatorio utilizar los EPI´s siguientes: Casco de protección, calzado de seguridad (con suela antiperforante y antideslizante), guantes (se usarán para evitar el contacto entre la piel y la lechada de hormigón y reducir la transmisión de vibraciones), gafas de protección (su uso es obligatorio ya que existe riesgo de proyección de objetos durante la operación de alisado) y protectores auditivos (será preciso cuando el valor de exposición a ruido LAeq,d del operador supere los 87 dB(A).
Informarse cada día de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo (huecos, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (suciedad, etc.).
Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro.
Verificar la existencia de unas protecciones colectivas efectivas (como barandillas, redes, etc.) cuando la operación de alisado o pulido deba realizarse sobre superficies horizontales en altura o próximas al borde de zanjas, huecos, etc.
No usar la fratasadora a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc.).
Sólo se podrá trabajar con la fratasadora en lugares cerrados (interior de naves, etc.) cuando se pueda asegurar que exista una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso, deberá pararse el motor cuando no se emplee.

No usar la fratasadora en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias. Seguir las recomendaciones de la empresa alquiladora.
Verificar que la fratasadora no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
Comprobar que el aro o carcasa de protección antichoque de las palas y antiatrapamiento de los pies se encuentra en buen estado y está correctamente fijada a la máquina.
Verificar que los niveles de combustible, aceite del motor y aceite del sistema hidráulico sean los adecuados. Comprobar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
Verificar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Mantener las empuñaduras limpias y secas. Asegurar que las placas de información y advertencia permanezcan limpias y en buen estado (indicación sentido de giro, etc.).
Comprobar que la regulación de la altura del manillar sea la adecuada para tener una postura de trabajo cómoda. Antes de comenzar a trabajar con la fratasadora, comprobar que las palas elegidas son las correspondientes al trabajo a desarrollar (alisado, pulido o mixtas) y que están montadas correctamente respecto al sentido de giro del motor.
En caso de tener que atornillar alguna pala, no olvidar retirar las llaves de ajuste.
Antes de introducir la fratasadora en la zona de trabajo, verificar que el hormigón ha fraguado hasta el punto tal que el operador puede caminar por encima de él dejando sólo una ligera huella.
Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la fratasadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su funcionamiento.
Antes de poner en marcha el motor, verificar que las palas no puedan estar en contacto con ningún objeto y que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra.
Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la fratasadora. Si el arranque es manual, evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder despacio para que la cuerda vuelva suavemente a su posición inicial.
Guiar la fratasadora desde la posición de conducción mediante la empuñadora del brazo de tiro. No bloquear nunca la palanca de aceleración. Seguir siempre con la vista la trayectoria de la fratasadora.
Antes de invertir el sentido de desplazamiento, comprobar que haya espacio suficiente y que no existan zanjas, bordillos, obstáculos, etc.
No introducir ninguna parte del cuerpo dentro de la cubierta de protección de las palas durante el funcionamiento de la fratasadora.
No abandonar nunca la fratasadora mientras el motor permanezca en funcionamiento.
No utilizar la máquina para alisar o pulir superficies realizadas con materiales viscosos o semi-líquidos que contengan piedras o armaduras sobresalientes de varillas de hierro.
Al finalizar el trabajo, detener el motor siguiendo las indicaciones del fabricante. Una vez el motor esté frío, limpiar los restos de hormigón con agua a baja presión.
Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo. Bloquear la fratasadora para impedir su utilización por personal no autorizado.
Repostar el combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada. No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
No guardar trapos grasientos o materiales inflamables en las proximidades del motor o del tubo de escape.

El combustible deberá verterse en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios. En caso de derramarse combustible, no poner en marcha el motor hasta no haber limpiado el líquido derramado.
En caso de disponer en la obra de recipientes de combustible, éstos deberán ser almacenados en un lugar destinado específicamente para ello y estar señalizados con una etiqueta de “Peligro, producto inflamable” bien visible.
Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
No tocar ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente.
Rellenar siempre los depósitos de aceite motor y aceite hidráulico con el motor parado y frío. Emplear gafas antiproyecciones y guantes durante esta operación.

REGLA VIBRANTE

Riesgos:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Riesgos derivados de adversas condiciones climatológicas.
- Caída de la máquina sobre personas.
- Cortes.
- Golpes.

Medidas preventivas:
Verificar que la regla vibrante y sus perfiles no posean daños estructurales evidentes. Verificar que el motor no presenta fuga de líquidos. Comprobar que los niveles de combustible y aceite motor sean los adecuados.
Verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
Comprobar que la regla no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Mantener las empuñaduras limpias y secas. Asegurar que las placas de información y advertencia permanezcan limpias y en buen estado.
Comprobar que la regulación de la altura del manillar sea la adecuada para tener una postura de trabajo cómoda.
Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la regla vibrante.
Asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su funcionamiento.
Antes de poner en marcha el motor, ajustar la longitud del perfil de la regla según la anchura de la superficie a nivelar.
Manipular cuidadosamente los perfiles, ya que se pueden formar bordes cortantes en los mismos como consecuencia del desgaste con el tiempo.
Cuando se trabaje en ambientes fríos, es recomendable utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirá el efecto de las vibraciones.
Al finalizar el trabajo, detener el motor siguiendo las indicaciones del fabricante. Cerrar la llave del combustible.

Con el motor frío, limpiar los restos de hormigón con agua a baja presión y guardar la regla vibrante en un lugar limpio, seco, y protegido de las inclemencias del tiempo.
Bloquear la regla para impedir su utilización por personal no autorizado. Repostar el combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada. No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
El combustible deberá verterse en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios. En caso de derramarse combustible, no poner en marcha el motor hasta no haber limpiado el líquido derramado.
En caso de disponer en la obra de recipientes de combustible, éstos deberán ser almacenados en un lugar destinado específicamente para ello y estar señalizados con una etiqueta de “PELIGRO, PRODUCTO INFLAMABLE” bien visible.
No guardar trapos grasientos o materiales inflamables en las proximidades del motor o del tubo de escape. Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
No tocar ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente. Rellenar siempre el depósito de aceite lubricante con el motor parado y frío.

9.4. MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

CAMIÓN GRÚA

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:
Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. De forma general, todos los útiles de izado dispondrán de dispositivos de seguridad que imposibiliten una caída fortuita de las cargas suspendidas.
Durante el empleo del camión grúa para la carga o descarga de material, las maniobras serán dirigidas en todo momento por un responsable.
Se garantizará la total estabilidad de los camiones-grúa que se empleen en la obra. Para ello, durante su uso todos ellos harán uso de los gatos estabilizadores, y se dispondrán los medios necesarios con el fin de garantizar un reparto uniforme de las cargas que transmitan sobre el terreno.
Además se comprobará la resistencia del terreno frente a las cargas que transmitan los camiones-grúa, que bajo ningún concepto se posicionarán en zonas próximas a bordes de taludes y de excavaciones, desniveles, etc.
Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.

El gruísta tendrá en todo momento a la vista las cargas suspendidas. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con una formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobaje de las cargas objeto de izado.
Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno al camión-grúa en prevención de accidentes.
Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de tierras por riesgo de desprendimiento. De igual modo, se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa. Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán con cabos de gobierno. Se prohibirá la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Además, se cumplirá el contenido del presente Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas.
Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes...) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
Las eslingas y restantes útiles de izado (cadenas ganchos...) serán objeto de una revisión y de una comprobación periódica mediante las cuales se acrediten sus perfectas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones serán debidamente documentadas, y pasarán a formar parte del archivo documental de la obra.
Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
El operador del camión-grúa estará en posesión del certificado formativo que lo capacite para su manejo.
Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal. No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
Se cumplirán las medidas previstas en el presente Estudio de Seguridad en materia de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.
Asegúrese la inmovilidad del brazo del equipo antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje. No permita que nadie se encarame sobre la carga.
No realice nunca arrastres de la carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar, y, en el mejor de los casos, la presión y los esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura. No abandone la máquina con una carga suspendida.
Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
Se prohibirá la presencia de los trabajadores sobre la caja de los camiones-grúa, o bien sobre las cargas que éstos transporten, en la medida en que esta situación genere un riesgo de caída en altura

para los trabajadores. Esta circunstancia será prevista por el empresario contratista en su Plan de Seguridad, integrando en el mismo las protecciones necesarias para evitar el citado riesgo.
Los camiones grúa se emplearán exclusivamente para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y la descarga de materiales, sin que éstos en ningún caso impliquen el desplazamiento de aquéllos en el espacio. Solamente en las circunstancias excepcionales que justifique desde el punto de vista técnico el empresario contratista en su Plan de Seguridad se podrán emplear los camiones-grúa para la manipulación de las cargas en el espacio. En todo caso, este supuesto siempre estará condicionado por el hecho de que el citado uso de la máquina esté previsto por su fabricante a través del correspondiente manual de instrucciones. Además, en este supuesto, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento del jefe de maniobras, del personal de estrobaje y señalización, etc.
Todos los equipos y útiles de izado verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92, y, entre otras cuestiones, estarán debidamente certificados.

GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

Se cumplirá todo lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a las grúas móviles autopropulsadas.
Las grúas móviles autopropulsadas a utilizar en esta obra deberán tener al día el libro de mantenimiento.
El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello (carné de operador de grúa móvil autopropulsada).
Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
Se garantizará la total estabilidad de las grúas móviles autopropulsadas que se empleen en la obra. Para ello, durante su uso todas ellas harán uso de los gatos estabilizadores, y se dispondrán los medios necesarios con el fin de garantizar un reparto uniforme de las cargas que transmitan sobre el terreno.
Además, se comprobará la resistencia del terreno frente a las cargas que transmitan las grúas autopropulsadas, que bajo ningún concepto se posicionarán en zonas próximas a desniveles, bordes de taludes y excavaciones, etc.

Las maniobras con grúas móviles autopropulsadas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado por la empresa usuaria del equipo. Tanto el jefe de maniobras, como el personal responsable de las labores de estrobaje y señalistas, contarán con la formación adecuada y suficiente para el correcto desempeño de sus funciones.
Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro. Para ello, las grúas autopropulsadas empleadas en obra contarán con un indicador-avisador de carga máxima.
El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
No se utilizarán nunca para el transporte de personas. Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas. De forma general, se cumplirá el contenido del presente Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas.
Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
Las eslingas y los restantes útiles de izado (cadenas ganchos...) serán objeto de una revisión y comprobación periódica mediante las que se acrediten sus perfectas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones serán debidamente documentadas, y pasarán a formar parte del archivo documental de la obra.
Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
Se cumplirá el contenido del presente documento en materia de trabajos en proximidad de líneas eléctricas.
No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras. Para garantizar el cumplimiento de lo establecido, todas las grúas autopropulsadas dispondrán de un anemómetro en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos resultará problemática y difícil de gobernar.
Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos es la posición más segura. No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.

Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado y de seguridad.
No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes. No consienta que se usen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos dispondrán de los dispositivos de seguridad mediante los cuales se evite una caída fortuita de las cargas por descuelgue, etc. (tal sería el caso de los pestillos de seguridad en los ganchos).
Todos los equipos y útiles de izado verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92, y, entre otras cuestiones, estarán debidamente certificados.

GRÚA TORRE

Equipo de trabajo consistente en un aparato de elevación electromecánico, de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable.

RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Otras: caída de rayos a la grúa.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Utilizar grúas torre con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.

Es necesario carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas torre para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con la norma UNE 58-101-90 parte 2.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y en particular los raíles.

Debe instalarse un anemómetro para las grúas que se emplacen en lugares donde se prevé que los vientos son superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.

El operador de la grúa torre debe disponer del manual de instrucciones para realizar sus consultas.

Al acabar el trabajo, hay que subir el gancho hasta al máximo sin cargas suspendidas, y acercarlo al mástil de la grúa.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Levantar verticalmente la carga.

Asegurar que el gancho disponga de pestillo de seguridad y las eslingas estén bien colocadas.

Hay que verificar en todo momento que se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad y las eslingas están bien colocadas.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible. • Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

Comprobar que la botonera no contradice las órdenes antes del inicio de la jornada de trabajo.

Efectuar su mantenimiento y revisión cada cuatro meses, según lo que establece el RD 836/2003 y la UNE 58 101-92 parte 2.

Se ha de instalar en terreno compacto.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

En ningún momento puede entrar en contacto con líneas eléctricas y por lo tanto se tienen que mantener las distancias de seguridad.

Al finalizar la jornada, dejar la grúa en posición de veleta. • Evitar almacenar productos inflamables en torno al equipo y muy especialmente en su armario eléctrico.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparadas por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las grúas instaladas sobre raíles tienen que cumplir, entre otras, las siguientes especificaciones: tener vías perfectamente horizontales y alineadas, una base bien fundamentada (balasto u hormigón) y una correcta unión de los carriles.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No abandonar el puesto de trabajo con cargas suspendidas.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

Controlar visualmente las cargas suspendidas durante las maniobras.

Prohibir la utilización de la escalera grúa para acceder a las diferentes plantas de la obra.

Realizar la toma a tierra del cuadro eléctrico y de la estructura metálica de la grúa. En el caso de utilización de grúas sobre raíles, se realizará también la conexión de toma a tierra de la vía.

Respetar las distancias mínimas de seguridad entre la grúa y otros elementos que indica el RD 836/2003.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y esfuerzo.

Es necesario revisar el estado de los cables, cadenas y ganchos, y anular las eslingas de cables de acero que estén aplastadas o tengan hilos rotos.

Es necesario saber cuál es la carga máxima admisible, no sólo de la grúa, sino también de los medios auxiliares que se utilicen para elevar las cargas (cables, ganchos, eslingas...)

Debe estudiarse, previamente, el recorrido que tiene que hacerse con la carga hasta su situación definitiva para evitar interferencias en este recorrido.

Está prohibido el transporte de personas con las grúas.

Los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra, deben realizarse con suavidad.

No se deben utilizar las grúas para realizar tracciones oblicuas, arrancar cargas adheridas u operaciones extrañas.

Está prohibido balancear las cargas transportadas con las grúas para descargarlas más lejos de su alcance.

Si alguna de las maniobras y las operaciones queda fuera del alcance visual del gruista, éste deberá ser acompañado por un señalista que conozca la norma UNE 58000.

Situar la grúa en zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando ésta supere los valores recomendados por el fabricante.

Verificar la existencia de cable fiador de la pluma de la grúa cuando se transite.

Verificar que la grúa torre dispone de una escalera de ascensión a la corona protegida con anillas de seguridad.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El gruista debe realizar inspecciones periódicas del estado de la grúa y lo debe anotar en el «comunicado de control mensual».

Vuelco o caída de la grúa

Controlar al inicio de la jornada los apoyos de la grúa y el aplomado de la misma.

Controlar las excavaciones o terraplenes próximos a la fundación de la grúa.

Si la grúa dispone de traslación:

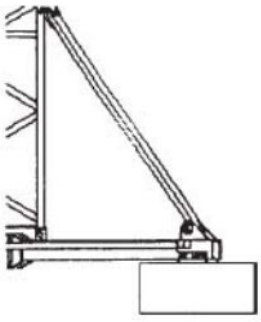
Comprobar que la grúa tenga mordazas para inmovilizarla, finales de recorrido a 0,5 m de los topes y que éstos a su vez estén situados a 1 m del final de la vía y dotados de amortiguación.

Sacar las mordazas o cualquier otro tipo de fijación de las ruedas.

Comprobar que los topes de las vías están bien fijados.

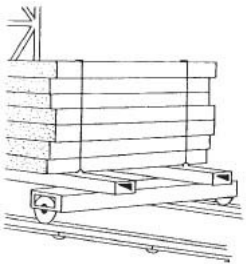
Controlar la nivelación de la vía (1/1.000 ancho de vía), la unión de los raíles, la separación entre los mismos y su alineado.

Comprobar que la vía esta limpia y siempre libre de obstáculos, en todo su recorrido



Apoyos y aplomado de la grúa

▪ Verificar al inicio de la jornada el lastre contrapeso de la grúa, su estado y fijación.



Comprobar que la estructura y el entorno de la grúa esta protegido de posibles golpes o colisiones por otras máquinas o vehículos:

Verificar periódicamente el estado de la estructura, bulones, reapretado de tornillos y en especial el estado de los tirantes y la corona de giro de la grúa, cuyos tornillos deben ser apretados con llave dinamométrica.

Si la grúa dispone de sistema de arriostramiento, sus tensores se deben controlar y reapretar periódicamente para que trabajen correctamente.

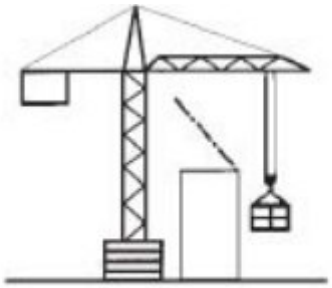
Realizar siempre correctamente la puesta fuera de servicio de la grúa, especialmente la puesta en veleta de la grúa, desplazarla al lugar de seguridad y amarrarla a la vía si dispone de ella.

Comprobar que el anemómetro funciona correctamente (sonido intermitente con vientos de 50 Km/h y continuo a los 70 Km/h) y suspender el trabajo con la grúa en cuanto el anemómetro emita la señal de aviso de manera continua.

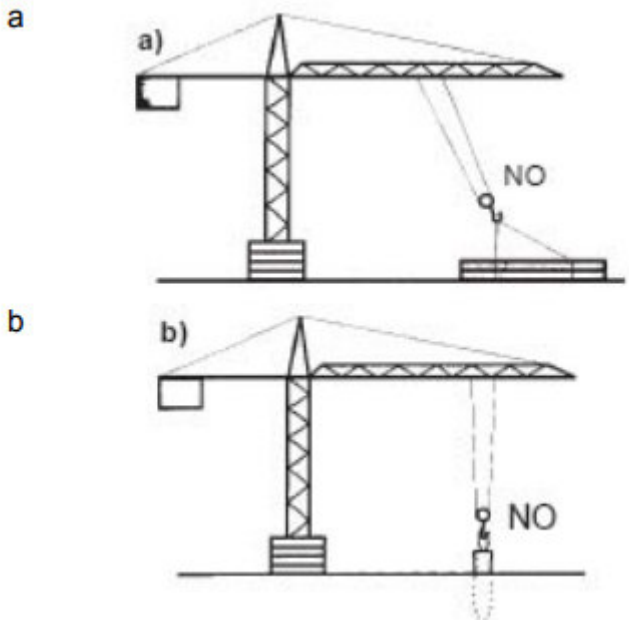
Comprobar que no se coloquen en la estructura de la grúa elementos ajenos a la misma, no autorizados por el fabricante, como carteles en la torre, en la pluma o banderas en la cúspide.

- Actuaciones en caso de fuertes vientos: La grúa torre solo puede ser manipulada por personal que disponga del carné oficial de operador de grúa torre y sea designado para el manejo por el usuario. En su manipulación se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

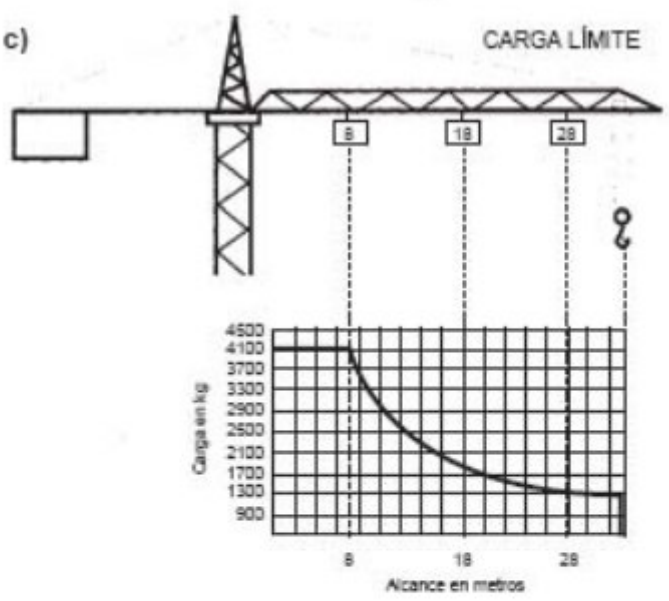
- No manejar las cargas sin visibilidad, puesto que pueden engancharse o chocar en algún lugar. En el caso de tener que hacer maniobras sin visibilidad se dispondrá de un «encargado de las señales» formado, designado por el usuario e identificado de manera inequívoca. Se utilizarán las señales gestuales indicadas en el Anexo VI del R.D. 485/1997 sobre señalización



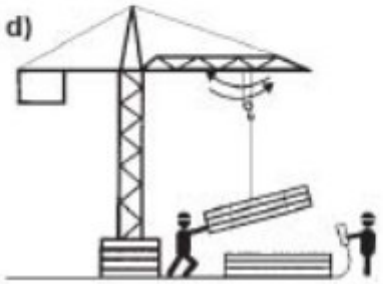
- No realizar tracciones oblicuas.
- No elevar cargas adheridas al suelo.
- No elevar nunca cargas superiores a las especificadas por el fabricante. No balancear las cargas.
- No dejar nunca las cargas u otros objetos colgados del gancho, en ausencia del gruísta.
- No chocar con otras grúas que estén próximas, para ello se establecerán las prioridades de maniobra en el manual del usuario y se respetarán las distancias de seguridad.
- No trabajar con la grúa averiada o si le falla algún dispositivo de seguridad



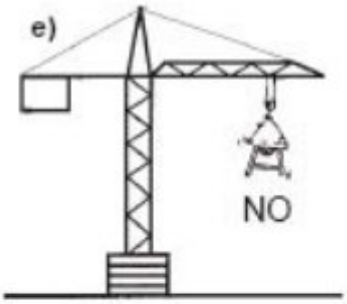
c



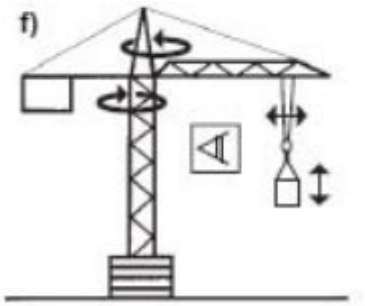
d



e



f



Caída de la carga

Verificar que el o los encargados de enganchar las cargas están formados y designados por el usuario.

El gruísta tomará las medidas establecidas para evitar los peligros que resulten del transporte de la carga y de su caída eventual. Por otro lado dirigirá y será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar «encargado de las señales», este asumirá estas responsabilidades.

Por mal enganchado o colocación de la carga

Verificar que el o los encargados de enganchar las cargas están formados y designados por el usuario.

El gruísta tomará las medidas establecidas para evitar los peligros que resulten del transporte de la carga y de su caída eventual. Por otro lado dirigirá y será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar «encargado de las señales», este asumirá estas responsabilidades.

Las cargas alargadas se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento.

No colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman.

El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía.

Amarrar cada carga en función de sus características, así:

Los tubos deben apilarse en capas separadas y sujetos contra deslizamiento.

Los materiales a granel se elevarán mediante jaulas o contenedores con el perímetro completamente cerrado.

No se llenarán por encima del borde calderos, contenedores, carros, etc.

Las cargas paletizadas estarán sujetas por zunchado, empacado o flejado y se elevarán con pinzas portapaletas.

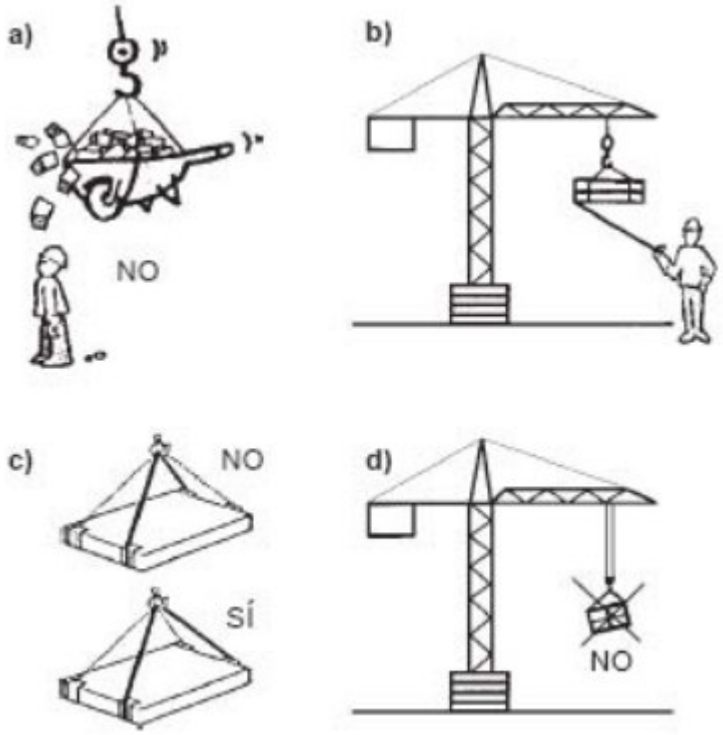
La boca del caldero de hormigón se deberá cerrar perfectamente, para evitar el derrame del hormigón a lo largo de su trayectoria.

Para cargas muy alargadas o viguetas se utilizarán horquillas metálicas

Si fuese preciso dirigir la carga, en el enganchado se ata una cuerda para luego guiarla, estando siempre la persona que guía, fuera del

alcance de la carga.

Las cargas se colocarán bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas no se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación, y además deben estar perfectamente niveladas.



Por falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho

El gruísta comprobará dentro de sus verificaciones diarias el estado del pestillo de seguridad y si no esta en las debidas condiciones pondrá la grúa fuera de servicio.

En el mantenimiento asignado al gruísta, este velará por el buen estado de conservación del pestillo de seguridad.

Por rotura del cable de elevación

Se recomienda colocar en la grúa un gancho de seguridad existente en el mercado, que al romper el cable de elevación, bloquea los dos ramales que pasan por las poleas del mismo y evita la caída del gancho y de la carga.

El gruísta debe comprobar diariamente el estado de los cables de acero, así como el paso por las poleas y el enrollado en el tambor.

El mantenimiento que está asignado al gruísta, contempla que quincenalmente se realizará el de cables y poleas.

Evitar que el cable roce en la estructura del edificio o cualquier otra superficie que pueda dañar el mismo y, en caso de ser imprescindible, colocar previamente protecciones adecuadas.

Todo aquel cable que presente deformación o estrangulamiento debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos, en cuyo caso el gruísta pondrá la grúa fuera de servicio.

Evitar que el gancho apoye en el suelo y afloje el cable de elevación, ya que puede provocar la salida del cable de alguna de las poleas y también el mal enrollamiento en el cabrestante, dañando de esta manera el mismo.

No elevar cargas superiores a las indicadas por el fabricante para las condiciones de montaje y el tipo de reenvío de la grúa.

Por rotura o fallo de los accesorios de la carga

- Después de utilizar los estrobos, eslingas, cadenas, bateas, jaulas, plataformas, paletas, contenedores, pinzas, calderos, etc., se deben inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización.
- Las verificaciones diarias del gruísta incluyen la comprobación de los accesorios de elevación.
- Se comprobará que todos los accesorios tienen marcado CE.

Por rotura o fallo del mecanismo de elevación

- Las verificaciones quincenales del gruísta incluyen la comprobación del freno y del nivel de aceite de la reductora de elevación.
- En el manejo no realizar contramarchas, para evitar la rotura de los dientes de los engranajes que forman la reductora de elevación.
- Elevar y descender las cargas de manera progresiva comenzando y terminando las maniobras con la velocidad más lenta.

Por errores humanos

Se deben conocer y respetar las limitaciones de carga. (Fig. 17)

Debe estar prohibido:

Utilizar la grúa para el transporte de personal. (Fig. 18.a)

Elevar cargas superiores a las especificadas por el fabricante.

Trabajar con vientos superiores a los indicados por el fabricante (70 Km/h) o con tormentas eléctricas próximas. (Fig. 18.b)

Se debe evitar:

Transportar las cargas por encima del personal. (Fig. 18.c)

Realizar más de tres rotaciones completas en el mismo sentido. (Fig. 18.d)

Trabajar con accesorios en mal estado

Trabajar fuera de los límites señalizados de la zona de trabajo

Atrapamiento de personas

Los atrapamiento de personas pueden tener lugar entre la grúa y elementos fijos, con partes de la grúa y con las cargas

Entre la grúa y elementos fijos

- El espacio libre mínimo para el paso de personal, entre las partes más salientes de la grúa y cualquier obstáculo, debe ser de 0,6 m de ancho por 2,50 m de alto. En caso de imposibilidad, se prohibirá el acceso.
- En las grúas autodesplegables que tienen la plataforma de giro en la parte inferior, tener en cuenta que al girar, abarca un amplio radio de giro, que debe quedar libre para cumplir con las medidas de seguridad anteriores.
- En las grúas con traslación se debe avisar del movimiento mediante una señal acústica a efectuar para que quede libre la zona afectada y vigilar la vía durante el movimiento.

Con partes de la grúa

- Utilizar ropa de trabajo ajustada al cuerpo y evitar llevar anillos, medallas, etc....
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán siempre con la grúa consignada. (Fig. 19)
- Las poleas, tambores y engranajes tendrán la protección adecuada.
- No manipular o soltar los accesorios de elevación apalancándolos.

Con las cargas

La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.

No colocarse debajo de la carga para recepcionarla.

No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo.

Todo el personal afectado, debe utilizar calzado de seguridad.

Utilizar una señal acústica para avisar de la presencia de cargas.

Caídas de personas al mismo nivel

La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.

Atender mientras se camina, a los posibles obstáculos que pudieran existir en las superficie de transito.

Evitar caminar mientras se desplaza la carga con el mando a distancia, pues una caída o tropiezo del gruísta, puede originar un movimiento incontrolado de la carga.

Mantener el orden y la limpieza de la zona de trabajo.

Caídas de personas a distinto nivel

La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.

El acceso al puesto de mando estará siempre debidamente iluminado.

El gruísta no deberá cruzar ningún espacio sobre el vacío, en el trayecto que debe recorrer para acceder o dejar su puesto de trabajo.

Todas las plataformas o pasarelas con riesgo de caída donde debe situarse el gruísta, deben estar provistas de barandillas de materiales rígidos de una altura mínima de 1 m, barra intermedia y rodapiés que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

● Si la grúa dispone de cabina se debe cumplir lo siguiente:

El espacio próximo a la escalera de acceso a la cabina, debe estar nivelado y libre de todo objeto que pueda ser un obstáculo.

La escala estará protegida con anillos de seguridad, que el RD 486/1997 (Anexo I-A.8.4) indica que se debe instalar como mínimo cuando tengan una altura superior a los cuatro metros desde el suelo, lo recomendable desde el punto de vista técnico preventivo es instalarla a partir de los dos metros de altura, para proteger del riesgo de caída; además dispondrá de descansos cada 9 m y cambio de vertical en cada tramo. Por otro lado es muy recomendable la instalación de una línea de anclaje vertical fija interior donde anclar el arnés de seguridad tanto a la subida como a la bajada.

El suelo de servicio y las demás plataformas deberán ser de material antideslizante, resistente y difícilmente inflamables.

En las tareas de mantenimiento se debe disponer a lo largo de la pluma y la contrapluma de una línea de vida horizontal a la que se pueda sujetar el mosquetón del arnés de seguridad.

Para la recepción de cargas, se instalarán en las plantas de los edificios plataformas en voladizo, dotadas de barandillas, barras intermedias y rodapiés para la descarga de los materiales.

Todo el personal afectado, usará arnés de seguridad.

Caídas de materiales diversos de la obra

- Al desarrollar generalmente el trabajo en las obras de construcción, hay que tener presente el riesgo de caída de objetos relacionados con la obra y también el de alguna pieza de la propia grúa, para lo cual se debe utilizar siempre casco de seguridad.

Pisadas sobre objetos punzantes

- Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- El personal afectado, debe utilizar en todo momento botas de seguridad.

Contactos eléctricos directos

- La zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.

- Se tomarán las medidas necesarias, para que en ningún momento cualquier parte de la grúa, así como las cargas suspendidas, puedan entrar en contacto con líneas eléctricas. Si existen líneas de alta tensión existirá siempre un espacio de seguridad de 5 m mínimo, medido en su proyección vertical.
- Se utilizarán protecciones o apantallamientos sólidos y robustos para preservar las líneas eléctricas que se encuentren en el área de influencia de la grúa. Ver NTP 72 (1983)
- En la medida que sea posible se soterrarán las líneas eléctricas, presentes en la obra.
- Nunca manejar la grúa desde el cuadro eléctrico, permaneciendo siempre cerrado con llave.
- No existirán cables desnudos con tensión.

Contactos eléctricos indirectos

Comprobar que la instalación general de la obra está realizada con el preceptivo proyecto eléctrico y posterior dirección técnica de un Ingeniero Técnico competente, necesario para la conexión de un aparato elevador como es la grúa torre, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus ITC's BT- 04 y BT- 32.

Una puesta a tierra sola se puede considerar válida y eficaz si se ha procedido a medirla con un telurómetro y sus valores son los exigidos por la normativa vigente.

El gruísta comprobará dentro de sus verificaciones diarias el estado correcto de la puesta a tierra de la vía, si dispone de ella la correcta continuidad entre las uniones de los raíles sea atornillada o soldada (Fig. 24.b), el cable de alimentación eléctrica al cuadro de la grúa y el correcto estado del cable de puesta a tierra de la estructura y el cuadro.

El interruptor diferencial será de 300 mA de sensibilidad mínima, y se comprobará una vez al mes por lo menos el correcto funcionamiento del mismo pulsando el botón de prueba, comprobando si dispara.

Vibraciones del puesto de manejo

No colocarse para el manejo en lugares o plataformas expuestas a vibraciones, como consecuencia de otros trabajos.

En el caso de disponer de cabina el estado del asiento deberá revisarse periódicamente y reemplazarlo cuando se encuentre en mal estado. Se recomienda el uso de asientos ergonómicos que sean capaces de absorber las vibraciones.

Ruido por ambientes ruidosos

No colocarse para el manejo de la grúa en lugares donde, como consecuencia de otros trabajos exista nivel equivalente diario de ruido mayor de 80 dbA.

Comprobar que el sistema de insonorización de la cabina garantiza un nivel equivalente diario menor de 80 dbA.

La comprobación de los niveles de ruido se deberá hacer con los medios técnicos adecuados.

Cuando se dé el caso de estar expuesto a un nivel equivalente diario superior a 80 dbA sin poder adoptar medidas de otro carácter, el personal afectado deberá utilizar equipos de protección individual consistentes en tapones, orejeras, etc. de acuerdo con el RD 773/1997 sobre equipos de protección individual.

Incendio o explosión en la grúa o en sus proximidades

Está prohibido el almacenamiento de trapos, desperdicios, aceites u otras materias combustibles en la grúa y en su entorno inmediato.

La cabina o en su defecto el puesto de mando, estará provisto de extintores que permitan combatir eficazmente todo comienzo de incendio.

Riesgos diversos por uso por personal no autorizado o actos de vandalismo

Siempre que el gruísta abandone la máquina, pondrá la grúa fuera de servicio, bloqueará con candado el interruptor y entregará la llave al jefe de obra.

Señalización

En la base de la torre de la grúa en lugar bien visible, se colocarán señales en forma de panel relacionadas con la actividad del gruísta según lo indicado en el Anexo III del RD 485/1997 sobre señalización. Ver Cuadro 1. Por otra parte las señales gestuales seguirán como mínimo lo indicado en el Anexo VI del RD 485/1997 sobre señalización. Ver Cuadro 2. Estas señales gestuales, pueden ampliarse y complementarse según lo indicado en el punto 3 del Anexo VI del RD 485/1997 por la norma UNE-58000-2003 que es más específica para las operaciones de elevación y transporte de pesos. Su uso conllevará el conocimiento por parte del gruísta de las señales empleadas por el "encargado de las señales".

CARRETILLA ELEVADORA

Riesgos:

- Atropellos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

Está terminantemente prohibido sobrecargar la máquina, circular con la carga elevada, efectuar giros a velocidad elevada, frenar bruscamente, y transportar personas.

Inclinar el pórtico hacia atrás durante el transporte de las cargas. Cuando efectúe maniobras de elevación el equipo deberá estar nivelado. En ningún caso se sobrecargará la máquina ni se manipularán cargas que puedan desplazar el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto. En ningún caso se rebasará la capacidad de carga máxima del equipo. Las maniobras se harán con suavidad, muy especialmente los cambios de dirección en terreno deslizante.

Antes de manipular las cargas de un camión o remolque, asegúrese de que éste se encuentra frenado y situado adecuadamente.

No manipule cargas inestables, sueltas, o de dimensiones desproporcionadas para la máquina. Además, adopte toda clase de precauciones para evitar golpes en el entorno y otros posibles accidentes.

Con la carga elevada, incline el mástil hacia adelante únicamente para retirar la carga. Para retirar la carga, incline el mástil justo lo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accione el mando de inclinación con suavidad. Circule con la carga elevada en posición baja (aproximadamente a 40 cm. del suelo).

La velocidad de la máquina debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución. Al circular, no pise objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.

Se deberá tener una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circule marcha atrás extremando las precauciones.

El equipo deberá circular en todo momento con los dispositivos de señalización, tanto acústica como luminosa, accionados con el fin de prevenir posibles atropellos o golpes.

No se permitirá la presencia de operarios en el radio de acción de la máquina, con el objeto de prevenir posibles golpes o atropellos.
El uso de este equipo se realizará conforme a las instrucciones del fabricante y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
Se deberá comprobar si la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el peso de la carretilla cargada.
Sólo se repostará combustible con el motor parado. Tener cuidado en el llenado y evitar posibles derrames. No fume durante esta operación. Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible. Existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
No arranque nunca la máquina con éter o cualquier otro líquido volátil. No introduzca ninguna parte de su cuerpo en el mástil de elevación, o entre éste y la carretilla. Ponga mucha atención a evitar los puntos peligrosos de los accesorios, aristas vivas, zonas de presión movimientos giratorios y de extensión.
Se cumplirán las medidas previstas en el presente Estudio de Seguridad en materia de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.
No permita que ninguna persona permanezca o pase debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.

MANIPULADORA TELESCÓPICA (MANITOU)

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

La máquina telescópica estará dotado de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo. Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.
En las proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
Esta prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina. La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.
No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente. Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.

La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas. Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
En caso de que la máquina entre en contacto con una línea eléctrica el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obliga al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.). En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.
No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la maquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
Todas las máquinas deberán dispones de un extintor de polvo ABC de eficacia 21A-113B.
Esta prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si estuviera en marcha y efectuar cualquier labor de engrase, mantenimiento... con la maquina en marcha.

ESLINGAS Y OTROS ELEMENTOS PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

Riesgos:

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas:

Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y los accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
Las áreas sobre las que exista un riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad) serán objeto de una revisión periódica mediante la que se garanticen sus adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
Las diferentes piezas estructurales deberán contar con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente bajo la carga ni en su radio de acción (zona de influencia).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos o de otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en unas condiciones inseguras se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo, y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras. Se garantizará la total estabilidad de las cargas suspendidas.
Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de una manera inmediata esta circunstancia al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.
En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera; de este modo, el alma de cada gancho será el elemento que soporte la tensión que transmita la carga al ser izada, y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se usarán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por parte de personal debidamente formado y autorizado.
La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que será adecuada a la carga y los esfuerzos que ha de soportar. En ningún caso debe superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor. Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º, y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por tres ramales, si la carga es flexible, o dos si la carga es rígida.
En la carga a elevar los enganches o fijaciones de las eslingas no permitirán su deslizamiento, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores... Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos. Los cables de las eslingas no trabajarán formando ángulos agudos debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse unas cantoneras o escuadras de protección.
Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso romperse.
Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.

Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga. Nunca se permitirá que el cable gire respecto a su eje.
En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
La eslinga no debe estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar temperaturas superiores a los 60 ºC. Si las eslingas están constituidas exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

PUENTE GRÚA

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.

Medidas preventivas:

Se cumplirán las normas de seguridad previstas en el presente Estudio de Seguridad en cuanto al izado de cargas.
Antes de izar la carga se realizará una pequeña elevación con el fin de comprobar su estabilidad. En caso de que la carga no ofrezca garantías de estabilidad se la hará descender y se repetirán las operaciones de eslingado, etc. hasta asegurar su equilibrio estable.
Se elevará siempre la carga con el carro y el puente alineados con la misma, tanto horizontal como verticalmente, con el fin de evitar posibles balanceos. La carga se encontrará suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro.
Antes del inicio de las maniobras se comprobarán (por parte del jefe de maniobras) las distancias, y se certificará la total ausencia de obstáculos en la trayectoria del equipo y de las cargas suspendidas.
Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Las cargas siempre se desplazarán por delante de los trabajadores.
Se prohibirá el empleo de los puentes-grúa si en los edificios o en sus cubiertas se están realizando otras actividades. Así, se pretenden evitar los riesgos por interferencias entre actividades.
No se emplearán de forma simultánea dos puentes-grúa en la manipulación de una carga.
La manipulación de los puentes-grúa se llevará a cabo por parte de un responsable competente en la materia, que cuente con formación específica y autorización del empresario para el manejo del equipo.
En ningún caso se sobrepasará la capacidad máxima de carga del puente-grúa y de los elementos de amarre (cadenas, eslingas...) que se elegirán adecuadamente. Si el peso no viene indicado en la misma carga, se solicitará este dato.

No se utilizará nunca un elemento de amarre o de fuerza sin conocer la carga que es capaz de soportar. Este valor permanecerá marcado en dichos elementos de amarre o útiles de izado, los cuales se mantendrán en unas óptimas condiciones de conservación y mantenimiento.
Cuando se usen eslingas de ramales múltiples, se tendrá en cuenta que a medida que aumenta el ángulo de apertura de los ramales, disminuye la resistencia de la eslinga. Por lo tanto, se elegirán eslingas de suficiente longitud, con objeto de evitar ángulos amplios entre los ramales. Este ángulo nunca rebasará los 90º.
Se cargarán por igual todos los ramales de las eslingas. Si las cargas o piezas son de forma muy irregular, el peso no se distribuye por igual entre todos los ramales; en estos casos cada ramal deberá ser lo suficientemente resistente como para por sí mismo ser capaz de soportar todo el peso de la carga.
Las cargas se eslingarán mediante los accesorios de izado y desde los puntos que para ello haya concebido su fabricante, de tal forma que se garantice su estabilidad durante el proceso de izado. La situación de los estrobos será tal que las cargas queden equilibradas, evitando que las amarras puedan correrse al suspenderlas.
Está terminantemente prohibido realizar uniones de cables mediante tubos, con alambres o por soldaduras.
Está terminantemente prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando éstos con alambre, etc. Nunca debe repararse una cadena soldando eslabones, por ejemplo.
Todos los accesorios de izado serán objeto de una revisión permanente. Cuando fruto de las revisiones se detecte alguna deficiencia en los mismos se desecharán de forma inmediata, y se prohibirá terminantemente su empleo, siendo sustituidos por otros nuevos que se encuentren en perfectas condiciones.
Los cables y cadenas estarán libres de nudos, cocas, torceduras, partes aplastadas o variaciones de su diámetro.
Se prohibirá sobrellenar los ganchos. Las eslingas y los estrobos se retirarán del gancho cuando no vayan a utilizarse.
Las eslingas y los estrobos se asentarán en la parte gruesa del gancho, nunca en el pico del mismo, y llevarán guardacabos para evitar que se aplaste el cable y se separen los cabos.
Cuando se utilicen ganchos de dos cuernos, nunca se suspenderá la carga de uno de ellos, ya que de esta forma quedaría desequilibrada y el aparejo no trabajaría verticalmente.
Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.
Del mismo modo, cuando haya que embragar piezas muy grandes o pesadas, se colocará entre pieza y el cable o cadena, una defensa, para evitar que con el roce puedan romperse.
Antes de ordenar una maniobra, deberá asegurarse de:

- Que los estrobos o eslingas estén correctamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.
- Que el eslingado de las cargas se ha realizado mediante los accesorios de izado y desde los puntos específicamente concebidos para ello por su fabricante.
- Que los estrobos o eslingas no tienen vueltas, torceduras, etc.
- Que se ha separado de la carga lo suficiente, y no hay trabajadores en su zona de influencia, ni obstáculos en todo su recorrido.
- Que no se están realizando otros trabajos en la zona. En caso contrario, no se manipularán los puentes-grúa hasta que no se suspendan estas otras actividades.

- Que las cargas no presentan piezas sueltas que pudieran caerse al elevarla.
- Que el gancho del puente-grúa está nivelado y centrado sobre la carga, para evitar giros al elevar ésta.

Las cargas sólo se izarán verticalmente. No se tirará oblicuamente de la carga, pues el balanceo que produce podría generar accidentes, además producir sobrecargas. El cable de la grúa debe trabajar siempre en vertical.

No se izarán con el equipo cargas sujetas al suelo ni se arrastrarán piezas o vehículos. Las cargas se izarán y bajarán suavemente, evitando arranques y paradas bruscas.

No se izarán cargas mal enganchadas o cuando los estrobos, cadenas o ganchos, se encuentren en malas condiciones.

Deberá verificarse, a ras del suelo, el equilibrio de la carga suspendida, antes de iniciar el movimiento. El desplazamiento de la carga, una vez izada correctamente, se realizará a la menor altura posible, compatible con la altura de las instalaciones y con la seguridad de los trabajadores.

Nunca se abandonará un puente-grúa dejando la carga suspendida.

Cuando los puentes-grúa funcionen sin carga, el maquinista elevará el gancho hasta la altura necesaria para que se desplace sobre los posibles obstáculos. Se prohibirá la presencia de los trabajadores en toda la trayectoria del equipo y su gancho.

Durante los desplazamientos del puente-grúa cargado y en vacío, su operador prestará la máxima atención, manteniendo las manos sobre los órganos de mando.

Las cargas siempre se desplazarán por delante de los trabajadores.

No se desenrollará completamente el cable del tambor. Deberán quedar al menos dos espiras enrolladas.

Está prohibido maniobrar a contramarcha. Para invertir el sentido de la marcha, se detendrá el mando en posición "cero" hasta que cese el movimiento, y después se conectará la marcha inversa.

En caso de avería se desconectará inmediatamente el interruptor general y se colocará el cartel "máquina averiada". Si fuese la corriente, se situarán inmediatamente todos los mandos en punto muerto.

Al final de la jornada, y antes de abandonar el mando del equipo, deben ponerse los interruptores de mando en posición "cero", y desconectará el interruptor principal. El equipo se dejará frenado y con los elementos de suspensión izados y sin carga.

Las cargas se depositarán en el suelo, sobre calzas o travesaños, para poder retirar los estrobos sin someterlos a frotamiento entre el suelo y la carga.

Todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de los puentes-grúa que se deban realizar en altura se desarrollarán desde una plataforma elevadora de personal, que se empleará conforme a lo establecido en este documento.

9.5. MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA ELEVACIÓN DE PERSONAL

PLATAFORMA TELESCÓPICA ARTICULADA (CESTA ELEVADORA)

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

En todo momento se garantizará la estabilidad de la cesta telescópica y nunca se sobrepasará la carga máxima fijada por el fabricante. Dicha carga deberá estar reflejada en la cesta.

Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan. No se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en la base.

No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.

No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.

No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.

No sentarse, ponerse de pié o montarse en las barandillas de la cesta. Se debe mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuan ésta se encuentre elevada salvo que se trate de una circunstancia excepcional y debidamente justificada por acceder a otro punto de trabajo el cuál se desarrolla mediante otras medidas de protección colectiva o individual.

No subir o bajar de la plataforma con ésta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.

Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.

Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.

Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.

No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.

Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.

Manipular con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad. No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.

Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados. El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado. Utilización y conservación conforme instrucciones del fabricante.

Se cumplirá lo estipulado en el manual del fabricante a la hora de decidir si el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora debe o no fijar su arnés de seguridad a la misma.

Las plataformas de trabajo poseerán barandillas perimetrales de 100 cm. de altura, barra o listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se debiera usar la plataforma elevadora de personal como medio de acceso (y no como lugar de trabajo en sí mismo), la empresa contratista justificará esta circunstancia desde el punto de vista técnico en su Plan de Seguridad y Salud, concretando las medidas necesarias para evitar el riesgo de caída durante el transcurso de las actividades (durante las maniobras de desembarco, etc.): Arnés con doble cabo, calculo justificativo de los anclajes,… En

cualquier caso, esta circunstancia se circunscribirá exclusivamente a las situaciones en que este nuevo uso de la máquina se haya previsto por su fabricante a través de su manual de instrucciones.
Está prohibido encaramarse a las barandillas, así como colocar elementos sobre la plataforma para ganar altura.
Las plataformas elevadoras de personal cumplirán el contenido de la normativa que les resulte de aplicación (entre otros, los RR.DD. 1215/97 y 1435/92). Entre otros aspectos, se destaca muy especialmente la obligatoriedad de que los mandos de accionamiento se ubiquen sobre el propio habitáculo de la cesta.

PLATAFORMA ELEVADORA (DE TIJERA)

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día. La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente, controlando el funcionamiento correcto del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente, y solamente se podrán retirar con el motor de la plataforma elevadora parado debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal sobre la plataforma de trabajo.
Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ningún trabajador se encuentra en las cercanías de la máquina, y se hará sonar el claxon. Se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de las plataformas elevadoras.
Se guardará distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
Las maniobras en las cercanías de las zanjas, los bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora deberá ser supervisada por personal responsable.
Se cumplirá todo lo establecido en el presente Estudio de Seguridad en materia de trabajos en proximidad de líneas eléctricas.
Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.
Se cumplirá lo estipulado en el manual del fabricante a la hora de decidir si el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora debe o no fijar su arnés de seguridad a la misma.

Las plataformas de trabajo poseerán barandillas perimetrales de 100 cm. de altura, barra o listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se debiera usar la plataforma elevadora de personal como medio de acceso (y no como lugar de trabajo en sí mismo), la empresa contratista justificará esta circunstancia desde el punto de vista técnico en su Plan de Seguridad y Salud, concretando las medidas necesarias para evitar el riesgo de caída durante el transcurso de las actividades (durante las maniobras de desembarco, etc.): Arnés con doble cabo, calculo justificativo de los anclajes,… En cualquier caso, esta circunstancia se circunscribirá exclusivamente a las situaciones en que este nuevo uso de la máquina se haya previsto por su fabricante a través de su manual de instrucciones.
Está prohibido encaramarse a las barandillas, así como colocar elementos sobre la plataforma para ganar altura.
Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones. Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de la batería, las partes móviles, los neumáticos, y los controles y mandos.
Se examinará el estado del terreno y, en caso necesario, se deberán realizar los trabajos de acondicionamiento que resulten precisos para garantizar la total estabilidad del equipo. En caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar. Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente. Durante la traslación no se puede subir o bajar.
Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un operario fuera de la máquina que indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la maquina a otros trabajadores de la obra.
Las plataformas elevadoras de personal cumplirán el contenido de la normativa que les resulte de aplicación (entre otros, los RR.DD. 1215/97 y 1435/92). Entre otros aspectos, se destaca muy especialmente la obligatoriedad de que los mandos de accionamiento se ubiquen sobre el propio habitáculo de la cesta.

9.6. EQUIPOS PARA SOLDADURA

EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos:

- Incendios.
- Explosiones.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas:

La máquina de soldar se protegerá mediante un sistema, bien electromecánico o bien electrónico, mediante el cual se pueda conseguir una tensión de vacío del grupo (24 V), considerada tensión de seguridad.

La pinza será la adecuada al tipo de electrodo utilizado, y que además sujete de una manera firme los electrodos. Estará bien equilibrada por su cable y fijada al mismo, de modo que mantenga un buen contacto. Asimismo, el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme.
Los cables de alimentación tendrán la sección adecuada para no dar lugar a posibles sobre-calentamientos, y su aislamiento será suficiente para la tensión nominal que se aplicara. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe estarán aislados.
Al ser más largos los cables del circuito de soldadura, deberán protegerse contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.
La carcasa deberá conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en el caso de que se produzca una corriente de defecto.
Durante la ejecución de soldaduras no se realizarán otras actividades en la zona de los trabajos. De esta forma, no será preciso aislar el lugar de trabajo para proteger a otros operarios frente al riesgo derivado de las radiaciones ultravioleta o luminosas, o de proyecciones o quemaduras.
El soldador utilizará una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, usando el visor de cristal inactínico (cuyas características varían en función de la intensidad de corriente usada). Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que reunirán las características apropiadas en función de la intensidad de soldeo. El filtro de cristal inactínico deberá ser protegido mediante la colocación en su parte anterior de un cristal blanco.
No se realizarán operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas.
La instalación de las tomas de la puesta a tierra se hará según las instrucciones del fabricante. El chasis del puesto de trabajo estará puesto a tierra, controlando en especial la toma de tierra. No se emplearán para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.
La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación estarán limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.
Se instalará el interruptor principal cerca del puesto de soldadura, para en caso necesario poder cortar la corriente. Además, se instalarán los principales cables de alimentación en alto y se conectarán posteriormente.
Desenrollar el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado, y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Se verificarán asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por lo tanto, en caso necesario se deberá aumentar el grosor del cable.
Se reemplazará todo cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3,00 m del portaelectrodos. No se usarán tornillos para fijar los conductores trenzados pues acaban por desapretarse.
Se deberán alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión, así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico, situando el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
Las tomas de corriente se situarán en los lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.

El puesto de soldadura deberá protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo estará libre de materias combustibles. Deberá disponerse de un extintor apropiado en la zona de trabajo.
La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables, etc. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas, y en todo caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.
Los cables no se someterán a corrientes por encima de su capacidad nominal, y tampoco enrollarse alrededor del cuerpo.
La base de soldar será sólida y estará apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
Los portaelectrodos se almacenarán donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo de tiempo, se deberán sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
No usar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm.; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser usados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
Situarse de tal manera que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora; llevar ropa, gafas y calzado de protección.
La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de tal manera que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente, se deberán eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
No se sustituirán los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deberán enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.
No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares en que estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Se deberá prohibir soldar dentro de contenedores, depósitos o barriles mientras no sean limpiados completamente y desgasificados con vapor. Se preverá una toma de tierra local en la zona de trabajo.
No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté activo; se cortará la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.
El equipo de protección individual estará compuesto por una pantalla de protección de la cara y ojos; guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante; casco.
La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además, llevará un collarín que proteja el cuello. Resulta preciso que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente.
Los pantalones no deberán tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.
El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, de disolventes, o de cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; además, la ropa húmeda o sudorada se convierte en conductora, motivo por el cual deberá también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso

tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura, no se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.
En trabajos sobre elementos metálicos resultará obligatorio utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
El cristal protector deberá cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual será inspeccionado periódicamente y se sustituirá cuando presente cualquier defecto.
Se inspeccionará periódicamente todo el material de la instalación de soldadura eléctrica, y muy especialmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, los empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, las mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CORTE OXIACETILÉNICO

Riesgos:

- Incendios.
- Explosiones.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas:

Las botellas de gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.
No se guardarán juntas aquellas botellas que contengan diferentes gases. Asimismo, tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías. Las botellas estarán sujetas a bastidores o a carros o jaulas porta-botellas.
Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.
Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.
Las botellas de gases deberán mantenerse en posición vertical. Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical sobre su soporte o carro, o atadas para que no se caigan. Para que en caso de fugas no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, todos los grifos se dispondrán de tal manera que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.
Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol. Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas.
Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado. Si el grifo de una botella se atascara, éste no se deberá forzar; simplemente se procederá a devolver la botella.

Antes de conectar el manorreductor deberá purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad. Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se pueden utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.
No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire. Las botellas siempre serán cerradas después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.
Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de empleo y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
Para evitar cortes, deterioros... de las mangueras se evitará su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes. No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
Después de un retorno de llama, se cambiarán las mangueras para reconocerlas antes de decidir si se pueden seguir usando. Nunca se utilizará el soplete para golpear.
Para el encendido del soplete se abrirá ligeramente primero la válvula de oxígeno, y tras ello la de acetileno, en una mayor proporción. A continuación se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
El soplete solo se encenderá mediante el encendedor de chispas. Para apagar el soplete, se debe cerrar primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno. No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
No depositar los sopletes conectados a botellas en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas. Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, nunca se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
Las toberas del soplete deberán limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.
Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos se procurará una buena ventilación con aportación de aire fresco y con extracción de aire viciado. En esta obra, no se realizarán trabajos de soldadura en espacios cerrados.
En los locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte. Si se debiera soldar en recintos que hubieran contenido sustancias inflamables o explosivas se deberá hacer previamente una limpieza concienzuda con agua caliente y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.
Si se debe abrir por primera vez un tanque de combustible, no se mantendrá el soplete ni ningún tipo de llama encendido. Se prohíbe que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.
No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías..., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.
Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión. Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se cerrará, y si no se puede, se deberá apagar con medios de extinción adecuados.
Se realizarán las oportunas revisiones y comprobaciones, de forma que se garantice que todos los materiales (y especialmente las botellas, válvulas, mangueras...) se encuentran en unas perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
Las botellas se almacenarán conforme al contenido de las normas de aplicación y las instrucciones que para ello facilite su suministrador o fabricante. Muy especialmente, se mantendrán en posición

vertical en el interior de carros porta-botellas convenientemente estabilizadas mediante abrazaderas u otros medios de sujeción, y alejadas de elementos combustibles.
Deberán disponerse las correspondientes válvulas anti-retroceso, tanto a la salida de la botella como a la entrada del soplete (dispuestas en el circuito de los gases). Además, las mangueras deberán disponer de cierre mediante abrazaderas u otros elementos específicamente previstos para ello.
Los trabajos de soldadura siempre se realizarán sobre elementos que aseguren su estabilidad y fijación, de tal manera que no puedan ser fuente de riesgo por caídas, giros, movimientos incontrolados, etc.
Todos los materiales, y especialmente los inflamables o ignífugos, se almacenarán conforme a las instrucciones que para ello establezca su suministrador o fabricante y de acuerdo con las normas derivadas de la normativa específica en esta materia. En la obra existirá un almacén destinado a todos estos productos inflamables, que deberá ser independiente de las restantes instalaciones habilitadas en la obra (tanto de las restantes zonas de almacén, como especialmente de las instalaciones de higiene y bienestar puestas a disposición de los operarios).
Todos los productos inflamables y tóxicos mantendrán su etiquetado indeleble, y se emplearán conforme a las instrucciones de manejo y mediante el empleo de los EPI´s que para cada caso determinen sus correspondientes fichas de seguridad.
En los tajos existirán extintores debidamente revisados, timbrados, con carga completa, y en número suficiente.
No se realizarán labores de soldadura a menos de 10 m de materiales combustibles o inflamables. Cuando no sea posible respetar esa distancia se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales de forma que ni las partículas incandescentes ni el calor puedan afectarles.
Lo establecido en el punto anterior resultará igualmente de aplicación para todos los envases que hubieran podido contener los citados productos.
Todos los equipos que se usen durante los trabajos de soldadura cumplirán el contenido de la normativa de aplicación, general (RR.DD. 1215/97 y 1435/92) y específica. Por lo tanto, y entre otras cuestiones, todos estarán certificados y se hallarán en óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Por último, las labores con estos equipos se realizarán por operarios que dispongan de la formación prevista en este documento, y que estén debidamente autorizados para su manejo por el empresario.
El manejo de los equipos se realizará bajo las condiciones que su fabricante establezca en el correspondiente manual de instrucciones, siempre para los fines previstos en el mismo.
Las mangueras deben conservarse en perfecto estado; será preciso verificar de manera continua que no existen fugas, y muy especialmente en las válvulas y en las conexiones.
En principio, ningún elemento que deba ser soldado (tanto mediante oxicorte como con soldadura eléctrica) se recibirá en obra con imprimaciones o pinturas aplicadas que sean susceptibles de generar gases nocivos para los operarios durante los trabajos de soldadura. En caso contrario, esta circunstancia será tenida en cuenta por el empresario contratista en su Plan de Seguridad integrando en el mismo cuantas protecciones resulten necesarias para evitar los riesgos derivados de los trabajos.
Se organizarán debidamente las actividades y los tajos de manera que el empleo de los equipos de soldadura en ningún caso implique un posible riesgo por interferencia con las restantes actividades realizadas en el mismo. Para ello se establecerá una distancia de afección de al menos 5,00 m. en el entorno de los citados equipos, que no podrá ser invadida por los trabajadores cuando los mismos se encuentren en funcionamiento. De igual forma, se prohibirá que los equipos se abandonen todavía en funcionamiento.

Durante los trabajos los operarios harán uso obligado de pantalla facial o gafas anti-proyecciones, guantes, polainas y mandil de soldador, etc.

EQUIPO DE SOLDADURA A TOPE

Riesgos:

- Quemaduras.
- Incendios.
- Electrocución.
- Agentes físicos y químicos.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Cortes.

Medidas preventivas:

No utilizar la máquina en caso de lluvia, cerca de líquidos inflamables y en malas condiciones atmosféricas.

La máquina funciona a 230V. Asegurarse de que el enchufe está provisto de dispositivos de seguridad. Asegurarse que la tensión suministrada está dentro del margen del 10%. En caso de utilizar generador debe tener un estabilizador de tensión.

Evitar utilizar la máquina después de beber o consumir fármacos.

Comprobar y leer cuidadosamente el manual de funcionamiento antes de utilizar la máquina y sus accesorios.

UNIDAD HIDRÁULICA:

Mantener especial cuidado en su transporte.

Revisar periódicamente:

- El estado del cableado de alimentación, mangueras y acoples de aceite.
- La presencia de pérdidas de aceite
- Que siempre que estén en funciones, el tapón del depósito sea el adecuado (plástico) y durante su transporte el de bronce.
- Que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad.

Evitar el transporte sujetando por los cables.

FRESA ELÉCTRICA:

Mantener especial cuidado mientras su movilización debido a las cuchillas. Para su transporte debe colocarse en su soporte especial.

Revisar periódicamente:

- El estado del cableado de alimentación
- El estado de las cuchillas
- Que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad
- Mantener en buen estado de limpieza el equipo.

Mientras la fresa esté utilizada mantenerla en el soporte hasta que se necesite utilizar, ya que en él, la fresa no funciona aunque se oprima el botón de arranque.

No retirar virutas mientras la fresa esté en marcha.

No introducir ninguna herramienta, ni las manos en cercanía de las cuchillas.

Terminada la operación retirar la fresa y colocarla inmediatamente en su soporte.

MÁQUINA BÁSICA:

Mantener el máximo cuidado mientras se moviliza y si es necesario utilizar ayudas mecánicas.

Revisar periódicamente:

- Pérdidas de aceite.
- Estado de las conexiones y tuercas de fijación.
- Estado de las bridas, insertos y plato porta bridas.
- Que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad.
- Mantener en buen estado de limpieza el equipo.

Utilizar únicamente las herramientas provistas con el equipo. Evitar el uso de pulseras, collares y otros enseres que puedan provocar enganches en la máquina. Utilizar ropa adecuada, evitando el uso de ropa holgada. Mantener una distancia prudencial de la máquina mientras se encuentra operando. El área de trabajo debe limpiarse y alumbrarse debidamente.

ESPEJO CALEFACTOR:

Para su transporte debe colocarse en su soporte especial.

Revisar periódicamente:

- El estado del cable de alimentación.
- El estado del cable del termostato al espejo.
- El estado del revestimiento antiadherente.
- Que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad.
- Mantener en buen estado de limpieza el equipo.

Evitar transportar sujetando por los cables.

Esperar que el espejo esté a la temperatura programada antes de colocarlo en la máquina básica. Terminada la operación de calentamiento retirar rápidamente el espejo y colocarlo en su soporte. Esperar a que el espejo se enfríe para manipularlo. Si el espejo no está en uso, debe mantenerse en su soporte.

SOPORTE PARA FRESA Y ESPEJO:

Revisar periódicamente:

- El estado del cableado de alimentación.
- El estado de la caja del termostato.
- Que no se hayan producido daños en el transporte o mal uso de la unidad.
- Mantener en buen estado de limpieza el equipo.

Evitar transportar sujetando por los cables. Cuando el espejo o la fresa no estén en uso deberán mantenerse en su soporte.

EQUIPO DE ELECTROFUSIÓN

Riesgos:

- Quemaduras.
- Incendios.
- Electrocución.
- Agentes físicos y químicos.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas:

Se usarán los conectores correspondientes a cada tipo de accesorio. Asegurar que los conectores queden bien fijados y no usar contactos quemados o incompatibles con la soldadura preparada.

Cuidado de los cables: No se debe tirar de los cables para tratar de desenchufar de la corriente eléctrica. Proteger el cable ante situaciones de calor, presencia de aceite y cantos afilados.

Asegurar el accesorio y el punto de conexión: Usar mordazas y útiles para mantener inmóvil el accesorio y el punto de conexión. Seguir las instrucciones del fabricante del accesorio y las normas DGW, DVS, europeas o regulaciones nacionales.
Mantenimiento: Mantener los accesorios limpios y seguros. Seguir las reglas e instrucciones de mantenimiento. Revisar el adaptador, el enchufe y el cable regularmente, y en caso de daños contactar con un servidor especializado. Mantener las conexiones secas y libres de aceite, grasa y suciedad.
Limpieza del equipo: El equipo no debe nunca lavarse bajo chorro de agua o ser sumergido. El equipo nunca debe ser abierto mientras esté enchufado. Cuando se usen cables alargadores en campo, se deben usar cables apropiados y con sección determinada (hasta 20m 1,5mm2 y mayor de 20m 2,5mm2) Siempre debe usarse cable desenrollado, estirado y de la mínima longitud posible.
Control de daños: Siempre, antes de usar el equipo, se debe controlar para comprobar el buen funcionamiento de su sistema de seguridad y de las partes con eventuales daños menores. Revisar enchufes y conectores, y revisar que las superficies de contacto estén limpias. Todas las partes deben estar correctamente montadas para asegurar un funcionamiento perfecto. Las partes dañadas deben ser reparadas o reemplazadas por el servicio técnico.
Instrucciones generales: Por su propia seguridad, usar solamente los accesorios o complementos que se recomiendan en el manual de uso. Usar otros accesorios puede causar daños personales y/o al equipo.
Conexiones:

- Alimentación a la red: La conexión y alimentación está reglamentada por las generadas por la C.E., y las regulaciones DVE, prevención de riesgos DIN/CEN, y a la vez se deben considerar las regulaciones nacionales.
- En terreno, se deben controlar los productores de corriente. La protección generador/red por las sobre corrientes debería hacerse con fusible lento16 máximo. Proteger la máquina de la lluvia y de la humedad.
- Alimentación por generador: La potencia nominal del generador queda determinada por el accesorio de mayor diámetro a soldar, del conexionado, de las condiciones ambientales y de las características de control.
- Primero debe ponerse en marcha el generador y posteriormente la máquina.
- El voltaje ha de ser regulado a 240 V A.C., aproximadamente.

Al dejar de funcionar el generador o al desconectarlo, la máquina tiene que ser desconectada de éste. La potencia efectiva del generador se reduce en un 10% por cada 1000 m. de altitud atmosférica. Mientras se suelda no deberá ser conectado otro equipo al generador.

9.7. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TALA

MOTOSIERRA

Riesgos:

- Proyección de fragmentos y partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas:

Toda máquina debe contar con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
Afilar la cadena con la periodicidad establecida por el fabricante en relación con el uso al que está sometida. Utilizar únicamente los implementos de acople suministrados por el fabricante.
Transportar la motosierra siempre con el motor parado, con el freno bloqueado o con el guardacadena siempre colocado, aunque se trate de distancias cortas.
Sujetar la motosierra únicamente por el manillar y con ambas manos; la mano derecha agarrará la empuñadura trasera (igual para zurdos). Separar el silenciador saliente del cuerpo, no tocar las piezas calientes del implemento y especialmente la superficie del silenciador.
Antes de cargar combustible hay que parar el motor, y la carga debe realizarse guardando distancia ante cualquier fuego abierto, en lugares bien ventilados, con el motor frío, y sin derramar combustible. Después del llenado se debe apretar con fuerza la tapa para evitar que debido a las vibraciones del motor se abra y se desprenda combustible, y si se ha producido una fuga no se debe arrancar el motor.
Controlar el funcionamiento seguro de la máquina:

- Freno de cadena en perfectas condiciones.
- Espada montada correctamente.
- Cadena tensada correctamente.
- Acelerador y bloque del acelerador deben moverse fácilmente. El acelerador debe retroceder automáticamente su posición de ralentí.
- No efectuar modificaciones en los dispositivos de mando y en los de seguridad.
- Empuñaduras limpias y secas libres de aceite y resina, para un manejo seguro de la motosierra.

Arrancar la motosierra a una distancia de por lo menos 3 m. del lugar en el que se ha producido el llenado del combustible y no en lugares cerrados. Antes de arrancar se debe bloquear el freno de la cadena.
No arrancar la motosierra sosteniéndola en la mano. Se debe arrancar apoyada en el suelo, y sujetando la empuñadura trasera con el pie, mientras que con una mano se tira del arranque y con la otra se sujeta el manillar tubular.
Debido a los gases que despide la motosierra (tóxicos), nunca trabajar en locales cerrados, o espacios mal ventilados.
Durante el trabajo, empuñar firmemente el manillar tubular y la empuñadura con los dedos pulgares. Siempre estar de pie firmemente, de forma estable y segura. Acelerar a fondo el motor y asentar firmemente la garra de tope, entonces se puede comenzar a serrar.
Ninguna parte del cuerpo debe encontrarse en el sector de giro prolongado de la cadena de aserrado. Nunca trabajar sin tope, ya que el operario podría ser arrastrado hacia delante. Trabajar tranquilamente y con prudencia, y bajo condiciones óptimas de luz y visibilidad.
Utilizar preferentemente espadas cortas.
Tener cuidado de no resbalarse con lluvia, humedad, nieve o hielo, en pendientes o terrenos desnivelados o sobre maderas recién descortezadas. Por tanto, el tajo deberá encontrarse en adecuadas condiciones de orden y limpieza.
Cortar solamente maderas u objetos de madera. No rozar otros objetos con la cadena de aserrado: piedras, clavos, etc. pueden salir despedidos y dañar la cadena y pueden provocar un rebote de la motosierra, causando cortes.
Para evitar rebotes:

- Sostener firmemente la motosierra con ambas manos.
- Aserrar únicamente con plena aceleración del motor.

- Observar siempre la punta de la espada.
- No cortar nunca con la punta de la espada.
- Se tendrá cuidado con ramas pequeñas y resistentes (monte bajo y vástagos), ya que la cadena podría enredarse con ellos.
- Nunca cortar varias ramas a la vez.
- No agacharse demasiado al cortar.
- No trabajar más arriba del hombro.
- Introducir la espada con mucho cuidado en un corte ya empezado.
- Sólo se practicará el corte de punta cuando se domine perfectamente esta técnica de trabajo.

Prestar especial atención a troncos rodando. No desramar estando de pie encima del tronco. Para llamar la atención de un motoserrista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.
Apagar la motosierra, o utilizar el freno de la cadena, cada vez que se vaya a realizar una parada significativa en el proceso de corte. No intentar realizar cortes en el árbol mediante movimientos efectuados desde lejos y con la punta de la espada.
Para evitar la exposición a vibraciones:
- Controlar el sistema antivibraciones de la motosierra.
- Realizar el mantenimiento correcto y siempre que sea necesario.
- Mantener afilada la cadena y con la tensión adecuada.
- Colocar siempre la muñeca en posición neutra, evitar extensiones.

Para la exposición al ruido, utilizar los protectores auditivos según el nivel de ruido que genere la máquina. En prevención de incendios:
- No derramar combustible, y si se derrama algo sobre la máquina, limpiarlo enseguida.
- Realizarlo de modo que la ropa no se vea salpicada.
- Utilizar para repostar un recipiente antiderrame.
- Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
- Aleje el combustible de cualquier fuente de ignición como fuegos, cigarrillos o la propia motosierra. Elija un lugar apartado de la luz solar directa.
- No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- Compruebe siempre que ha cerrado los tapones del combustible y el aceite.
- Cuando se transporte en el vehículo debe ir bien colocada y sujeta, sin que se derrame el combustible.

Para los riesgos de sobreesfuerzos:
- Seguir las normas generales de sobreesfuerzos y posturas forzadas.
- Durante el trabajo, asentar los pies de modo firme y seguro, y bien separados durante la corta.
- Buscar siempre una postura de trabajo que evite al máximo los esfuerzos y posturas forzadas de la espalda, nos ayudaremos de apoyos como los codos sobre las rodillas, o del propio cuerpo de la motosierra en los troncos a cortar.
- Mantener siempre las piernas separadas y flexionadas.
- Aunque nos veamos obligados a girar la motosierra sobre su eje longitudinal, siempre se deben mantener las muñecas rectas.

Para los contactos térmicos, deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier manipulación en la misma.

DESBROZADORA

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Agentes físicos.

Medidas preventivas:

Colóquese el arnés de sujeción de la máquina ajustado y que le permita realizar el trabajo sin posiciones forzadas. No bloquee ni elimine los dispositivos de seguridad. Solo debe utilizar esta máquina personal cualificado y debidamente autorizado.

Compruebe que el aparato lleva todas las piezas de la carcasa de protección; carcasas del motor, protectores del disco o del cordón de nylon, cadena, etc.

Utilice el dispositivo de corte adecuado para el material a desbrozar. Las reparaciones deben hacerlas especialista. Si el cordón se gasta o parte y tiene que sacar más del carrete para un corte adecuado, realice esta operación con la máquina parada.

Vigile que no hay personal en el radio de seguridad indicado por el fabricante. De esta forma se evitará proyecciones de piedras y material cortado a terceras personas. No abandone la máquina en funcionamiento. Lleve siempre el corte paralelo al suelo, evitara riesgos innecesarios

TRACTOR CON DESBROZADORA

Riesgos:

- Vuelco del tractor.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Cortes por y contra objetos y materiales.
- Golpes con o contra objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento.
- Incendio.
- Causados por los seres vivos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas:

El conductor del tractor sobre cadenas será una persona formada e instruida en el manejo de la máquina y estará autorizada por la empresa para el mismo.

El conductor poseerá, conocerá y cumplirá el contenido del manual de instrucciones del fabricante de la máquina.
El conductor usará la ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo. No deberá portar cadenas, colgantes, pulseras, anillos, ni demás objetos personales que puedan ser origen de accidente.
El conductor es responsable de las situaciones de riesgo que genera para sí y sus compañeros. Durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, ya que pueden producir somnolencia o reacciones descontroladas.
Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad correspondientes a su puesto de trabajo.
Para subir o bajar del tractor deberá utilizar los peldaños y asideros dispuestos en la máquina para tal menester. No se accederá a la máquina encaramándose a través de las cadenas.
Con el equipo en funcionamiento no se permitirá que accedan al mismo más ocupantes que los previstos por su fabricante a través del manual de instrucciones correspondiente.
Se subirá y bajará de cara a la máquina. No se harán “ajustes” con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
No se permitirá el acceso al tractor a personas ajenas a la máquina y a las no autorizadas.
No se trabajará con el tractor en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.
Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. Mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
No se levantará en caliente la tapa del radiador. Se esperará a que baje la temperatura y se operará posteriormente. Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben ser manipularlos, no fumar, ni acercarse al fuego. Si debe tocar el electrolito (liquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad contra agentes químicos corrosivos.
Si se precisa manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deben vaciar y limpiar de aceite, ya que algunos aceites son inflamables.
Si se arranca el tractor mediante la batería de otra máquina, se tomarán precauciones para evitar el chisporroteo de los cables. Recuérdese que los electrólitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que los mandos funcionan correctamente.
No deberá olvidar ajustar el asiento del conductor con el objeto de alcanzar los controles con facilidad, resultando así el trabajo más agradable.
Las operaciones de control sobre el buen funcionamiento de los mandos se realizarán con marchas sumamente lentas.
No se admitirán en la obra tractores desprovistos de cabina de seguridad. Estas serán del modelo diseñado por el fabricante o autorizado por él.
Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
Los tractores estarán dotados de botiquín portátil de primeros auxilios, los cuales se ubicarán en lugares resguardados dentro de la máquina para que se conserven adecuadamente.
Cuando los conductores se bajen del tractor, lo harán con el motor parado.
Se prohíbe encaramarse al tractor cuando éste se encuentre en movimiento.
El tractor dispondrá de medios de señalización acústicos y luminosos. Durante el transcurso de los trabajos, se hará uso de la referida señalización.

Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de los equipos en movimiento.
Se prohíbe estacionar el tractor en zonas de influencia de taludes y barrancos. Se prohíbe realizar trabajos en áreas próximas a los equipos de desbroce cuando estos se encuentren funcionando.
No se desplazará el tractor a través de pendientes mayores a las establecidas en el manual de instrucciones del fabricante. Se señalizarán mediante balizamiento los bordes de los taludes a una distancia que garantice la seguridad de la máquina.
Antes de iniciarse los trabajos con tractor al pie de taludes o bermas, se inspeccionarán aquellos materiales inestables (árboles, arbustos, rocas), que pudieran despren¬derse de modo accidental sobre el tajo. Una vez saneada la zona, se iniciarán los trabajos con la máquina.
NORMAS DE SEGURIDAD DEL TRACTOR CON DESBROZADORA:
El conductor del tractor que porta la desbrozadora conocerá el manual de seguridad y el de instrucciones que elabora el fabricante. Además, conocerá igualmente los riesgos propios del equipo y estará autorizado por la empresa para su manejo.
Al conductor se le hará entrega de estas normas y de las exigencias de seguridad establecidas, quedando constancia de ello por escrito.
El conductor es la persona responsable de controlar las situaciones de riesgo que genera para sí o para sus compañeros. Así, durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, pues pueden producir somnolencia o provocar reacciones descontroladas.
Usar la desbrozadora sólo con la transmisión de cardán original y adecuado en cuanto a su longitud, las dimensiones y los dispositivos de seguridad y protección. Usar la transmisión de cardán y los dispositivos de seguridad sólo para el uso para el cual han sido destinados.
Antes de empezar a trabajar, controlar que todas las protecciones de la transmisión, del tractor y de la maquina se encuentran presentes y funcionan perfectamente. Si faltan piezas o éstas están dañadas, se tienen que cambiar o instalar correctamente antes de utilizar la transmisión.
Antes de empezar a trabajar, controlar que la transmisión esté correctamente sujeta al tractor y a la máquina.
Será obligatorio para el operador del equipo de desbroce, el uso de los equipos de protección individual durante el trabajo previstos en este documento, que le serán facilitados al efecto.
No llevar prendas de vestir con cinturones, solapas o partes que puedan engancharse a los órganos en movimiento, ya que se pueden provocar graves accidentes.
Ponga cuidado en no llevar la vestimenta suelta o floja. La desbrozadora estará dotada de todos los elementos de seguridad que establece el fabricante. Antes de iniciar la jornada el conductor comprobará que el equipo de desbroce dispone de todas sus protecciones.
Cuando el conductor esté trabajando con el equipo y alguien se le aproxime, deberá ésta persona requerir la atención del operador para que éste pare la máquina, antes de acercársele.
Deberá usarse el equipo de desbroce diseñado por el fabricante, siguiendo en cada circunstancia las instrucciones establecidas en el manual del fabricante.
La transmisión estará protegida a lo largo de toda su longitud, por lo que se prohíbe no quitar ningún protector. Se deben mantener la transmisión del tractor y el eje del implemento paralelos. Las horquillas deben estar completamente alineadas
Durante el trabajo los tubos de la transmisión estarán acoplados, como mínimo, a lo largo de los mismos en 1/3 de su longitud. No usar la transmisión como apoyo o peldaño. El contacto puede provocar graves accidentes. Se deberá engrasar las crucetas y el eje telescópico regularmente.
El conductor deberá asegurarse de que el implemento esté bien fijado a los brazos del tractor. En los trabajos no se excederá de la potencia recomendada por el fabricante.

Se respetará durante las operaciones de desbroce la distancia de seguridad respecto al equipo que esté expresada en el manual de instrucciones. Se prohibirá la presencia de trabajadores en su zona de influencia. Se evitará hacer giros bruscos con el equipo cuando se encuentre en funcionamiento la desbrozadora.

No dejar la máquina izada estando el tractor parado. En las zonas con afloramientos, pasar la desbrozadora ligeramente levantada para evitar el golpeo sobre la roca y la producción de chispas que provocarían un incendio

No trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos, etc., donde puedan circular gente o vehículos.

El riesgo de proyección de partículas es uno de los mayores peligros de esta maquina. Por eso el ayudante no se situará en ningún caso en la parte posterior del equipo y permanecerá siempre a una distancia no inferior a cincuenta metros del mismo.

9.8. EQUIPOS AUXILIARES

COMPRESOR

Riesgos:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
Antes se accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado. Se prohíbe abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión. En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos. Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

GRUPO ELECTRÓGENO

Riesgos:

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación. Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
No haga funcionar el grupo electrógeno bajo lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas. No acerque material inflamable al generador. No toque el motor o el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias. Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposta. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse. Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.

Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo. El lugar de instalación debe estar perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20. La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado. Durante la descarga y la instalación de todos os grupos electrógenos se cumplirán las medidas establecidas en este documento en materia de izado de cargas.
Si el funcionamiento del grupo generara niveles de ruido superiores a los valores que la normativa de aplicación establece como admisibles, los operarios usarán protectores auditivos adecuados.
Existirá una persona responsable del empleo y utilización del grupo electrógeno, siguiendo las instrucciones marcadas por el fabricante.
Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación el responsable de la instalación comprobará que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación.

TORRE DE ILUMINACIÓN

Riesgos:

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:
Conocer la ubicación exacta donde se deberá situar la máquina. Verificar que en el lugar donde se vaya a ubicar la torre no existan restricciones de altura o peso.
Comprobar que la zona encima de la torre permanezca libre de cables u obstrucciones. Situar la máquina en una superficie firme, nivelada y lo más limpia y seca posible. Mantener libre de obstáculos el espacio situado alrededor de la máquina.
No situar la máquina cerca de los bordes de estructuras, taludes o cortes del terreno, a no ser que se disponga de protecciones colectivas efectivas (barandillas, etc.).No situar la máquina bajo zonas de circulación de cargas suspendidas ni en zonas de paso de vehículos. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
Esta máquina deberá estar homologada para poder ser remolcada por vía pública, disponiendo de los preceptivos elementos de seguridad y señalización.
Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina. Evitar que los gases de escape puedan incidir sobre cualquier trabajador.

No usar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Situar la máquina manteniendo una distancia mínima de 1 m a paredes o equipos. No almacenar material inflamable en las cercanías de la máquina. No usar la máquina en lugares polvorientos, húmedos o mojados.
No utilizar la máquina a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc.).
Situar la máquina en una zona libre de proyecciones de agua, hormigón, etc. Comprobar que se mantiene la estanqueidad en el alternador y en las bases de salida.
Verificar el buen estado de los cables eléctricos y del conjunto de elementos que constituyen los focos (bombillas, tapas, etc.). Comprobar la existencia y el buen estado de los dispositivos que constituyen el sistema de elevación del mástil de la torre.
Verificar que el freno de estacionamiento, el pivote de nivelación de la lanza y la parada de emergencia funcionan bien. Verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
Verificar que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.
Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y se encuentran colocados correctamente (tapa del motor, tapón del depósito de combustible, etc.).
Verificar que la toma de tierra está en buen estado y se encuentra correctamente colocada en el terreno. Comprobar que los niveles de combustible, aceite motor, aceite hidráulico y líquido refrigerante sean los adecuados. Rellenar en caso necesario. Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables.
Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado. Una vez situada la máquina en el lugar escogido, inmovilizarla mediante la aplicación del freno de estacionamiento y la colocación de calzos en las ruedas.
Antes de levantar el mástil primario, se deberán extender y regular siempre los estabilizadores para poder mantener la torre nivelada y aumentar su estabilidad.
Cuando la máquina se sitúe sobre un terreno suelto (tierra, etc.), colocar tablas o chapas tablas de grosor y superficie suficiente debajo de cada estabilizador para favorecer el reparto de cargas.
Para torres con sistema de elevación eléctrico, será necesario poner en marcha el motor para poder accionar el movimiento de los mástiles primario y telescópico.
En torres con sistema de elevación manual se deberán izar, fijar y orientar el mástil primario y el mástil telescópico antes de arrancar el motor.
No se deberá levantar, bajar o girar el mástil mientras el motor esté en funcionamiento.
No permitir que nadie pueda permanecer en la parte delantera o trasera de la máquina mientras se esté procediendo a levantar o volcar el mástil.
Nunca elevar o volcar el mástil primario con el mástil telescópico extendido. Levantar el mástil primario hasta la posición vertical y bloquearlo con el pasador. A continuación, elevar el mástil telescópico y comprobar que esté totalmente vertical. Finalmente, se orientará la torre hacia la dirección deseada y encender los focos.
Antes de arrancar el motor, verificar que los interruptores de encendido de los focos estén desconectados y que no haya nadie manipulando en el interior de la máquina.
Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la máquina. Una vez en marcha, comprobar que los pilotos indicadores se apagan, el motor no hace un ruido anormal, no vibra excesivamente ni aumenta considerablemente la temperatura.

Mantener cerradas las puertas o carcasas protectoras del motor mientras permanezca en marcha. No mojar la máquina ni manipularla con las manos mojadas.
Al finalizar la jornada, desconectar los interruptores de los focos y esperar entre 10 y 15 minutos antes de recoger el mástil telescópico para que se puedan enfriar los focos.
En torres con sistema eléctrico de elevación se debe detener el motor después de haber recogido los mástiles telescópico y primario. En torres con sistema de elevación manual se deberá parar el motor antes de proceder a recoger ambos mástiles.
Antes de volcar el mástil primario, verificar que el mástil telescópico esté recogido completamente y que esté se encuentre en posición recta para su correcto anclaje.
Una vez se haya volcado completamente el mástil, se deberá fijar a la máquina. No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
Seguir las indicaciones del fabricante para detener el motor de la máquina. En situaciones de peligro inminente, pulsar directamente la parada de emergencia para detener el motor.
Bloquear la máquina para impedir su utilización por personal no autorizado.

BOMBA DE ACHIQUE

Riesgos:

- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a distinto o distinto nivel.

Medidas preventivas:

Se deberá comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constitu¬yentes. En caso afirmativo, se entregará al personal de mantenimiento de la máquina para que se repare y no se utilizará.
Las bombas poseerán una cuerda para facilitar la manipulación y facilitar la colocación en el lugar requerido. Se hará uso de la cuerda, prohibiendo que para su instalación los operarios manipulen las bombas manualmente y que accedan al interior de las zanjas y excavaciones.
Todas las bombas presentes en la obra tendrán instalado un sistema antiatrapamiento mediante una carcasa. Se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión; se rechazará el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si presentara empalmes rudimenta¬rios cubiertos con cintas aislante.
El suministro eléctrico a la bomba se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembra estancas. El uso del grupo electrógeno se realizará conforme a las prescripciones previstas en este documento.
No utilizarla nunca para bombear líquidos que no sean agua, tales como aceite, agua salada, disolventes orgánicos, productos químicos corrosivos o líquidos inflamables. No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras.
Mantener las mangueras desenrolladas y alejadas del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Transportar la bomba mediante el asa dispuesta en la máquina.
Proteger las mangueras cuando discurran por zonas de paso de trabajadores o vehículos. No usar el cable para transportar, arrastrar o desenchufar la máquina.
Comprobar que el punto de entrada del cable en la bomba permanece estanco. Verificar que todos los tornillos y tuercas están correctamente apretados. Verificar que el aislamiento del motor se encuentra dentro de los límites establecidos por el fabricante. Verificar que tanto el impulsor de la bomba como los orificios de la coladera permanecen limpios.

Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Al instalar la bomba en el lugar de achique se deberá tener en cuenta su peso y su centro de gravedad.
Cuando no se pueda llegar directamente con la mano al lugar de ubicación de la bomba, se debe elevarla o descenderla mediante un cable o cadena amarrado al mango. Nunca suspenderla del cable eléctrico.
Evitar dejar caer de golpe la bomba e impedir que ésta se pueda golpear contra objetos fijos. Nunca hacer funcionar la bomba mientras esté suspendida en el aire. Utilizar siempre la bomba en posición vertical. No volcarla mientras esté trabajando.
La bomba sólo se deberá utilizar cuando el nivel de agua a achicar esté por encima del nivel mínimo de operación establecido por el fabricante. Nunca hacer funcionar la bomba en seco.
Cuando se trabaje sobre estructuras, deberá prestarse especial atención a que las mangueras no presenten un doblamiento excesivo en los bordes o puedan ser dañadas por los mismos.
Mantener la manguera lo más estirada posible. El extremo de la manguera por donde se descarga el agua deberá estar siempre por encima del nivel de agua a achicar. Si el extremo queda por debajo del nivel de agua a achicar, podría darse el caso de que el agua seguiría fluyendo a pesar de haber detenido la bomba.
No sumergir o evitar que pueda quedar sumergido el extremo de la manguera por donde se descarga el agua.
Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, verificar que el interruptor de puesta en marcha del motor está apagado. Una vez conectado el cable, pulsar el interruptor de puesta en marcha del motor. No poner en marcha ni utilizar la bomba mientras haya otros trabajadores en el agua.
No mantener funcionando la bomba cuando la coladera esté obstruida o el impulsor esté bloqueado. Detener la bomba y limpiar la suciedad que provoca la obstrucción. Detener la bomba cuando haga un ruido anormal o vibre excesivamente. No volverla a poner en marcha hasta no haber solucionado el problema.
No introducir las manos o herramientas dentro de la coladera mientras la bomba esté en funcionamiento. No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
Detener la bomba antes de sacarla del agua. Pulsar el interruptor de parada para detener el motor. A continuación, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente. No tocar la bomba durante su funcionamiento o inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.
Lavar la bomba con agua limpia para retirar la suciedad acumulada durante su funcionamiento.

RANURADORA

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas:

Para evitar el riesgo de poner la máquina en marcha involuntariamente, desconecte el enchufe de corriente eléctrica antes de regular, cambiarle accesorios o de almacenar la máquina.
Los cables de alimentación estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones. Se evitará el empleo de de cables deteriorados o dañados.

Asegúrese de que la máquina no tenga piezas movibles desalineadas, agarrotadas o quebradas, o alguna otra condición que impida su buen funcionamiento. Si estuviera dañada, comuníquelo al encargado para que sea reparada.
Para poder evitar el riesgo del aprisionado de los dedos entre los rodillos ranuradores y los de accionamiento, se mantendrán las manos apartadas y no se utilizarán guantes que queden sueltos cuando se esté trabajando con la máquina.
Antes de poner en funcionamiento la ranuradora, asegúrese que está instalada en una superficie plana y nivelada, para evitar que la unidad vuelque. Para evitar heridas con bordes afilados o rebabas mientras se ranura, mantener las manos apartadas del extremo del tubo. No abandone la máquina en funcionamiento.
Mantener las cubiertas protectoras en su sitio. No se pondrá en funcionamiento la ranuradora si se le ha sacado la cubierta para así evitar posibles enganches y graves lesiones corporales.

9.9. OTRAS MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

SIERRA CIRCULAR DE MESA

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas:

Para evitar el riesgo de rotura del disco de la sierra el encargado deberá comprobar diariamente con la máquina desconectada de la red eléctrica el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el uso y el mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra sea realizado por personal especializado para tal menester.
Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de las sierras de disco se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
Se ubicarán las sierras circulares en lugares secos, evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente la viruta y el serrín de los cortes.
Para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo, se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, y el personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
Antes de poner la sierra en servicio, compruebe que no está anulada la conexión a tierra.
En caso afirmativo avise al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
El interruptor eléctrico será estanco. Use el empujador para manejar la madera; de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones; puede sufrir accidentes.
Antes de iniciar el corte -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas de la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de una manera descontrolada, generándose accidentes graves.
La alimentación eléctrica se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca. La protección eléctrica del equipo se realizará mediante diferenciales y tomas de tierra reglamentarias.
Las sierras circulares deberán disponer de pulsador de parada de emergencia en unas perfectas condiciones de funcionamiento. Si se emplearan guantes, éstos en ningún caso serán de tracción mecánica, es decir, protegiendo adecuadamente al operario, el material que los constituya en ningún caso podrá arrastrar la mano del trabajador en caso de que se enganchara con el disco de corte.
No usar guantes de protección que no estén específicamente diseñados para el corte mediante este equipo, en previsión de atrapamientos inesperados de los guantes con el disco. Obligatorio de usar gafas de protección.

SIERRA RADIAL

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas:

Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la oportuna autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, el disco y los elementos auxiliares adecuados. No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
De igual forma, esta elección se subordinará a la técnica de corte realizada (desbarbado, corte directo, etc.). Se prohíbe el empleo de sierras radiales para afilar otros elementos metálicos, como brocas, etc.
Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina. Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar. Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos. Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.

Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
Las sierras radiales se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto con tensiones no superiores a 24 V. Se prohibirá su uso en zonas mojadas o encharcadas. Los cables de alimentación estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.
Durante su empleo los operarios harán uso de equipos absorbedores de vibraciones, protectores auditivos, gafas anti-proyecciones y si su manejo generara polvo, mascarilla.

CORTADORA DE PAVIMENTOS Y MATERIALES CERÁMICOS

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas:

Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado. La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.
Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral. No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado. La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas:

Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda. Nunca trabajar encaramado sobre muros, pilares, paneles de encofrar, salientes, etc.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados. No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15,00 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).
Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes...) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc.
Verificar que no pueda existir un riesgo de caída de objetos desde altura originados por el trabajo con el propio martillo o por la realización de trabajos en niveles superiores.
Inspeccionar el terreno circundante para detectar la posibilidad de que se puedan producir desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.
En caso preciso, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
Inhalación de polvo. Se recomienda utilizar sistemas de extracción localizada de aire cuando se trabaje en lugares cerrados (interior de naves, etc.).
Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
No usar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
Conocer el tipo y contenido del material sobre el que se vaya a utilizar el martillo. Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (tuberías de agua, gas, redes de alcantarillado y cables eléctricos).
Informarse sobre las medidas preventivas que se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas o conducciones (desviación, protección, señalización, etc.).
Cuando no resulte posible conocer la situación exacta de las posibles conducciones subterráneas de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
Como norma general, sólo se podrá emplear el martillo hasta llegar a una distancia de 50 cm de la conducción enterrada.
Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso. No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.

Cuando la manguera descanse sobre el suelo, evitar que pueda originar caídas o ser pisada por máquinas en movimiento. No depositar nunca materiales sobre la manguera neumática. Mantener la manguera desenrollada y alejada del calor, aristas vivas o partes móviles.
Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
Comprobar periódicamente que el depósito de lubricante del martillo esté lleno (cada 2 horas aproximadamente). Verificar que el silenciador de escape de aire se encuentra en buen estado.
Mantener la empuñadura limpia y seca. Comprobar que la herramienta está limpia, engrasada y afilada y que el dispositivo porta-herramientas funciona correctamente.
Comprobar que la manguera neumática y las conexiones no presentan daños o desgastes excesivos. Verificar que la longitud de la manguera sea suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.
Antes de abrir la válvula de salida de aire del compresor, comprobar que la manguera neumática se encuentra correctamente acoplada al compresor y que la válvula del equipo está cerrada.
Para poner en marcha el equipo, abrir lentamente en primer lugar la válvula de salida de aire del compresor, sujetando al mismo tiempo la manguera neumática. A continuación, accionar el martillo apretando la palanca situada en la parte superior.
No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso.
Antes de accionar el martillo, comprobar que la herramienta está correctamente fijada en la máquina. Verificar que la herramienta montada sea la adecuada al trabajo a realizar (picador, perforador o demoledor).
Cambiar la herramienta con la válvula de salida de aire del compresor cerrada y sin presión en la manguera. En caso necesario, no olvidar retirar la llave de ajuste de la herramienta.
Manejar el martillo a la altura de la cintura-pecho agarrando con las dos manos las empuñaduras. Adoptar una postura de equilibrio con ambos pies, manteniéndolos alejados del útil de trabajo. No apoyar nunca la herramienta sobre los pies, aunque el martillo no esté en funcionamiento.
Manejar el martillo evitando tensar la manguera o dando tirones bruscos a la misma. Mantener la manguera lo más estirada posible, evitando la formación de curvas pronunciadas.
No hacer un esfuerzo de palanca con el martillo en marcha. Los esfuerzos se deben realizar únicamente en el sentido del eje del martillo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la máquina.
Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No apoyar sobre el martillo otra parte del cuerpo distinta de las manos (abdomen, etc.).
Cuando se trabaje en ambientes fríos, se recomienda utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirán los efectos de las vibraciones. No levantar el martillo del punto de trabajo hasta que se haya detenido completamente.
No transportar la máquina funcionando o con el dedo en el interruptor o sobre la palanca de accionamiento. No tocar la herramienta durante ni inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.
No abandonar el martillo en el suelo con la manguera cargada con aire a presión. Al finalizar el trabajo, cerrar en primer lugar la válvula de salida de aire del compresor. No doblar la manguera para cortar el aire.
Antes de desconectar la manguera del compresor, hacer funcionar el equipo unos segundos para descargar la presión en el interior de la manguera.

Al final de la jornada, guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado.
Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.

TALADRO PERCUTOR ELÉCTRICO

Riesgos:

- Negligencia del operario.
- Desperfectos de la herramienta.
- Uso inadecuado de la herramienta.
- Cortes.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas:

Almacenar las taladradoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante. Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, broca y los elementos auxiliares más adecuados.
No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la máquina. Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
Antes de posar el equipo se comprobará que está totalmente parado con el objeto de evitar un movimiento incontrolado.
Situar la empuñadura lateral en función del trabajo que se realice. Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
Las taladradoras deberán disponer de un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
Los taladros de carril se alimentarán mediante un transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V. Se prohibirá su utilización en zonas mojadas o encharcadas.
Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por un material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.
Se evitará el empleo de cables de alimentación largos al utilizar herramientas eléctricas portátiles, instalando enchufes en puntos próximos.
Durante su empleo los operarios harán uso de equipos absorbedores de vibraciones, protectores auditivos y, si su manejo generara polvo o proyecciones, mascarilla y gafas anti-proyecciones respectivamente.

PERFORADORA DE CORONA

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Caída de objetos desde altura.
- Cortes.
- Proyección de objetos.
- Atropellos.
- Incendio.
- Explosión.

Medidas preventivas:

Este tipo de máquinas están equipadas con un interruptor de protección (PRCD) montado en el cable de red que comprende tanto un seleccionador de protección contra corriente defectuosa (FI) como un disparador de tensión mínima. No anular nunca estos dispositivos.

Cuando se usen alargaderas, comprobar que son de la sección adecuada y que están provistas de hilo de tierra. Verificar siempre la continuidad del cable de tierra.

Se mantendrá el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Se protegerán los cables eléctricos cuando discurran por zonas de paso de trabajadores o vehículos.

Se verificará que el sistema de aportación de agua (válvula, mangueras, acoplamientos, anillo colector de agua y aspirador húmedo) funciona correctamente y no presenta fugas.

Verificar que las roscas de la corona, del adaptador y del dispositivo portacoronas se encuentran en perfecto estado y están lubricadas con grasa de grafito.

Comprobar que las coronas están afiladas, limpias y en perfecto estado. Comprobar que el cable eléctrico y la clavija de conexión se encuentran en buen estado. Verificar que la longitud del cable eléctrico sea suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.

Verificar que el interruptor de protección (PRCD) funciona correctamente.

Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Mantener la empuñadura limpia y seca.

Verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias.

Esta herramienta se puede emplear manualmente o fijada sobre un soporte de perforación.

La perforación con soporte se utiliza habitualmente cuando se trabaja por encima de la cabeza, se realizan cortes en húmedo sobre materiales duros o se emplean grandes diámetros de corona.

Cuando se perfore con soporte, se deberá en primer lugar fijar el soporte sobre la superficie de trabajo mediante tacos o a través de un sistema de vacío. A continuación, manteniendo bloqueado el mecanismo de avance del soporte, se deberá colocar la herramienta sin estar conectada todavía a la toma de corriente.

Para perforar a alturas por encima de la cabeza será obligatorio fijar el soporte mediante tacos o con un puntal de sujeción rápida colocado entre la columna del soporte y el techo.

Para perforaciones horizontales con fijación por vacío, se deberá instalar en el soporte de perforación un dispositivo de seguridad adicional (por ejemplo, una cadena fijada con un taco). El sistema de fijación por vacío deberá emplearse sobre superficies lisas y limpias. Verificar que el soporte siempre permanezca fijo y nivelado sobre la superficie de trabajo.

Cuando se emplee la perforadora con las dos manos, la herramienta se deberá manejar sujetando firmemente con ambas manos el mango y la empuñadura lateral de la máquina.

Para garantizar la estabilidad, adoptar una postura de equilibrio con ambos pies sobre una superficie firme.

No cortar en las siguientes situaciones: Por encima de los hombros, sobre escaleras o andamios, en zonas poco accesibles, en posiciones demasiado inclinadas hacia delante o lateralmente.

Antes de comenzar a perforar, se recomienda emplear una guía para el centrado de la corona. Esta guía deberá ser acorde con el diámetro de la corona. No transportar la máquina funcionando o con el dedo en el interruptor de accionamiento. No emplear el cable para transportar, arrastrar o desenchufar la máquina.
Para perforaciones en húmedo a alturas por encima de la cabeza es obligatorio el uso de un anillo colector de agua conectado a un sistema de aspiración húmedo. Para el resto de posiciones se recomienda su uso.
El abastecimiento de agua podrá realizarse desde un depósito de agua a presión o desde un grifo de la red de agua. No alimentar nunca agua sucia.
Verificar la estanqueidad entre el anillo colector de agua y la corona para evitar que el agua pueda llegar a contactar con la máquina o con el cable eléctrico. Antes de poner en marcha la máquina, y periódicamente, verificar visualmente el buen estado de la corona.
Sustituir la corona cuando esté rajada, desgastada o le falte algún diente. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado. Emplear guantes durante esta operación. Hacerlo con el cable eléctrico desconectado.
Sólo se podrán usar coronas con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la de la máquina. Verificar que la corona que se va a montar sea adecuada al trabajo a realizar (tipo de material a perforar, corte húmedo o seco, etc.).
Una vez se haya sustituido la corona, comprobar que todos los componentes se han montado correctamente. Verificar que se han retirado las llaves y los útiles de reglaje antes de poner en marcha la máquina.
Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, verificar que el interruptor de conexión del motor no esté bloqueado.
Seleccionar la velocidad de perforación adecuada para el diámetro de la corona empleada y la dureza del material a perforar. El comienzo de la perforación se deberá realizar siempre a baja velocidad. La posición del selector de velocidad sólo se podrá cambiar con la corona parada.
Para perforar con coronas de gran diámetro o sobre materiales muy duros como hormigón y hormigón armado, se deberán seleccionar velocidades bajas. Para coronas de pequeño diámetro y materiales más blandos se podrán emplear las velocidades más altas.
En perforaciones con soporte, en caso necesario, inclinar la columna del soporte para conseguir el ángulo de perforación deseado. Apoyar la corona con suavidad contra la superficie de trabajo y tras perforar una profundidad de aproximadamente 3 mm, aumentar la presión ejercida sobre la corona.
En perforaciones manuales, apoyar la guía sobre el punto marcado y perforar una profundidad de 10 mm aproximadamente. A continuación, retirar la guía y continuar perforando ejerciendo una presión normal.
Durante la perforación se deberá mantener una presión adecuada sobre la corona para garantizar que el número de revoluciones del motor no disminuya excesivamente.
Mantener funcionando el sistema de refrigeración de agua o de aspiración de polvo durante toda la perforación y durante unos segundos después de detener el motor.
En caso de quedar bloqueado el núcleo de perforación al retirar la corona, no sacarlo por la fuerza empleando un martillo o herramientas similares. Emplear únicamente el accesorio previsto para ello.
Evitar usar la máquina de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un empleo seguro.
Cuando se trabaje en ambientes fríos, se recomienda utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirán los efectos de las vibraciones.

En perforaciones con soporte, se deberá detener el motor durante las pausas de trabajo y al finalizar el mismo. En caso de un corte del fluido eléctrico, se deberá desconectar el interruptor de conexión hasta que se restablezca la corriente. No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
Al finalizar el trabajo, en perforaciones manuales se deberá apoyar la máquina en el suelo cuando se haya detenido completamente el movimiento de la corona.
Al finalizar el trabajo, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente. No abandonar la máquina en el suelo con el cable eléctrico conectado.
No tocar la corona inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.

PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes:

- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.

El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que usa, en especial:

- Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
- El estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone.
- Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.
Riesgos:

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas:
Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.

Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto que se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado debe vigilar el cumplimiento exacto de esta prevención.
El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o sobre las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.
Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que las máquinas herramienta se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de semiavería, las herramientas serán reparadas por personal especializado.
Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos. No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele, así evitará accidentes.
No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen. No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y provocarle lesiones.
Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes. Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

9.10. HERRAMIENTAS MANUALES

Se incluyen todas las herramientas de mano necesarias para realizar los trabajos, tales como destornilladores, tráctel o pull-lift, tijeras, alicates, llaves, tenazas, etc.

Riesgos:

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Rotura de cable durante el tensado.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Las herramientas manuales se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se deberán revisarán siempre antes de su uso, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación.

Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o sobre los estantes más adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección y se vigilará el estado de mangos y la ausencia de rebabas.

En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.

Se elegirá la herramienta adecuada al trabajo y se verificará su correcto estado. Se utilizarán las herramientas de forma segura (no exponiendo las manos, no lanzarla, etc.).

Mantenerla adecuadamente y sustituirla en caso de deterioro o a la vista de su posible rotura. Utilizarla aislada para los casos en los que sea preceptivo su uso.

Comprobar que el aislamiento es correcto y está normalizado. Emplear herramientas que no produzcan chispas. Si se utilizan en altura, usar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio, o bien atarlas a la muñeca. Nunca apoyarla sobre superficies en las que se esté trabajando con el fin de evitar su posible caída accidental.

TRÁCTEL:

Deberán asegurarse todos los enganches, apoyos, solapes, etc., para evitar que salte el cable o se caiga el sistema. Los operarios no se situarán en el radio de acción de rotura de los trácteles o de los elementos de tiro.

Se trabajará con guantes, y demás elementos de protección que se estimen necesarios. Se comprobará que los engranajes se encuentren en perfecto estado.

El gancho de apoyo estará amarrado en un lugar fijo y con resistencia suficiente, según cálculos justificativos. Este gancho dispondrá de pestillo de seguridad u otros elementos semejantes que imposibiliten la salida del gancho del punto de anclaje.

Se cuidará que el cable no esté con alambres cortados. Se comprobarán todos los sistemas de apriete. Estará limpia de grasas, aceites y suciedad en general.

POLIPASTO:

Los elementos de izar, como las cadenas, etc., serán de hierro forjado o acero y serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo, se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente. Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras para evitar el enrollado sin torceduras.
Los ganchos serán igualmente de hierro forjado e irán provistos de pestillos u otros dispositivos que eviten que se suelte la carga.
Para prevenir posibles golpes por soltarse el cable, los trabajadores se mantendrán fuera del radio de acción del polipasto. Se respetarán las condiciones de uso de estos equipos, conforme a lo que determinen sus fabricantes.
La limpieza y reparaciones se llevarán a cabo con el equipo parado. En cuanto a las reparaciones en concreto, solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.
Los polipastos, como los elementos de estrobaje (eslingas, ganchos, etc.), tendrán la comprobada resistencia tanto para la carga como para los esfuerzos a los que van a ser sometidos.
Todos los elementos mecánicos peligrosos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollado..., deberán tener carcasas de protección eficaces que eviten el riesgo de atrapamiento.
Se vigilará el recorrido de las cargas en su desplazamiento, y deberán ir de forma que se eviten golpes, desprendimientos, etc. Se prohibirá la presencia de operarios en dichas zonas.
Los polipastos estarán certificados y cumplirán el contenido de las normas de aplicación (RR.DD. 1215/97, 1435/92, etc.). Los polipastos dispondrán del correspondiente manual de instrucciones y del libro de mantenimiento y revisiones en castellano facilitado por el fabricante.
Durante su uso se cumplirán las medidas previstas en el presente Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas.

9.11. MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Los andamios dispondrán de Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje, en función de la tipología de que se trate, y siempre conforme al contenido del R.D. 2177/2004 y del Convenio General de la Construcción (años 2007-2011)..
Cuando no se disponga de nota de cálculo o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberán efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad. En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje a que se refiere el párrafo anterior, cuando:

- Andamios construidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior del apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda 6,00 m. o que dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de 8,00 metros.

• Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre le nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
• Torres de acceso o torres de trabajos móviles en los que los trabajos se efectúen a más de 6 m. de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
• Los andamios que requieran la elaboración de un Plan de Montaje sólo podrán ser montados, desmontados, inspeccionados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas. En caso de que no fuera necesaria la elaboración de dicho documento, estas funciones (de supervisión e inspección) se asumirán por trabajadores que cuenten con más de dos años de experiencia en la materia, acreditada por el empresario, y que cuenten con una formación en prevención de riesgos laborales de nivel básico.

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Los andamios se deberán inspeccionar diariamente por el capataz, encargado o responsable de prevención, antes del comienzo de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado CE por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el Plan de Montaje podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en las citadas instrucciones.

Los elementos de apoyo de un andamio estarán protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.

Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio serán las apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, serán adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitirán que se trabaje y circule en ellas con seguridad.

Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997 sobre señalización de seguridad

y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:

- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Los andamios deberán ser inspeccionados:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, utilización y desmontaje. Las operaciones de montaje, utilización, desmontaje u inspecciones periódicas podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico de Prevención de Riesgos Laborales.

Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes se icen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, usando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.

Las labores de montaje y desmontaje de los andamios se desarrollarán conforme a las normas e instrucciones que a tal efecto faciliten sus fabricantes o suministradores. En este sentido, en lo relacionado con el riesgo de caída en altura asociado a dichos trabajos, la empresa contratista deberá priorizar el uso de barandillas provisionales que, instaladas desde un nivel consolidado, permitan el montaje del siguiente con los operarios protegidos en todo momento mediante una protección colectiva (de esta forma, además se aplican los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995 en el sentido de anteponer la protección colectiva frente a la individual, y tener en consideración la evolución de la técnica).

En caso de que no resultara técnicamente posible el cumplimiento de lo previsto en el párrafo anterior, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad dicha justificación razonada, y planteará las propuestas más eficaces para combatir dicho riesgo de caída: Empleo de líneas de vida y arneses de seguridad, etc. En cualquier caso, se prohibirá terminantemente la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída en altura durante el montaje, uso y desmontaje de los andamios.

Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje, uso y desmontaje de los andamios, todos ellos se deberán arriostrar, anclar o apuntalar (utilizando los dispositivos que determine el fabricante del andamio elegido, y cumpliendo las normas de anclaje que éste establezca), de tal forma que se garantice su total estabilidad.

Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin. El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.
No se comenzará el montaje de un nivel sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad (barandillas, arriostramientos, plataforma de trabajo,...). Se comprobarán todas las uniones del nivel montado (entre los distintos componentes y entre éstos y la estructura a la que se arriostre el andamio) comprobando que queden firmemente apretados antes de iniciar el montaje del nivel superior.
Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
Todos los andamios se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad. Los andamios se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a puntos fuertes de seguridad previamente constituidos en fachadas o paramentos.
Los montadores cumplirán estrictamente las instrucciones del manual de montaje y desmontaje dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm. de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados, y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas en todo su perímetro, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes dimensiones generales: 100 cm. de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. de chapa o de madera.
Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves.
El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se inspecciones y, como resultado de dicha inspección, un técnico competente certifique por escrito que el andamio se ha instalado conforme a las instrucciones de su fabricante y normas legales de aplicación (R.D. 2177/2004, Convenio General de la Construcción, Normas UNE-EN 12810 1 y 2, y UNE-EN 12811 1, 2 y 3, HD-1004 en el caso de las torres móviles, etc.) y que reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tablones de reparto de cargas. Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán en un perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tablones de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
La comunicación entre plataforma se resolverá mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio. Se prohibirá terminantemente que los trabajadores trepen por la estructura del andamio o que salgan fuera de las plataformas de trabajo protegidas por la barandilla (o que se encaramen sobre esta última para ganar alcance).
Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.

Se prohíbe terminantemente trabajar sobre plataformas montadas en andamios si antes no se han cercado con barandillas, rígidas y sólidas, de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos, si lo permite el fabricante y la configuración del andamio elegida.
Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él.
Se prohibirá el izado de los andamios (cuando éstos todavía no se hayan desmontado, total o parcialmente) en la medida en que estas maniobras no se permitan por su fabricante. En caso favorable, las condiciones conforme a las cuales se manipulen los andamios mediante medios de elevación de cargas deberán ser tenidas en cuenta por el empresario contratista en su Plan de Seguridad.

ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas. Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.
Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.
Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm., para evitar vuelcos.
Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7,00 cm. Las borriquetas no se dispondrán separadas entre ejes a más de 2,5 m. para evitar flechas indeseables para las plataformas de trabajo.
Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente la sustitución de éstas (o alguna de ellas) por bidones, pilas de materiales o elementos improvisados similares, para evitar situaciones inestables.

Sobre los andamios sobre borriquetas sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo, para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima.
Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, presentarán un buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.
Cuando la altura de posible caída desde la plataforma sea mayor de 2 m., esta deberá disponer de barandillas sólidas de 100 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
Los trabajos en andamios sobre borriquetas junto a ventanas o aberturas en general tendrán que ser protegidos del riesgo de caída en altura.
No trabajar bajo ningún concepto sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. Se prohíbe fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
Las borriquetas se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o por el responsable de prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

PLATAFORMA DE TRABAJO EN LOS PANELES DE ENCOFRADO

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

Está prohibida la permanencia de trabajadores, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de los tableros de encofrar. De esta manera se evita el riesgo de caída de objetos desprendidos sobre los trabajadores.

El ascenso y descenso del personal a los paneles encofrado, se hará por medio de escaleras de mano seguras, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).

Monte las plataformas intermedia y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié. De esta manera se evitan los riesgos de caída a distinto nivel, por encaramarse sobre los salientes del panel y realizar de esta guisa su trabajo.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de obra es una excelente medida de prevención de riesgos.

El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar, se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión, a la que se le habrán bajado los laterales.
Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones. No están calculados para este peso enorme y estas acciones han provocado accidentes.
El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Se respetarán las previsiones especificadas en los planos. Los componentes metálicos y los rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio prolongado.

TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Se cumplirá las normas del apartado anterior sobre los andamios.
Se utilizarán las ruedas y husillos correspondientes para los esfuerzos que se vayan a someter, disponiendo de cálculo justificativos.
Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas tendrán la anchura máxima que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas mas seguras y operativas.
En la base, a nivel de las ruedas, se montaran dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
Cada dos bases montadas en altura se instalarán de forma alternativa, vista en planta, una barra diagonal de estabilidad.
Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios de ruedas se limitaran en todo su contorno con una barandilla sólida de 100 cm. de altura, formada por un pasamanos, barra intermedia y rodapié.
La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que hagan caer a los operarios.
Las cargas se izaran hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
Se prohíbe trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.

Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
Se prohíbe utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

ESCALERAS DE MANO

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

Se cumplirán las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano (art. 4.2) del R.D. 2177/04 por el que se modifica el R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su uso esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estables, resistentes e inmóviles, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán usarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
Las escaleras de mano simples se colocarán formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente. No se usarán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe el uso de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m.

PUNTALES METÁLICOS

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas:

Para evitar el riesgo por mal aplomado de los puntales, está previsto que el encargado compruebe el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.
Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
Para evitar el riesgo por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual el encargado tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
Para evitar el riesgo por sobrecarga está previsto que el encargado controle que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen, y si por cualquier razón se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
Para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima. El encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudieran estar deformados por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá una nueva hilera colindante con la deformada.
Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los operarios, el desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacía el aún encofrados que se pretende desmontar. El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.
Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante hinca de “pies derechos de limitación lateral.
Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.

Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.
Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar. Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas Se realizará uniformemente y de forma moderada. Se prohíbe expresamente el empalme con tacos de los puntales de madera.
Se dispondrá de cálculo justificativo que acredite la estabilidad y resistencia de los puntales empleados en los diferentes tajos en obra (forjados, etc.).

CIMBRAS

Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:
Antes del montaje de una cimbra se elaborará procedimiento de montaje seguro. El montaje y desmontaje de las cimbras se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.
Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado. Las cimbras dispondrán de los correspondientes cálculos estructurales de resistencia y estabilidad del conjunto.
Cuando ésta sea metálica, se comprobará que sus diferentes elementos están bien sujetos.
El montaje se realizará por personal especializado haciendo uso de arnés de seguridad de doble cabo. El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.
Las cimbras sólo se montarán, desmontarán, inspeccionarán o modificarán sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.
Las cimbras deberán ser inspeccionadas:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Las cimbras dispondrán de un Proyecto de Montaje y de cálculos justificativos de resistencia y de estabilidad que aseguren el perfecto comportamiento del terreno y la estructura.
Se estudiará el terreno de apoyo, comprobando su resistencia mediante lo cálculos justificativos, se analizará la distancia por puntos en tensión.
Los apoyos se realizarán sobre tablones de reparto de cargas. Está prohibido apoyar sobre suplementos como ladrillos, bidones, etc.

En las operaciones de montaje y desmontaje será preceptivo el uso del arnés anticaída dotado de doble elemento de sujeción. La cimbra se irá montando por niveles, con los trabajadores siempre situados sobre plataformas provisionales de trabajo estables (que estarán firmemente ancladas a la estructura), y permanentemente anclados a la estructura por medio de un arnés de seguridad de doble cabo (tanto durante el montaje como durante los desplazamientos a lo largo de las torres de cimbra).
No se permanecerá bajo la cimbra en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él.
Las previsiones incorporadas a este documento en relación al montaje, uso y desmontaje de las cimbras deberán ser desarrolladas y complementadas por el contratista en su Plan de Seguridad.

10. ANÁLISIS DE LAS ACTUACIONES DE CONTROL Y VISITAS

Control de calidad

La empresa contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad las actuaciones derivadas de los trabajos de control de calidad teniendo para ello en consideración, como punto de partida, que los trabajos de control de calidad no deben concurrir con la ejecución de las restantes actividades de la obra (para evitar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas y las interferencias entre actividades). Cuando lleguen a un tajo, las empresas de control de calidad (de la empresa contratista) informarán de su presencia al encargado o al recurso preventivo, y su actividad solo se podrá iniciar cuando se hayan detenido los restantes trabajos en el mismo (p.e., la toma de las probetas se realizará fuera de las zonas de riesgo asociadas a estructuras y hormigonados, la recogida de material se realizará con la maquinaria de extendido, compactado o de movimiento de tierras parada, etc.).
Inicialmente no se prevé que en la obra se instale un laboratorio para el control de calidad de la empresa contratista. No obstante, teniendo en cuenta que la empresa adjudicataria deberá contar con empresas que realicen el control de calidad, resultará obligatorio que la primera entregue a las segundas copia de su Plan de Seguridad, cuyo contenido deberán atender en todo momento. De igual modo, si la actividad de estas empresas de control de calidad implicara ejecutar trabajos o usar equipos o maquinaria no previstos en el Plan de Seguridad (o que implicaran modificar su contenido) resultará obligatorio que antes del inicio de dichos trabajos o del empleo de los citados equipos se actualice el contenido de dicho documento. Si durante la recogida de probetas, toma de muestras, ejecución de catas, y en el resto de trabajos que puedan realizar, las empresas de control de calidad empleasen equipos de trabajo o realizaran actividades que pudiesen generar riesgos para los demás trabajadores, la empresa contratista organizará los tajos y coordinará las actividades de todas las empresas para eliminar los riesgos que se puedan generar por posibles concurrencias e interferencias.
Bajo estas premisas, el contratista deberá desarrollar los trabajos de control de calidad en su Plan de Seguridad.

Visitas a obra

Toda visita a obra irá acompañada por personal de los mandos organizativos de la obra. El mando organizativo que acompañe a la visita en la obra conocerá perfectamente el estado de la misma, y en todo momento dispondrá de un medio de comunicación operativo.

La visita dispondrá de vehículos en número suficiente para así garantizar una rápida evacuación de una zona puntual frente a una posible situación de emergencia.
Antes de su inicio, la empresa contratista facilitará a las visitas una información general acerca de los riesgos, las medidas preventivas y normas a respetar, y las medias de emergencia mínimas a tener en cuenta.
Se dispondrá en la obra de una partida de cascos de seguridad, chalecos reflectantes y botas de seguridad para las visitas a obra y emergencias.
Las visitas a la obra nunca podrán acceder a las zonas de ejecución de los trabajos. Solamente se podrán acercar a estas zonas si los trabajos están parados, que no se podrán reanudar hasta que se acabe la visita.

Empresas de asistencia y vigilancia de obras

Las empresas de vigilancia y control de obras, como cualquier otra empresa, deberá cumplir con todas sus obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales. En este sentido, dichas empresas deben disponer de un Plan de Prevención de Riesgos, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.
La empresa contratista debe entregar el Plan de Seguridad y todos sus anexos a estas empresas de vigilancia y control de obra. Además siempre será recomendable que estas empresas estudien la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, siempre en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad elaborado por la empresa adjudicataria.
La empresa contratista y las empresas externas de control y vigilancia deberán dar lugar a su deber de coordinación y cooperación recíproca que exige el R.D. 171/04 y, entre otras cuestiones, programarán y organizarán debidamente sus respectivas labores de forma que éstas en ningún caso puedan interferir o concurrir.

11. TRABAJOS A TURNOS Y NOCTURNOS

Podrá haber alguna actuación en obra que se realice en horario nocturno, bien por no interferir con algún momento de la explotación de la EDAR, o bien cuando haya que realizar algún trabajo sin tensión en la zona o algo similar.
Los trabajadores que desempeñan sus actividades laborales sometidas a cambios a cambios de turnos o realizando un trabajo nocturno sufren un incremento significativo en los riesgos para su salud y seguridad laboral muy por encima de los riesgos propios asociados a cada tipo de trabajo.
El desempeño de la actividad laboral sometida a turnos y con horario nocturno, puede dar lugar a la perdida de la capacidad del trabajador lo que supone un aumento de los riesgos laborales de forma que un riesgo considerado leve en un trabajo realizado en horario diurno, al considéralo en un horario nocturno o desarrollado por una persona que se encuentra sometida a turnos, puede llegar a ser evaluado como grave.
La iluminación artificial de cualquier obra debe ser de un color tal que no altere o influya en la percepción de las señales o paneles que existan en la misma.
Deberá atender a lo indicado en la siguiente normativa: ITC BT 33 Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
Aprobadas por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión.
Riesgos físicos directos de trabajos nocturnos

Caídas a mismo y distinto nivel por tropiezos o fallos por falta de

- visibilidad
- Pérdidas de equilibrio por cambios de campos visuales a diferente
- iluminación
- Desorientación
- Choques y atropellos con la maquinaria
- Caída de objetos por falta de visibilidad
- Cortes

Medidas preventivas para los riesgos físicos directos de los trabajos nocturnos

- El contratista deberá asegurar los niveles mínimos de iluminación que establece la normativa para los centros de trabajo
- El operario deberá portar siempre una fuente de luz autónoma de uso individual
- Para los trabajos en altura deberá proceder de manera adecuada y asegurarse de que los equipos y medios de protección se fijan correctamente
- Cada operario deberá portar el total de los equipos de protección individual durante toda la jornada.

RIESGOS PSICOSOCIALES Y LOS RIESGOS FÍSICOS DE LOS TRABAJOS A TURNOS Y NOCTURNOS, PRESCRUTOS CUANDO ESTE RÉGIMEN LABORAL SE ALARGA EN EL TIEMPO:

- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.
- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.
- Pérdida de amistades.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo.

RIESGOS SOBRE LA ACTIVIDAD LABORAL

- Aumento del número de errores.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LOS RIESGOS PSICOSOCIALES Y LOS RISGOS FÍSICOS DE LOS TRABAJOS A TURNOS Y NOCTURNOS

- Aumento de las pausas y tiempos de descanso (Recomendación 178 OIT, art. 7).
- Vacaciones suplementarias para el personal a turnos.
- Establecimiento de un límite de tiempo para trabajar a turnos (por ejemplo, 15 años como máximo) (Recomendación 178, art. 23.).
- Establecer limitaciones de edad para acceder al trabajo a turnos. (Por ejemplo, desaconsejándolo a los menores de 20 años y mayores de 45 o estableciendo los mecanismos oportunos para que los trabajadores/as en esas edades no tengan que trabajar a turnos si no lo desean).

- Mejorar las condiciones generales del trabajador/a a turnos.
- No trabajar nunca de noche en solitario.
- Establecer pausas para ingestión de comidas calientes. No menos de 45 minutos. (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Exigir menores tasas de rendimiento al trabajador/a nocturno.
- Evitar los turnos dobles, asegurando el relevo (Recomendación 178 OIT, art. 6. / ET, art. 34. / Convenio 171 OIT, art. 4.).
- Calendario de turnos pactado y conocido con suficiente antelación para organizar la vida social.
- Posibilidad de flexibilizar la asignación a turnos para que los propios trabajadores acuerden entre sí intercambios de turno.

12. VIGILANCIA DE LA SALUD

El Servicio de Prevención debe ejercer una adecuada función de vigilancia preventiva específica: los trabajadores de turnos deberían pasar reconocimiento cada 6 meses. El Servicio de Prevención debe estar capacitado para reconocer síntomas que sugieran una desadaptación del organismo al trabajo a turnos y estar habilitado para indicar en estos casos el cambio de puesto a uno de jornada normal.
Establecimiento de criterios médicos para excluir trabajadores del trabajo a turnos.

13. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

El contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad la organización preventiva de la obra, debiendo concretar y definir, con carácter mínimo, los siguientes aspectos:

• Organigrama funcional, asignando las funciones correspondientes a cada responsable en la gestión preventiva de la obra (desde el jefe de obra al recurso preventivo), siempre sobre la base de los niveles de formación de cada uno de ellos conforme al contenido del R.D. 39/97.

En el organigrama que presente el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, no debe aparecer el promotor, ni el coordinador de Seguridad y Salud, ni la Dirección de obra. De igual forma, sí se debe considerar los recursos preventivos.
El número mínimo de recursos humanos a definir posteriormente por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud tendrá la siguiente estructura a mejorar y particularizar posteriormente en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborales a la semana previstos de trabajo, etc.:

Un Ingeniero con formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra.

Un Ingeniero con formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo.

En cada actividad habrá un encargado o capataz con formación básica y experiencia superior a tres años.

Una brigada de operarios con la misión especial de ir facilitando y reponiendo medidas.

Los recursos indicados anteriormente se considerarán como mínimos y el contratista no podrá reducir dicho número a la hora de elaborar el Plan de Seguridad y Salud.

El contratista debe exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas. El contratista designará en el Plan la persona encargada de las funciones

de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero.

- Se deberá desarrollar la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas en el Plan de Seguridad, concretando las actividades que requieren la presencia del recurso preventivo.
- Desarrollará el procedimiento a seguir para realizar la formación y la información en materia preventiva en la obra, de tal forma que no inicie su actividad en la obra ningún trabajador que no esté debidamente formado e informado preventivamente (tal y como se establece en este Estudio de Seguridad, todos los trabajadores de la obra deberán ser formados con carácter general en materia de prevención de riesgos laborales, y de forma específica, para cada una de las actividades que debieran acometer, siempre sobre la base del contenido de su Plan de Seguridad). Además, el contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad y Salud un Plan de formación a cumplir a lo largo de la obra, haciendo especial hincapié en las unidades de obra más representativas (excavación en zanja y montaje de tubería, ejecución de edificios, grandes obras de fábrica y otras estructuras), y en todas aquellas otras sujetas a riesgos de especial gravedad.
- Deberá implantar un procedimiento de entrega del Plan de Seguridad y Anexos a todas las empresas y trabajadores autónomos de la obra.
- Deberá implantar un programa de charlas informativas en relación a las medidas preventivas específicas propuestas en su Plan de Seguridad, y en especial en los anexos que se generen al mismo. El técnico de seguridad impartirá dichas charlas informativas, o bien se asegurará de que se imparten, debiendo recabar los registros de asistencia.
- A través de dichas charlas se deberá promover la consulta y participación de los trabajadores en relación a las medidas preventivas definidas en el Plan de Seguridad y anexos, debiendo actualizar dicha documentación si fuese necesario.
- Al inicio de la obra se realizará una charla informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo, se deberá realizar una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia.
- Deberá establecer un procedimiento para la entrega de EPI´s, debiendo asegurar que ningún trabajador que acceda a la obra no disponga de los EPI´s precisos para la correcta ejecución de los trabajos. En dicho procedimiento se establecerá la forma de llevar a cabo la vigilancia del uso efectivo de los EPI´s, muy especialmente en lo relacionado con el arnés de seguridad.
- Además, definirá en el Plan de Seguridad la forma de controlar que no inicie su actividad en la obra ninguna empresa sin que antes se haya dado un estricto cumplimiento a la Ley de Subcontratación.
- Tal y como se trata específicamente en el siguiente punto, el contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad un procedimiento de Coordinación de Actividades empresariales.
- El contratista definirá un procedimiento en el que se describa como realizará la vigilancia de la salud, de acuerdo con lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la normativa específica de ruido, amianto, vibraciones, etc.
- Con carácter de mínimos, la obra deberá disponer de forma exclusiva de al menos un técnico de seguridad y de una brigada de seguridad.

En el Pliego de este Estudio de Seguridad se establecen y complementan los criterios, protocolos y obligaciones que se han previsto.

SERVICIO MÉDICO

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

BOTIQUÍN DE OBRA

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

Se habilitarán botiquines en el dispensario, en casetas habilitadas para los trabajadores y en los vehículos de los encargados de cada tajo.

CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA. ACCESOS TRÁNSITO INTERNO

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutado el cerramiento perimetral de obra, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos, deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal.

Sera obligación de que la empresa contratista en el Plan de Seguridad desarrolle procedimientos de control de acceso a las obras por personal autorizado.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1.2 m cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de estas o su anchura por cada 50 trabajadores o fracción en 0.5 m más.

En todos los casos, se colocarán carteles de “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, “es obligatorio el uso del casco de seguridad” y, en los accesos de vehículos el cartel indicativo de “entrada y salida de vehículo”.

TRÁFICO RODADO.

La zonas de obra objeto de este Proyecto se encontrarán valladas en todo su contorno, por lo que el tráfico en el interior de la obra no se verá previsiblemente afectado por la circulación de vehículos ajenos a ésta.

Las zonas de acceso directo a la traza de la obra, o a caminos habilitados a tal efecto, se encuentran sometidas al riesgo de interferencias con los usuarios habituales de las vías, por lo que estas zonas se encontrarán debidamente señalizadas.

Además, cuando las condiciones de la carretera o el tráfico lo exijan, se empleará un peón señalista.

Cuando la salida o entrada de maquinaria se efectúe por zonas no habilitadas normalmente a este efecto se señalizarán convenientemente, para evitar así el riesgo de accidentes con otros usuarios de la vía. Asimismo, el acceso o salida de personal en la obra debe separarse físicamente de las zonas habilitadas para la maquinaria.

CIRCULACIÓN EN EL INTERIOR DE LA OBRA.

La ejecución de la obra requiere de la coexistencia de tráfico rodado, maquinaria y personal cuya circulación se efectúa a pie; es por ello que la circulación interior se considera un factor primordial, pues los riesgos que conlleva la interferencia entre estas circulaciones son elevados. En todo caso, la circulación interna en la obra será limitada debido a las limitadas dimensiones de cada uno de los emplazamientos.

El tráfico en el interior de la obra se hará siguiendo las siguientes consideraciones:

En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 40 km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, proyección de elementos, etc.).

Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.

Se circulará obligatoriamente con luces de cruce en la traza.

En caso necesario se dispondrá de señalista que organice la circulación en el interior de la obra.

INTERFERENCIAS DERIVADAS DE LA EXISTENCIA DE TERCEROS

No se prevé la existencia de interferencias con terceros en el interior del recinto de obra, pues ésta se encuentra vallada en todo su perímetro, además de las señales de prohibición de entrada existentes en todas las zonas de acceso.

Sí que habrá interferencias con los trabajos de explotación o de mantenimiento de la EDAR, aspecto que se ha tratado en un punto anterior.

La empresa contratista deberá establecer los medios de coordinación con las obras y trabajos concurrentes, en este caso con los trabajos de explotación y mantenimiento de la EDAR. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo. La Empresa contratista dispondrá por sus propios medios o por medios externos de

asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.
En carteles debidamente señalizados, y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles colectivos o individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.
En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.
En todo caso, todos los trabajadores adscritos a la obra deberán encontrarse debidamente identificados, a fin de detectar intrusos.

PREVISIÓN DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PELIGROSOS.

Para la recogida y almacenaje de los productos peligrosos que se generen en obra como combustibles, materiales tóxicos o insalubres se prevé la colocación de un punto limpio en el que se dispondrán de los envases adecuados para la recogida de dichos materiales.
Los puntos limpios estarán diseñados acordes al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los residuos. En el caso de residuos sólidos, el punto limpio consistirá en un conjunto de contenedores, distinguibles según el tipo de desecho. Los contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

14. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Durante el desarrollo de las actividades descritas, puede plantearse la posibilidad de que concurra más de una empresa en la realización de las mismas. Además, esta concurrencia podría darse entre las propias empresas (contratista y subcontratistas) que ejecuten actividades directamente relacionadas con el Proyecto Constructivo; entre éstas y todas aquellas otras empresas que sin tener vinculación directa con la ejecución, sí intervengan en el control y vigilancia de la correcta aplicación del citado Proyecto (asistencia técnica, laboratorios,...); con posibles suministradores, con otras empresas contratistas que desarrollen su actividad en la zona (explotación de la EDAR y mantenimiento de la EDAR) o incluso empresas cuya actividad no se corresponda con las obras de construcción.
Cuando esto suceda, y en virtud del R.D. 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, sobre coordinación de actividades empresariales, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta lo siguiente:

Las empresas cuya concurrencia se estime probable deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma establecida en dicho R.D. 171/2004. El deber de cooperación se deberá aplicar a todas las empresas y todos los trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.
Las empresas concurrentes se informarán recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, y en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia. La información debe ser suficiente y se proporcionará antes del inicio de las actividades, cuando se pueda producir un cambio en las actividades concurrentes que resulte relevante a efectos preventivos, y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito en el caso de que alguna de las empresas generará riesgos calificados como graves o muy graves.
Si como consecuencia de los riesgos de las labores concurrentes se produjera un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo. Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo se comunicarán de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los operarios de las restantes empresas presentes en el centro de trabajo.
La información a proporcionar deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva. Por lo tanto, en el supuesto de previsible concurrencia el empresario contratista deberá actualizar su Plan de Seguridad, integrando en el mismo los procedimientos, medios de coordinación establecidos,..., mediante los cuales se eliminen los riesgos que se pudieran derivar de dicha situación de concurrencia.
A la hora de elaborar la información a proporcionar, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan. Cada empresario informará a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.
Como se ha indicado, en cumplimiento del deber de cooperación los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los procedimientos, protocolos y medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes.

Además, la empresa adjudicataria deberá establecer en su Plan de Seguridad y Salud e implantar un Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales en el que analice las siguientes situaciones de concurrencia entre empresarios. Deberá quedar claro y específico en el PSS de la obra el procedimiento CAE entre los trabajos de obra y los trabajos de explotación y mantenimiento. Se incluirá al menos:

- Concurrencia con los suministradores de material de la obra. Con carácter de mínimos, el Plan de Seguridad del contratista integrará el compromiso de que previamente a su acceso a obra todos los suministradores sean informados por escrito en relación a los riesgos derivados de su actividad en la misma (descargas, acopios, hormigonados, etc.), y muy especialmente de los riesgos derivados del entorno en el que efectúen dichos suministros (por proximidad a las líneas eléctricas, a bordes de excavaciones o taludes,...). A tal efecto, la empresa contratista facilitará a dichas empresas suministradoras las partes del Plan de Seguridad y Salud (y sus anexos) que guarden relación con las citadas situaciones de riesgo, y comprobará que estas empresas trasladan esta información a todos sus trabajadores que debieran acceder a la obra. De igual manera, este traslado de información se

complementará mediante las instrucciones que impartan los mandos de cada uno de los tajos (encargados, capataces...) a los operarios de las empresas suministradoras. Por último, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos de forma que los suministros no concurran o interfieran con la ejecución de las actividades de la obra, ni se vean afectados por los riesgos derivados de su entorno (p.e., el suministro de gasoil se realizará en zonas suficientemente apartadas de los tajos).

- Concurrencia con o entre todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de subcontratación que sean. El intercambio de información en estas situaciones se organizará mediante el traslado a todos ellos del Plan de Seguridad, o bien de los capítulos del mismo correspondientes a la actividad que cada uno de ellos desarrollen. El compromiso de cumplimiento de la planificación preventiva facilitada se materializará mediante las actas de adhesión al Plan de Seguridad. No obstante, en caso necesario, las empresas subcontratistas propondrán cuantas alternativas a la citada planificación estimen necesarias y pertinentes, las cuales serán objeto de estudio y valoración según el contenido del Art. 7 del R.D. 1627/1997 y el propio derecho a la consulta y participación que contempla la Ley 31/1995. De forma complementaria a lo establecido, se celebrarán reuniones periódicas (al menos una mensual) a las que asistan las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos, para analizar las posibles situaciones de concurrencia entre todos ellos. En esas reuniones el contratista deberá promover la consulta y participación de los trabajadores por medio de sus responsables, que asistirán a las mismas. Finalmente, durante el transcurso de los trabajos se cumplirán todas las medidas que se han previsto en este Estudio de Seguridad en materia de organización de los trabajos y análisis de las posibles interferencias o concurrencias.
Se prevé que en este apartado también se encuentren los trabajos objeto del proyecto Eléctrico que dispone de proyecto propio incluido como anexo a este proyecto.

- Concurrencia con otro tipo de empresarios sin relación jurídica con la empresa adjudicataria de la obra (otras empresas contratistas, explotación y mantenimiento de la EDAR, etc.). El contratista deberá celebrar con cada uno de ellos (siempre antes de que se inicien las actividades concurrentes) una reunión de coordinación de actividades empresariales a partir de la cual se analizarán las concurrencias posibles y se consensuarán los protocolos o procedimientos de coordinación que se deberán implantar para evitarlas, se definirán los medios de coordinación necesarios para efectuar el seguimiento y control de dichos protocolos, etc. Estas reuniones deberán repetirse siempre que sea necesario.

- Concurrencia con las empresas de vigilancia y control de obra. La empresa contratista deberá entregar el Plan de Seguridad y todos sus anexos a estas empresas de vigilancia y control de obra, siendo más que recomendable que estas empresas estudien la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, siempre en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad que se les facilite. Además, la empresa contratista y las empresas externas de control y vigilancia darán lugar a su deber de coordinación y cooperación recíproca que exige el R.D. 171/2004 y, entre otras cuestiones, programarán y organizarán debidamente sus respectivas labores de tal manera que éstas en ningún caso puedan interferir o concurrir.

La empresa contratista designará formalmente una persona responsable de la coordinación de actividades empresariales en la obra, que deberá vigilar el cumplimento del Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales que establezca en su Plan de Seguridad. En la fase inicial de la obra el contratista celebrará una reunión con todas las empresas concurrentes, y en virtud de la misma consensuará el procedimiento de coordinación de actividades empresariales propuesto en su Plan de Seguridad, actualizando lo que se estime necesario fruto del consenso realizado entre todas las partes (por tanto, este consenso deberá mantenerse durante todo el periodo de ejecución, integrando en el mismo a todas las empresas que se incorporaran a la obra durante el transcurso de las actividades).

15. SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Debido a la separación de los distintos tajos, el empresario contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad el dimensionamiento de las instalaciones y su ubicación más adecuada, de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores. Adicionalmente, el contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad la posibilidad de que se habiliten instalaciones de higiene y bienestar complementarias en tajos de larga duración teniendo en consideración la distancia entre las mismas, el número de trabajadores, la existencia de servicios próximos, etc.

En cualquier caso los trabajadores dispondrán de los medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista, y en especial para tajos móviles, como es el caso de la excavación en zanja y el montaje de tubería, etc.

Asimismo, se deberá asegurar el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra, muy especialmente durante los periodos de más calor (durante el verano).

Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se tendrán en cuenta las previsiones de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción, que desarrolla el Real Decreto 1627/1997:

- Dotación de vestuarios: 2m2 por trabajador. Se incluirán taquillas, bancos y asientos.
- Dotación de duchas: 1 ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores.
- Dotación de urinarios: Un urinario por cada 25 trabajadores.
- Dotación de retretes: Un retrete por cada 25 trabajadores.
- De forma general, en los tajos de larga duración se habilitarán las instalaciones de higiene complementarias que mejor satisfagan las necesidades de todos los trabajadores (baños químicos, etc.).

16. PREVISIÓN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA

La empresa contratista deberá elaborar un Plan de emergencia para su centro de trabajo, con los contenidos legales establecidos en el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollando como mínimo los siguientes puntos:

- Objeto y alcance.
- Medios de protección técnicos y humanos (organigrama), definiendo el personal empleado para la emergencia, para primeros auxilios, su formación mínima.
- Enumeración de las situaciones de emergencia: Accidente, incendio, etc.

- Actuación según el tipo de emergencia, definiendo como se va a proceder en cada caso. Quién da la alarma, quién la recibe, qué hace el que la recibe, cuándo se avisa a medios externos, etc.
- Teléfonos de emergencias y teléfonos de asistencia médica jerarquizada (mutua, ambulancia, hospitales y centros de salud), incluso direcciones de los centros médicos.
- Itinerarios de evacuación a emplear y puntos de encuentro.
- Ubicación de los medios de lucha contra incendios y primeros auxilios.
- Lugares donde se exhibirá la documentación de emergencia.

Con carácter mínimo en este Estudio se enumeran una serie de aspectos que el contratista deberá analizar, desarrollar, complementar y adecuar en su Plan de Seguridad:

- En cada tajo existirá con carácter mínimo un extintor, un botiquín de primeros auxilios, un listado de los teléfonos de las mutuas y centros asistenciales más próximos, y un medio de comunicación, que consistirá en un teléfono móvil con total capacidad de cobertura (en su defecto se podrán emplear emisoras y walkies). Además, en cada tajo existirá al menos un operario con formación en primeros auxilios y formación en manejo de extintores.
- Al inicio de la obra se realizará una charla formativa e informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo, se realizará una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia.
- Medios de comunicación: En todos los tajos el encargado del mismo dispondrá de un teléfono móvil para poder usarlo en caso de emergencia, con el fin de dar la alarma y las actuaciones que le sean otorgadas en el organigrama que defina el contratista en su Plan de Seguridad.
- Medios de lucha contra incendios: Además de que en todos los tajos exista un extintor, se deberá tener en cuenta que en la maquinaria de movimiento de tierras deberá disponerse un extintor. Además de los extintores existentes en los tajos, existirá otra dotación en las cada zona ZIAS (zona de instalaciones auxiliares). Se seleccionará el extintor correcto en función de los materiales existentes.
- Medios de evacuación: Se dispondrá en cada tajo de un vehiculo que podrá ser empleado en caso de necesidad de evacuación de la zona, e incluso en caso de traslado de un accidentado, o para cualquier actuación asociada a una emergencia. En una situación de emergencia podría ser empleado hasta la maquinaria de obra.
- Rutas de evacuación: El contratista, teniendo en consideración los caminos existentes, junto las carreteras actuales en la zona, definirá la mejor ruta de evacuación en cada caso. De igual manera, el contratista deberá definir en su Plan de Seguridad los puntos de encuentro más adecuados para la mejor definición y coordinación con los servicios de emergencia externos.
- Primeros auxilios: Deberá existir en cada tajo un botiquín con la dotación establecida en la normativa. Se dispondrá en cada zona de instalaciones (ZIAS) un lugar destinado a primeros auxilios, donde se ubicarán dos botiquines por cada zona.
- En las ZIAS existirá una dotación mínima de extintores y botiquines (dos por cada zona), así como de listado de teléfonos de mutuas y centros asistenciales más próximos.
- En ningún momento podrá haber un trabajador solo por la obra.
- Con carácter particular, el contratista tendrá en cuenta que durante la ejecución de cada edificio se dispondrá de 2 extintores y un botiquín, así como de un WC para poder usarse en cualquier momento, que complementará la dotación de instalaciones higiénicas existentes en las ZIAS (Zonas de instalaciones auxiliares).
- Para los tajos de movimiento de tierras, en cada maquina (retroexcavadora, retrocargadora, motoniveladora y similares) existirá un extintor. Además, el encargado del movimiento de tierras dispondrá de un extintor y botiquín adicionales.

• En la obra está totalmente prohibido la formación de hogueras.

De igual forma se deberán prever los incendios forestales, teniendo especial atención a la zona de montes.

Se entiende por monte, según establece el arto 5 de la Ley de Montes, todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, culturales, paisajísticas o recreativas; incluyendo los terrenos yermos, roquedos y arenales. También tienen la consideración de monte, de acuerdo con la ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la ley 43/03, de 21 de noviembre de Montes, los enclaves forestales en terrenos agrícolas con la superficie mínima determinada por la Comunidad Autonómica. No tendrán la consideración de monte, los terrenos dedicados al cultivo agrícola ni los terrenos urbanos.

El contratista deberá analizar, desarrollar, complementar y adecuar en la redacción de su Plan de Seguridad las previsiones establecidas para los incendios forestales con carácter de mínimos en el presente Estudio, las cuales se enumeran a continuación:

• El contratista, en su Plan de Seguridad, desarrollará las actuaciones de emergencia a aplicar ante los incendios forestales, desarrollando un procedimiento específico de prevención.

• Con carácter general, en las obras que se ejecuten en zona de monte, y durante el periodo de riesgo por posibles incendios, se seguirán las medidas de protección siguientes:

- Mojar y desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio.
- No realizar trabajos de corte, soldadura, o cualquier otra tarea que pueda producir llamas o chispas, en las proximidades a zonas sensibles, como son las de pasto o arbolado.
- La utilización de pantallas de protección, y el resto de medidas de prevención para la realización de trabajos de corte o soldadura, se extremarán cuando el viento existente tenga una intensidad considerable, y especialmente cuando se estén realizando trabajos en altura.
- Utilizar extintores a pie de tajo y en los vehículos del personal encargado de los trabajos.
- Colocar carteles de peligro de incendios y prohibido fumar en las zonas de riesgo.
- Realizar una correcta gestión de residuos poniendo especial atención en la retirada de vidrio ya que puede actuar como foco de incendio.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Toda situación de emergencia requiere capacidad para tomar decisiones de forma inmediata, lo que presupone disponer de comunicación fiable y directa entre los responsables de seguridad de los tajos, los equipos de seguridad y el jefe de seguridad.

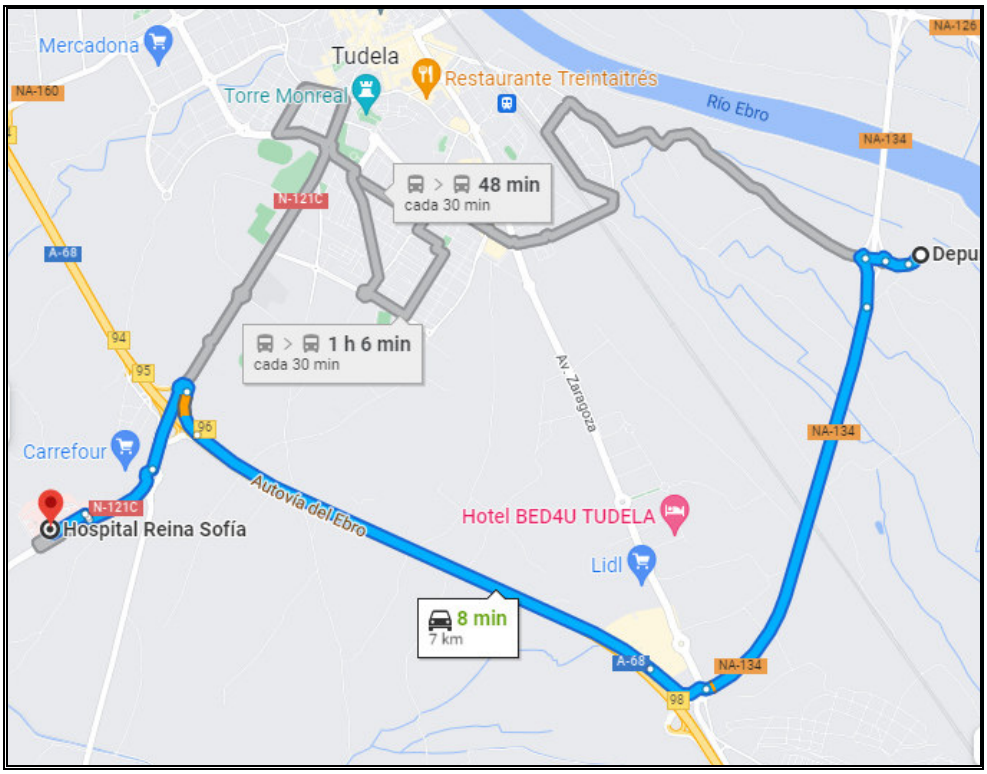
1. En la oficina del contratista existirá teléfono que recoja en caso de emergencia en cualquier tajo la llamada y comunique, según el Procedimiento de Actuación en caso de Emergencia que desarrollará la empresa contratista, la necesidad de asistencia y las personas a quien avisar de la situación de emergencia. Se definirá un canal propio de emergencias en obra.
2. Comunicación de móviles de técnicos y encargados de obra.

CENTROS MÉDICOS DE URGENCIA PRÓXIMOS A LAS OBRAS

A continuación, se indican los centros hospitalarios más cercanos a a la obra. No obstante, la empresa contratista deberá analizar los posibles recorridos a centros alternativos que puedan ser más cercanos a estas zonas.

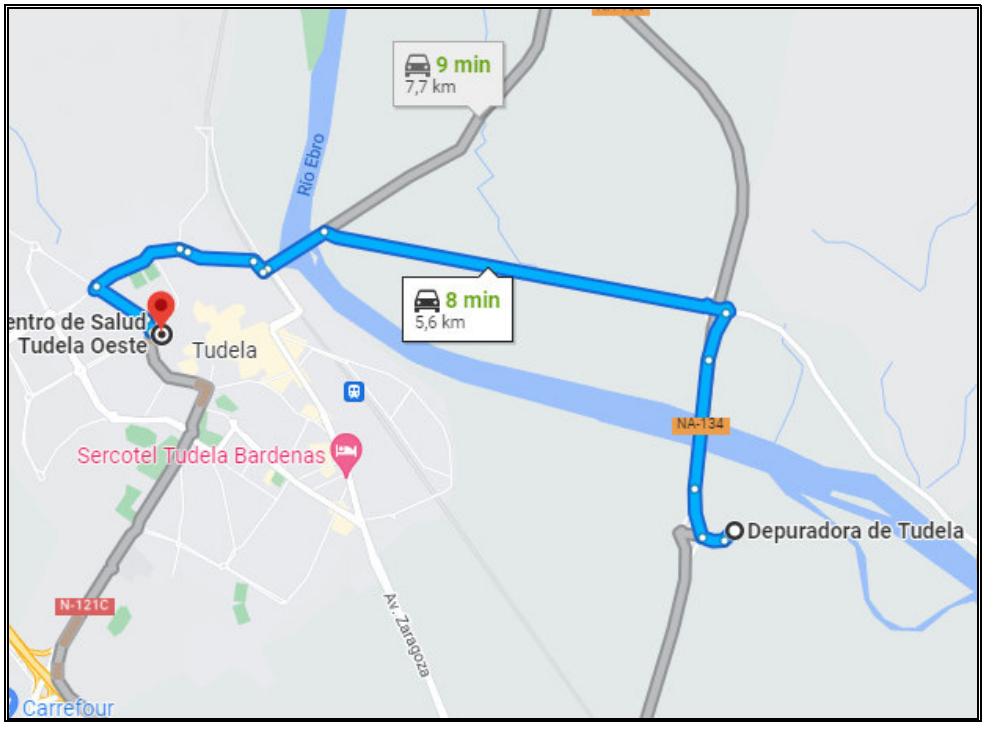
Hospital Reina Sofía con los siguientes datos:
Carr. de Tarazona, Km. 4, 31500 Tudela, Navarra

Teléfono: 848 43 40 00



Ruta de evacuación desde la EDAR al Hospital Reina Sofía de Tudela

Centro de Salud Tudela Oeste
C. Gayarre, 17, 31500 Tudela, Navarra
Teléfono: 948 84 81 90



Ruta de evacuación desde la EDAR al Centro Médico

ORGANIGRAMA DE EMERGENCIAS. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

La operativa de comunicación estará pendiente de la implantación de las diferentes figuras:

Jefe de emergencias (J.E)

La responsabilidad de la coordinación general de la situación de emergencia recaerá en el técnico de obra. Será la persona que dispondrá de copia impresa de la operativa de emergencia y evacuación.

Jefe de Intervención (J.I.)

La responsabilidad de la coordinación general de la situación de emergencia en el lugar de esta, recaerá en el encargado de obra, presente en todo momento en la ejecución de esta. Será la persona que dispondrá de copia impresa de la operativa de emergencia y evacuación.

Equipo de alarma y evacuación (E.A.E.)

Entre sus misiones fundamentales destacan preparar la evacuación, entendiendo como tal la comprobación de que las vías de evacuación están expeditas, toma de puestos en puntos estratégicos de las rutas de evacuación, etc. y dirigir el flujo de evacuación:

• Conducción y barrido de personas hacia las vías de evacuación.

• En puertas y escaleras de salida, controlando la velocidad de evacuación e impidiendo aglomeraciones.

• En accesos a escaleras, controlando el flujo de personas.

• En salidas al exterior, impidiendo las aglomeraciones de sujetos evacuados cerca de las puertas.

Se designarán en las zonas de trabajo a tres trabajadores con el fin de que mantengan las vías de evacuación despejadas y constaten que todo el personal ha desalojado la zona de emergencia.

Equipos de primeros auxilios (E.P.A.)

El equipo de primeros auxilios estará compuesto por trabajadores con formación básica en primeros auxilios y su función será la de determinar la situación, caso de accidente, del accidentado. Informar de ello al encargado de la obra y coordinador de la situación de emergencia. Asegurar al accidentado y tratar de mantener a este en las mejores condiciones posibles.

Equipos de Primera Intervención (E.P.I.)

Sus cometidos serán los siguientes:

• Importante labor preventiva, ya que conocerán las normas fundamentales de la prevención de incendios.

• Combatir conatos de incendio con extintores portátiles (medios de primera intervención) en su zona de actuación (planta, sector, etc.). Fuera de su zona de actuación los componentes del E.P.I. serán un ocupante más del establecimiento, a no ser que sea necesaria su intervención en otras zonas (en casos excepcionales).

• Apoyar a los componentes del Equipo de Segunda Intervención cuando les sea requerido. (Tendido de mangueras, etc.).

• Bajo la coordinación del encargado de obra se distribuirán los equipos de primera intervención, estos actuarán en parejas y serán al menos dos equipos por zona de trabajo.

FORMACIÓN.

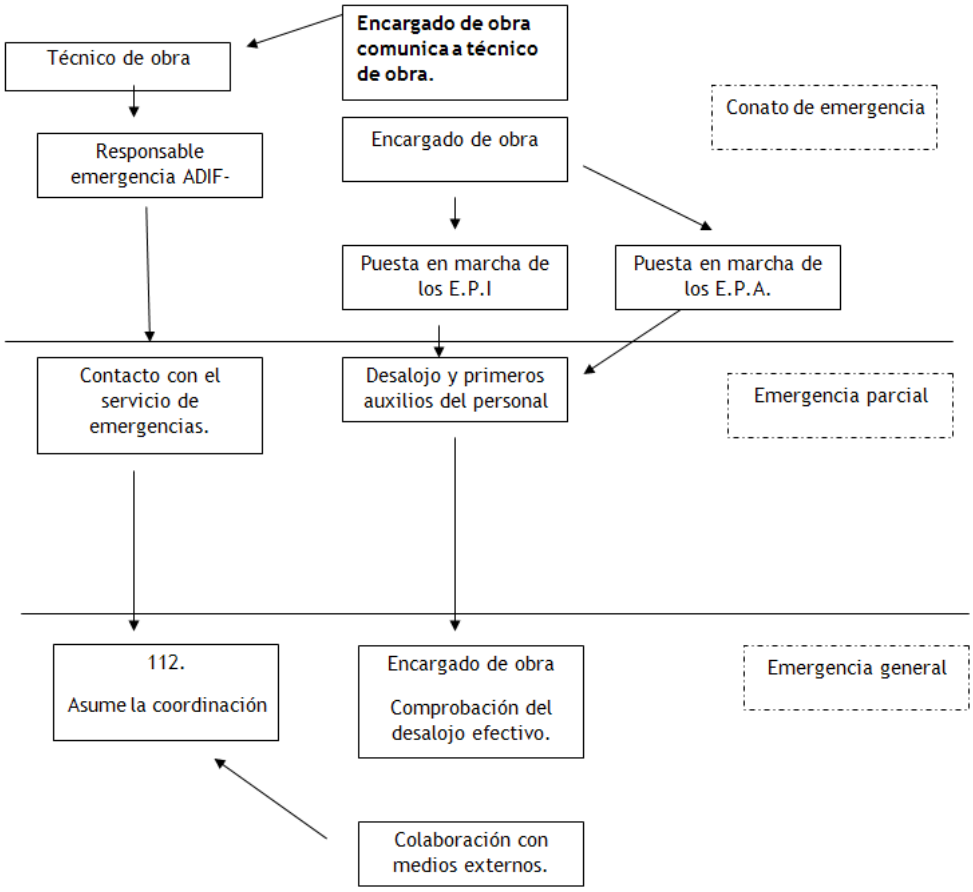
Se establecerá un programa formativo entre los trabajadores participantes del proyecto con el fin de conseguir la implantación correcta del procedimiento de emergencias.

En la información general e inicial de la obra se incluirán estos contenidos.

Entregándose a cada trabajador el listado de los centros de emergencias más próximos. Si bien en cada centro en particular, se dispondrá de la ruta de evacuación al centro más cercano desde ese punto.

Se recordará la operativa de emergencia en las charlas matinales a los trabajadores por parte de los encargados de obra.

Asimismo, se establecerá un programa formativo específico para los encargados de obra en cuanto a la operativa de comunicación en caso de emergencia que se establece en la ADIF-PE-201-001-011, en caso de accidentes graves o mortales.



Protocolo de actuación de emergencia

MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Con objeto de establecer las medidas más adecuadas, además de los medios ya estudiados en los extintores portátiles y los habituales trabajos de limpieza de los materiales inflamables, se realizará, por parte del Contratista, un estudio detallado de las vías de evacuación y en caso de que así se manifestase como necesario un Plan de Emergencia y Evacuación.

En los almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Almacenamiento de combustible

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (palas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R:D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el trasvase de combustible

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

Protección de los trabajos de soldadura

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

Medios de extinción para todos los casos

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

Información a los vigilantes de obra

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

LUCHA CONTRA INCENDIOS

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

Se comunicará al servicio de Bomberos la situación.

Como medida de prevención se dispondrá de extintores: Polvo químico y CO2

Como resumen, el Plan de emergencias y evacuación del PSS deberá contener lo siguiente:

En relación con las medidas de emergencia se recomienda la inclusión de las medidas a adoptar en caso de emergencia de forma detallada siguiendo las orientaciones contenidas en el artículo 20 de la Ley 31/95 para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Incluir la estructura, funciones y responsabilidades de los miembros de la organización preventiva.

Se deberán identificar los posibles casos de emergencia detallando las actuaciones, procedimientos, medidas a adoptar, responsables y protocolos de actuación en cada caso, considerando mínimo:

La enumeración, descripción y análisis concretos de cada emergencia (incendio, aviso de bomba, fugas masivas de agua, etc.).

Mojar y desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio, debiendo permanecer, en dicha zona, un camión-cisterna de agua durante la ejecución de los trabajos.

No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier otra tarea que pueda producir llama o chispas, en las proximidades a zonas sensibles como son las de arbolado o pasto.

Utilizar extintores a pie de tajo y en vehículos del personal encargado de los trabajos. En caso de que se trate de zona de riesgo será preciso que un operario específico maneje el extintor.

Colocar carteles de peligro de incendios y prohibido fumar en las zonas de riesgo

Realizar una correcta gestión de residuos poniendo especial atención en la retirada del vidrio ya que puede actuar como foco de incendio.

Las actuaciones a seguir en cada caso, incluyendo en todo caso un apartado de primeros auxilios y extinción de incendios, materializado en un documento, o apartado del PSS, compacto, de fácil lectura y comprensión, y pensado para su utilización inmediata. Ha de contener al menos:

Los criterios básicos de decisión según sea el tipo de accidente o emergencia.

Procedimientos de actuación, incluso los de colaboración con medios externos.

Los protocolos de información y colaboración con los organismos que pueden llegar a intervenir en caso de emergencia (bomberos, protección civil).

El itinerario o itinerarios de evacuación, en su caso, según sea el tipo de accidente o el lugar en el que se produzca.

Direcciones y teléfonos de emergencia seleccionados y jerarquizados.

Lugares o personas que han de exhibir o poseer esta documentación.

Ubicación exacta de las diferentes medidas de emergencia a adoptar, incluidas las de primeros auxilios y extinción de incendios.

Atención a familiares.

Los medios para responder a cada emergencia.

ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS

La obra dispondrá de la siguiente información:

- Ubicación de los centros hospitalarios más cercanos.
- Ubicación y teléfono de Bomberos, Protección Civil y ambulancias.
- Determinación de los tiempos empleados en el transporte de accidentados a los centros de asistencia.
- Dotación necesaria para el equipo de emergencia.

Las empresas subcontratistas tienen la obligación de comunicar al contratista la mutua de accidentes de trabajo que tienen contratada a dónde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves.

En cada turno de trabajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

17. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se incluye este apartado en virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/1997. En el mismo se contemplan las previsiones e informaciones precisas para efectuar, en su momento, los previsibles trabajos posteriores con las debidas condiciones de seguridad y salud.

Una vez ejecutadas las obras del presente Proyecto, resultará necesario realizar una serie de trabajos posteriores, básicamente relacionados con la explotación de las instalaciones. De esta forma, podría resultar necesaria la reparación de fugas, la sustitución (o reparación de bombas)... En relación a dichas actividades, resultarán de aplicación las previsiones que establece el presente Estudio de Seguridad, especialmente en lo relacionado con la excavación en zanja y el montaje de tuberías, la realización de las pruebas de presión, las condiciones de conexionado de los distintos tipos de tuberías, el montaje de las instalaciones electromecánicas, etc.

En este sentido, debe considerarse muy especialmente la necesidad de que en fase de explotación resulte necesario acceder al interior de depósitos. Con estos antecedentes, desde el presente Estudio de Seguridad se establece la obligatoriedad de que el acceso futuro a dichas obras de fábrica se realice conforme a las condiciones planteadas para la fase de ejecución de las obras, con cuyo efecto todas ellas dispondrán de una estructura de acceso con plataformas de descanso, con el fin de

facilitarlo y garantizar que en todo momento se realice en condiciones seguras. O bien, se realizará la entrada por los accesos inferiores que se van a ejecuta en obra.

18. CONSIDERACIÓN DEL ARTÍCULO 15 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROYECTO

El contenido de este Estudio de Seguridad se ha realizado al amparo del de la legislación vigente, y muy especialmente en todo lo relacionado con los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995. De esta manera, se han definido procedimientos de trabajo mediante los cuales se evitan los riesgos o se combaten en su origen, se ha considerado la evolución técnica, se ha antepuesto la protección colectiva con respecto a la individual, etc. No se insisten en todas estas cuestiones, ya que todas ellas se han puesto de manifiesto en el análisis de todas las unidades de obra a que han sido incorporadas.

En cualquier caso, las previsiones realizadas en este documento deberán ser complementadas y desarrolladas por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad, y por lo tanto, también lo serán las cuestiones específicas que se citan en el presente apartado en cuanto a consideración de los principios de la acción preventiva como criterio de referencia a partir del cual planifique su actividad preventiva.

19. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

DESENCOFRANTES

En relación a los desencofrantes existen dos tipos:

 Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible clasificación como cancerígenos y que son los más utilizados en nuestro país.

 Los agentes desencofrantes con base vegetal, son una alternativa no toxica y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la utilización de desencofrante en base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonablemente por la empresa contratista en el Plan de Seguridad y Salud. En relación a esta solución se deberá trasladar la información necesaria a los trabajadores.

HORMIGONES Y CEMENTOS

En cuanto a la manipulación del cemento hay que tener especial precaución en cuanto al contenido del cromo VI. En la introducción de la Directiva 2003/53/CE se considera demostrado mediante estudios científicos que los preparados de cemento que contienen cromo (VI) pueden causar

reacciones alérgicas en determinadas circunstancias cuando la piel humana está en contacto directo y prolongado con ellos. Considera también que todos los usos del cemento conllevan el riesgo de un contacto directo y prolongado con la piel humana, con la excepción de los procesos controlados cerrados y totalmente automatizados.

En base a estos antecedentes y con el fin de proteger la salud de los trabajadores, en la mencionada Orden PRE/1954/2004 se limita el contenido de cromo (VI) del siguiente modo:

 El cemento y los preparados que contienen cemento no se pueden usar o poner en el mercado si, una vez hidratados, su contenido de cromo (VI) soluble es superior al 0,0002 % del peso seco de cemento. Este requisito se exige a todos los cementos, ensacados y expedidos a granel, que se puedan comercializar legalmente y que estén sometidos al ámbito de la Instrucción RC-16.
 Cuando se usen agentes reductores y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuado para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el punto 1.
 A título de excepción, los puntos 1 y 2 no se aplicarán a la puesta en el mercado y el uso en procesos controlados, cerrados y totalmente automatizados en los que el cemento y los preparados que contienen cemento sólo sean manejados por máquinas y en los que no exista ninguna posibilidad de contacto con la piel.
 Para los distintos aditivos de hormigones y morteros, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en el Plan de Seguridad y Salud los equipos de protección a disponer, teniendo en consideración la posibilidad de utilizar cremas protectoras, quitarse la ropa manchada o empapada, no fumar, beber, ni comer durante su manipulación, lavarse las manos antes y después de su manipulación, así como la utilización de ropa de trabajo que evite el contacto con la piel, gafas de protección e incluso mascara y guantes de goma o plástico según la ficha de seguridad.

ASFALTOS

Para aquellos trabajos donde se emplee pintura asfáltica para la impermeabilización, la empresa contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto la empresa contratista facilitará los EPI’s necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto. Con carácter mínimo los trabajadores que apliquen la pintura asfáltica de la impermeabilización evitarán en todo momento el contacto directo con el producto, empleando ropa de trabajo, guantes de PVC o látex, gafas de la tipología que establezca la ficha de seguridad del producto y mascarillas con filtro químico.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el aglomerado y riegos. En relación a la emanación de humos, generados por las altas temperaturas a las se extiende en obra (no inferior a 140º C), en esta obra la aplicación del aglomerado se hace al aire por lo que no existirá acumulación de humos, no obstante, el puesto del reglista de la extendedora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, debido a que es el puesto más expuesto por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

Se tendrán en cuenta lo establecido en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

20. ENFERMEDADES PROFESIONALES

El R.D.L. 1/1994 de 20 de junio, que define el concepto de enfermedad profesional en el art. 116, regula la gestión de estas contingencias y hace expresa referencia a otras materias objeto de la acción protectora del sistema en los artículos 68 y siguientes.
Seguidamente se desarrollan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción. Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales.
Las más frecuentes son las que siguen: enfermedades causadas por el plomo y sus derivados, por el benceno y homólogos, por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis, dermatosis y neumoconiosis profesional, y las que pueden ocasionarse por la manipulación de material con fibrocemento.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES

La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos antivibratorios en la máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.
Las vibraciones del suelo son transmitidas al tronco a través de los miembros inferiores, si el sujeto está en pie y a través de la pelvis si está sentado. Cuando se manejan útiles vibratorios se transmiten a través de los miembros superiores al tronco y a la cabeza.

LA SORDERA PROFESIONAL

La sordera profesional es la pérdida de la audición causada por determinadas condiciones de trabajo. Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos, peligrosa por la incapacidad de percepción del oído humano. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído durante el reposo cuando deja de trabajar.
Las etapas de la sordera profesional son tres:
- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de compresión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este período es transitoria.
- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aun si se separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.
- Tercer período, de latencia subtotal. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.
El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente. Hay tres formas de lucha contra el ruido: procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas seleccionando individuos que puedan

soportarlos mejor y protegiendo a los trabajadores mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.
Se tendrá en cuenta el R.D. 1316/1989 de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante
el trabajo (B.O.E. 2/11/89; 9/12/89 y 26/5/89).

LA DERMATOSIS PROFESIONAL

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos. La mayoría son de contacto, y de estas, puede decirse que la mitad son de tipo alérgico. La lesión se limita a la zona de contacto de la piel, causando enrojecimiento y vesiculación, hasta la formación de ampollas.
Se cura cuando cesa el contacto con el agente que lo provoca (se ayuda con tratamiento dermatológico). Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.
Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo. Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes, y usando para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

HUMO

Es el producido por motores o por hogares de combustión. Proviene de trabajos de soldadura, debido a la descomposición térmica del revestimiento de los electrodos, unión de metales en operaciones de soldeo o llama de soplete, produciéndose en estas actividades, emisiones de ácidos metálicos, retículas de cobre, manganeso, fósforo, cromo cadmio, etc., y por la realización de trabajos subterráneos al emplear maquinaria de variado tipo.
La prevención sería a base de filtrantes y aislantes bien por sistema semiautónomo o autónomo.

LÍQUIDOS

Son originados por condensación de un líquido por procedimientos físicos.
Proviene de la aplicación de productos para el desencofrado, por pulverización, por la pérdida de aceite de engrase de martillos perforadores y por pinturas aplicadas por pulverización.
La prevención sería determinar las características de retención y transformación física orgánicas.

GASES

Pueden ser de dos clases. Los gases irritantes son olorosos y actúan en las mucosas como el flúor, cloro etc., lo que permite al trabajador adoptar medidas de protección o salir de la zona afectada. El otro tipo de gas es el asfixiante, que es inodoro. Se podrían clasificar de traicioneros, siendo esta circunstancia negativa para el individuo al no tener el organismo humano defensa ante la presencia del gas. Si se aprecian los primeros malestares, es indicio de que la intoxicación ha comenzado. Este estado de cosas provoca accidentes irreversibles. El más significativo es monóxido de carbono.
Los agentes gaseosos provienen de colectores en servicio o en desuso que contengan metano, amoníaco, productos sulfurosos, petrolíferos, etc., de trabajos de soldadura donde se desprenden valores nitrosos de plomo o cinc, del uso en recintos cerrados o mal ventilados de productos volátiles peligrosos como gasolina, tricloroetileno, esencia de trementina, imprimidores de la madera, de

emanaciones naturales del terreno en pozos o zanjas, como metano o amoníaco, y de depósitos de productos petrolíferos que conservan durante mucho tiempo emanaciones peligrosas.
En presencia de gases inertes como el nitrógeno puede modificarse la composición de la atmósfera respirable, disminuyendo el contenido de oxígeno y transformándola en peligrosa e incluso mortal. La proporción de oxígeno en la atmósfera es normalmente del 21 % en volumen; en espacios vacíos como pozos, depósitos, etc., el contenido del oxígeno puede disminuir a consecuencia de su desplazamiento por otros gases, porque el oxígeno reacciona con otras sustancias, o porque es absorbido por ella. En el caso de que el contenido de oxígeno descienda al 17% existe peligro de muerte.
La prevención estaría formada por equipos dependientes del medio ambiente, por la retención mecánica, por la retención y transformación, y por mixtos.
Aunque también se puede por equipos independientes del medio ambiente.
Para la protección individual sería preciso saber la periodicidad y duración de exposición al riesgo, la actividad a desarrollar por el trabajador, la situación de la zona contaminada con relación al puesto de entrada del aire puro o limpio, y por último, la temperatura y el grado de humedad del entorno.

Pamplona, a Julio de 2023.

El Autor del Proyecto

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

D. Gregorio Berrozpe Ullate
Ingeniero de Caminos

DÑA. Ana San Martín Ingeniera Técnico Industrial / Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

Documento 2: Planos

ÍNDICE DE PLANOS

1. SITUACIÓN

2.INTERFERENCIAS EN LA EXPLOTACIÓN DE LA EDAR

3.FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 3.1. FASE 1
- 3.2. FASE 2

4.ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA

5.RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

6.EVACUACIÓN

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS		NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:37:57 +02'00'		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN	01

ZONAS DE EJECUCIÓN

A Actuaciones fuera del recinto de la EDAR actual

01.DEPÓSITO DE RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS

02. DEPÓSITO DE FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS

06. EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS

08. SISTEMA DE DESODORIZACIÓN

09. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN

13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

14. GALERÍA DE SERVICIOS

15. EDIFICIO ASEOS

16. CANALIZACIÓN MOSQUERA

B Actuaciones nuevas en la EDAR actual

10. BÁSCULA PESAJE DE CAMIONES

11. EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES

12. NUEVO ALMACÉN

17. ARQUETA CAUDALÍMETRO LAVADO TAMICES

19. EDIFICIO LABORATORIO

20 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA

21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS

C Actuaciones en instalaciones de la EDAR actual

03. DEPÓSITO DE FANGOS FRESCOS PROPIOS

04. ESPESADOR DE FANGOS FRESCOS PROPIOS

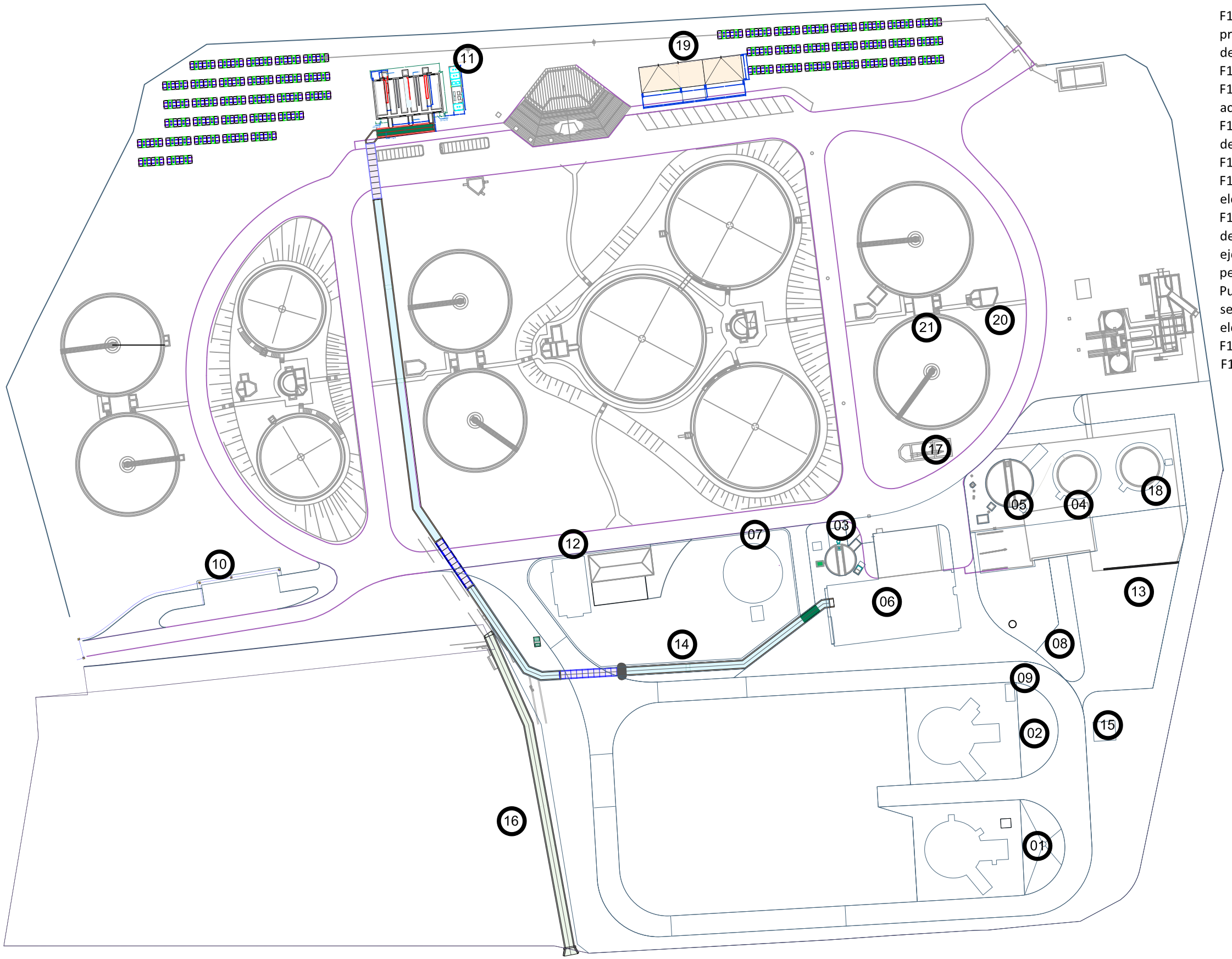
05. DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS ESPESADOS

07. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA

18. TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGAS

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:39:57 +02'00'	1/1000	INTERFERENCIAS EN LA EXPLOTACIÓN DE LA EDAR	02

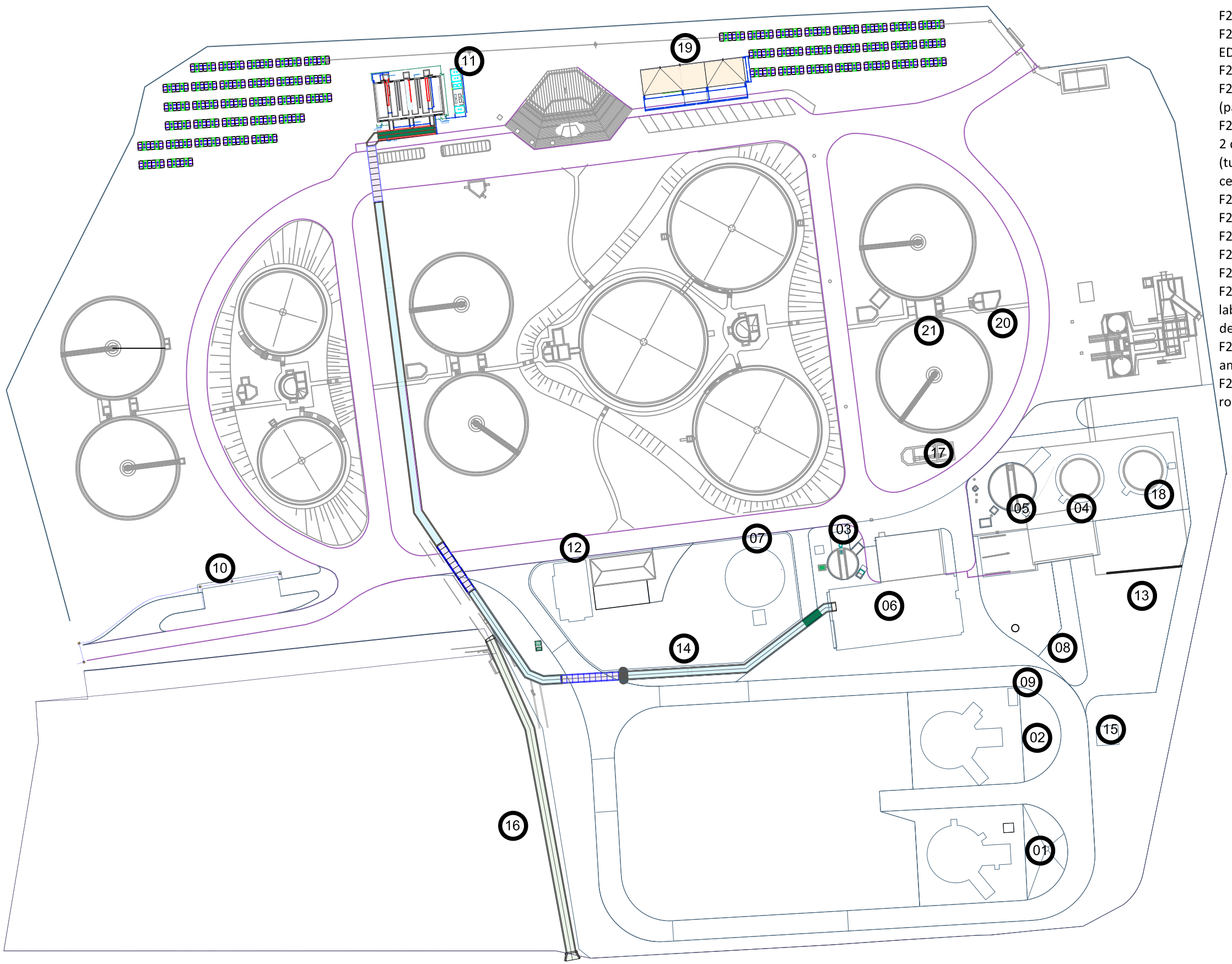


FASE 1 . ORDEN DE EJECUCIÓN

F1.1. Cubrición río Mosquera, todos los marcos preparados para tráfico. Rampas de acceso por encima de los marcos.
F1.2. Desvío de impulsión de Fontellas.
F1.3. Colocación del cerramiento definitivo en toda la actuación.
F1.4. Desbroce de la parcela donde se ubican los depósitos. Afirmado de viales en ZN.
F1.5. Elementos 1, 2, 9 y 15
F1.6. Retranque cerramiento por detrás de los elementos 8, 6, 7 y 12.
F1.7. Ejecutar elementos 8, 6, 7, 12 y 14. (hasta el vial de la depuradora actual). Los elementos 7 y 12 no se ejecutarán simultáneamente para mantener permanentemente el acceso al taller de la EDAR. Puntualmente para la ejecución de los elementos 7 y 12 se tendrá que ocupar el vial con la excavación del elemento.
F1.8. Se ejecutarán las tuberías del exterior de la EDAR
F1.9. Asfaltado de la zona nueva

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:41:31 +02'00'	1/1000	FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA. FASE 1	03.1



FASE 2 . ORDEN DE EJECUCIÓN

F2.1. Ejecutamos 11, nuevo transformador, con todo
F2.2. Ejecución de la reforma de la electricidad en la EDAR actual.
F2.3. Ejecutamos 14
F2.4. Sustitución de bomba de fangos primarios EDAR (para poder bombear al depósito 2)
F2.5. Instalación bomba provisionales junto a depósito 2 que bombearan el fango hasta las nuevas centrifugas (tubería provisional de polietileno hasta edificio nuevas centrifugas)
F2.6. Remodelación de los actuales ATAD: 4,18, 13
F2.7. Remodelación depósitos 5 y 3
F2.8. Remodelación edificio centrífugas actuales
F2.9. Báscula, 10
F2.10. Reforma electricidad línea de agua edar, 20
F2.11. Desmontar laboratorio actual y ejecutar el nuevo laboratorio, 19. (Durante unos meses no se dispondrá de laboratorio).
F2.12. Rematar urbanización EDAR actual y nueva ampliación.
F2.13. Asfaltado de la EDAR actual. fresado de capa de rodadura y extendido de una capa de 4 cm de rodadura.

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:42:39 +02'00'	1/1000	FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA. FASE 2	03.2

INSTALACIONES DE OBRA

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

PARQUE DE MAQUINARIA

ACOPIOS

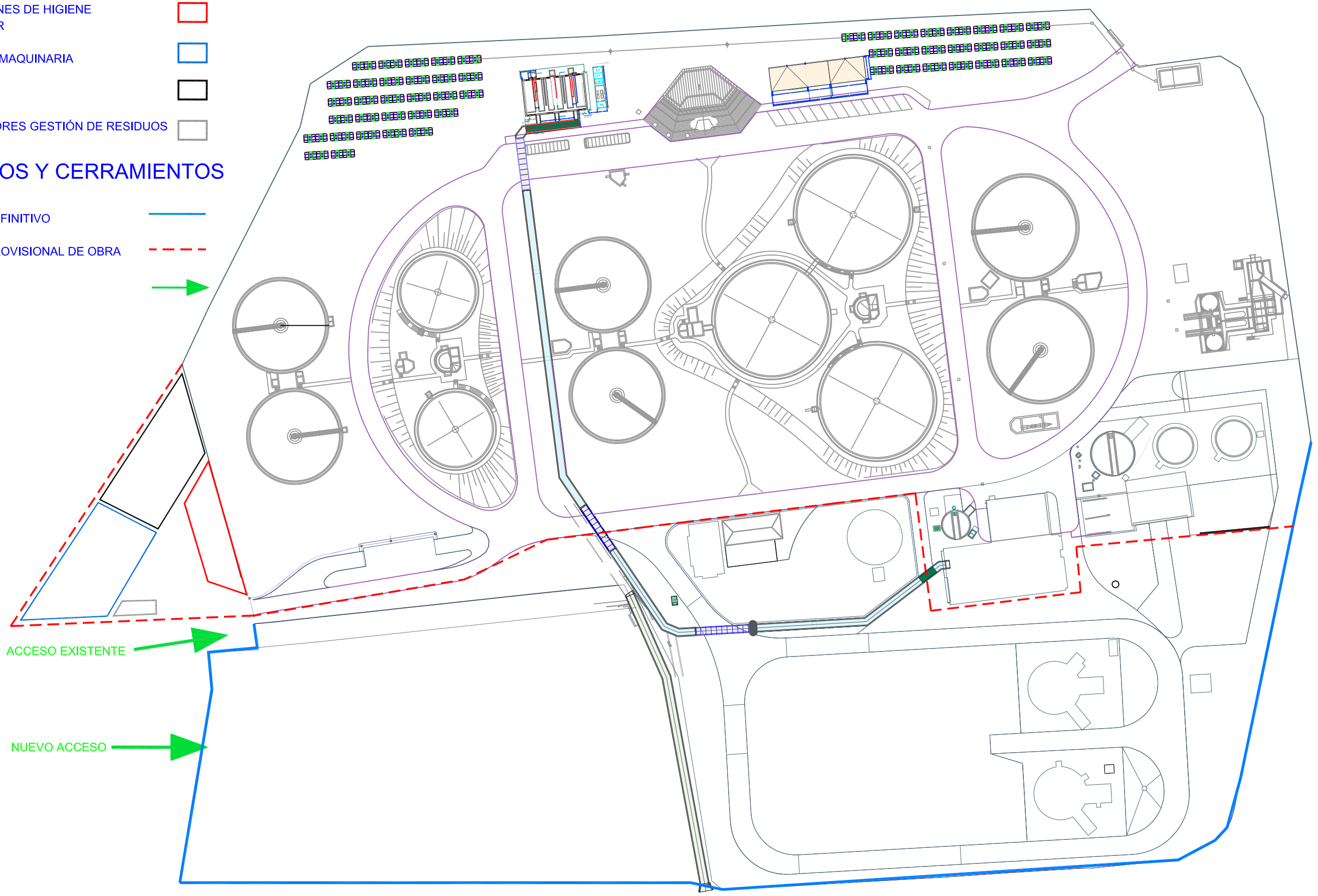
CONTENEDORES GESTIÓN DE RESIDUOS

ACCESOS Y CERRAMIENTOS

VALLADO DEFINITIVO

VALLADO PROVISIONAL DE OBRA

ACCESOS

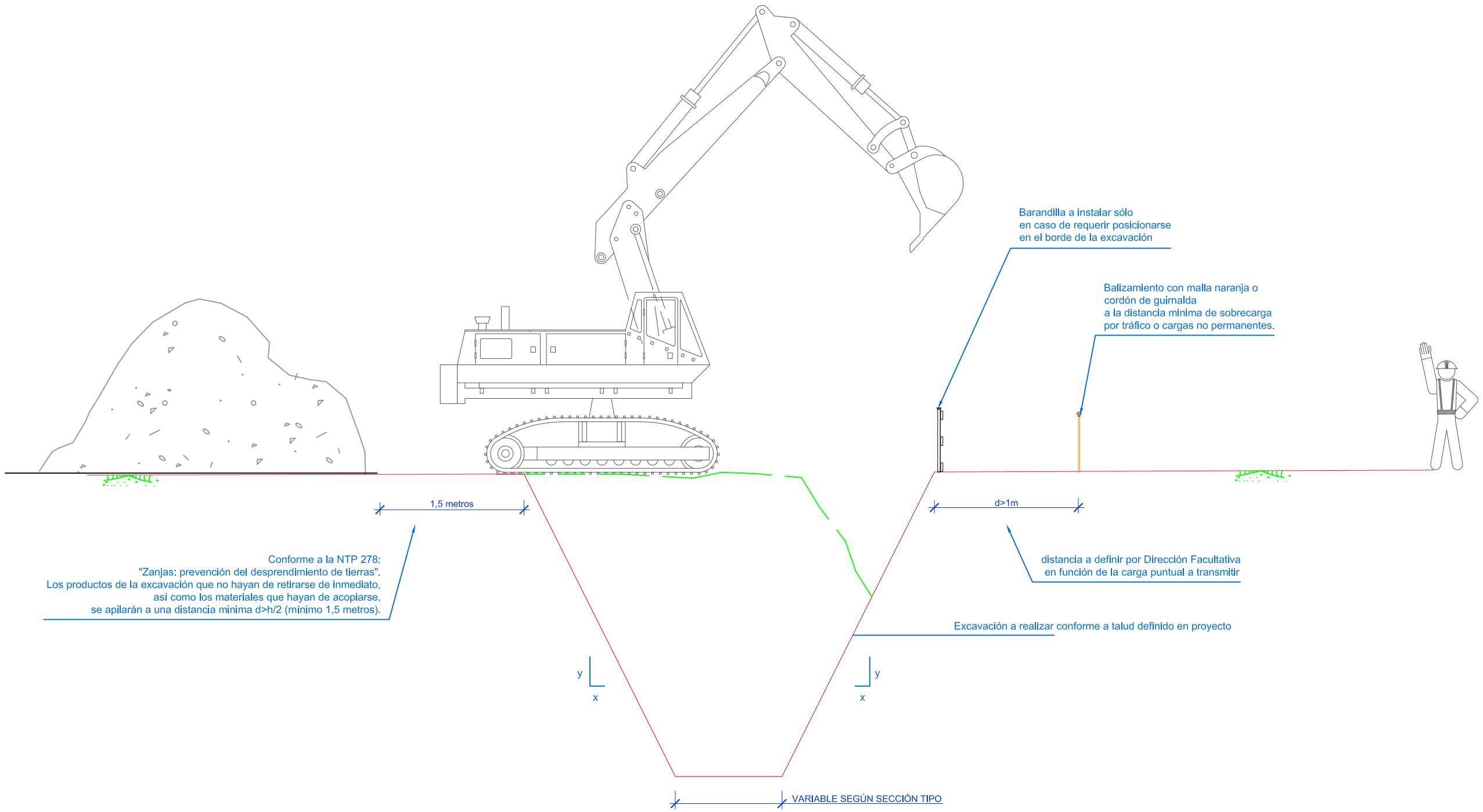


NILSA	CUENCA / ENTIDAD	FECHA	DIBUJO	AUTOR: SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) — Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:44:43 +02'00'	ESCALAS: 1/1000	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA	NÚMERO PLANO: 04

EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.

CANALIZACIONES CON TUBERÍA.
FASE 1.- EXCAVACIÓN EN ZANJA

Procedimientos de trabajo seguros y medidas preventivas
a aplicar en la ejecución de canalizaciones con tubería.



CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:45:53 +02'00'		

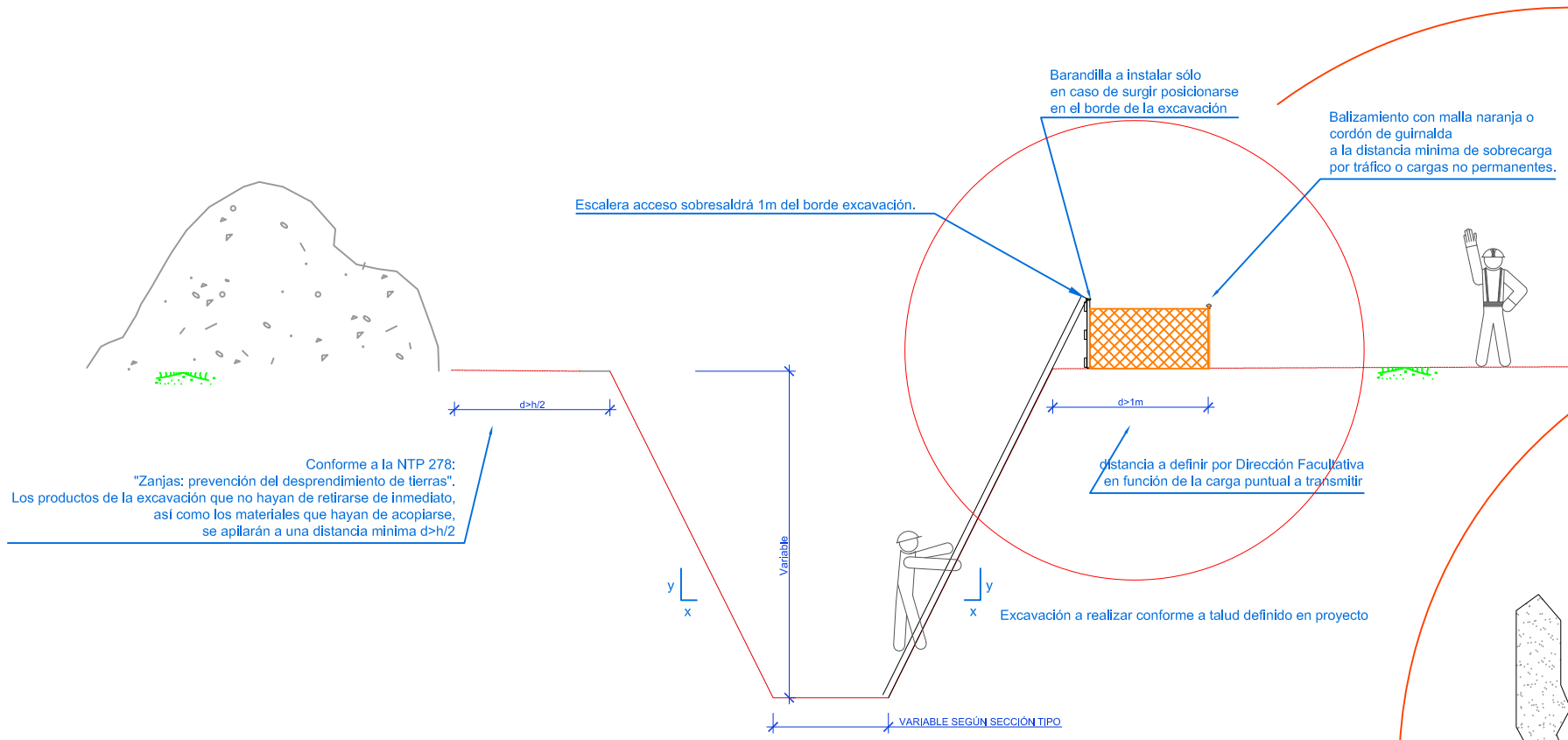
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

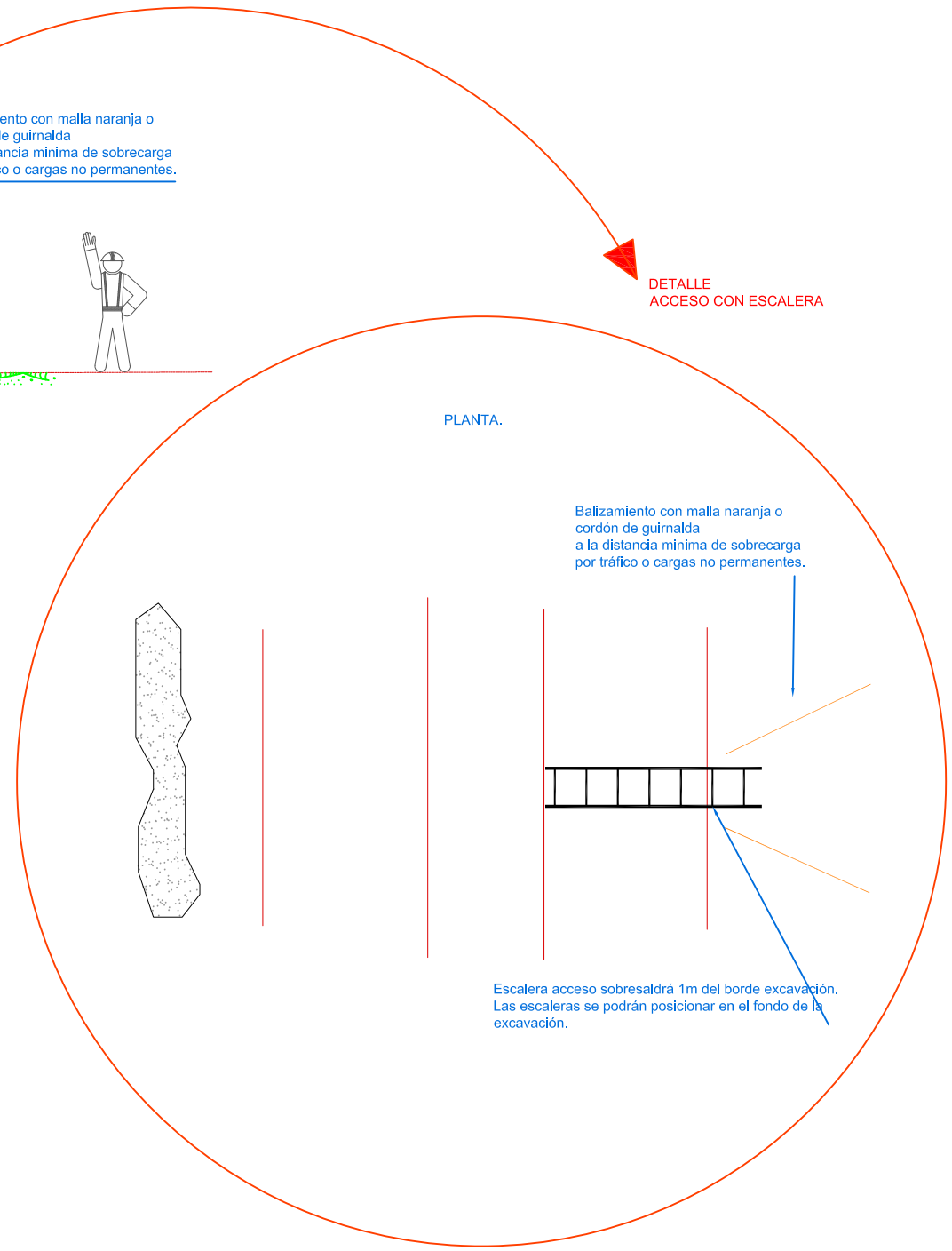
RIESGOS ESPECIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS

05.1

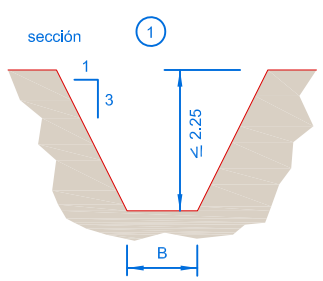
EXCAVACIÓN EN ZANJA

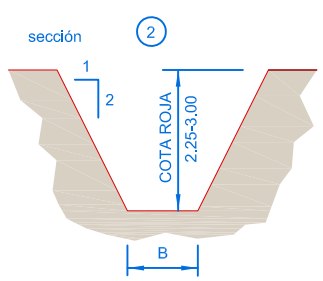
CANALIZACIONES CON TUBERÍA.
FASE 2.
- EXCAVACIÓN EN ZANJA SIN ENTIBACIÓN. TALUDES DE DESMONTE.



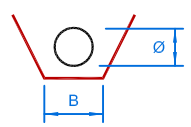


Procedimientos de trabajo seguros y medidas preventivas a aplicar en la ejecución de canalizaciones con tubería.





ANCHURA INFERIOR ZANJAS



1.40 EN ENTIBACION

Ø	630	500	400	315	250	200
B	1.20	1.00	0.80	0.70	0.70	0.60

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:57:08 +02'00'		

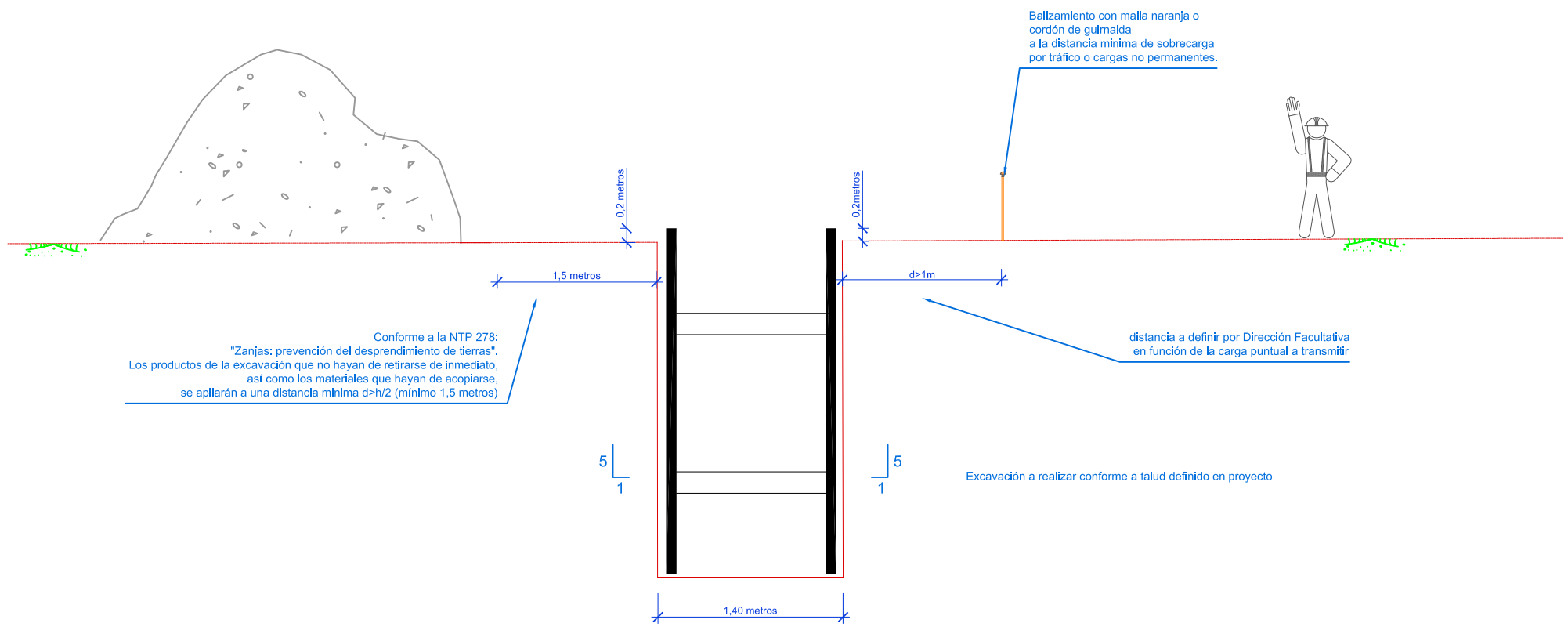
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RIESGOS ESPECIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS

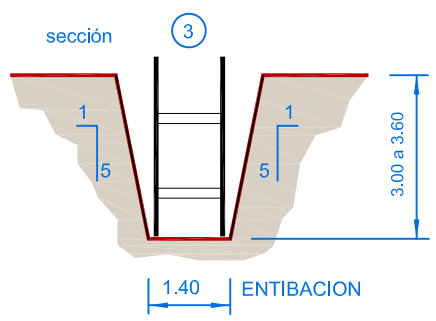
05.2

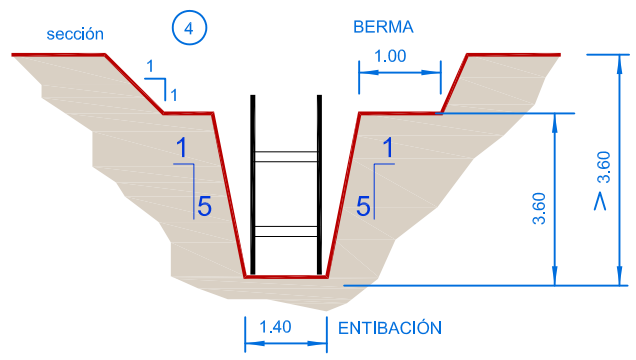
EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.

CANALIZACIONES CON TUBERÍA.
Fase 2.- Excavación en zanja con entibación. Taludes de desmonte.

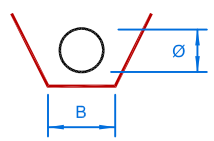


Procedimientos de trabajo seguros y medidas preventivas
a aplicar en la ejecución de canalizaciones con tubería.





ANCHURA INFERIOR ZANJAS



1.40 EN ENTIBACIÓN

Ø	630	500	400	315	250	200
B	1.20	1.00	0.80	0.70	0.70	0.60

EL ACCESO A TRAVES DE ESCALERAS DE MANO
SE REALIZARÁ POSICIONANDOLAS EN EL FONDO
DE LA EXCAVACIÓN.

NILSA

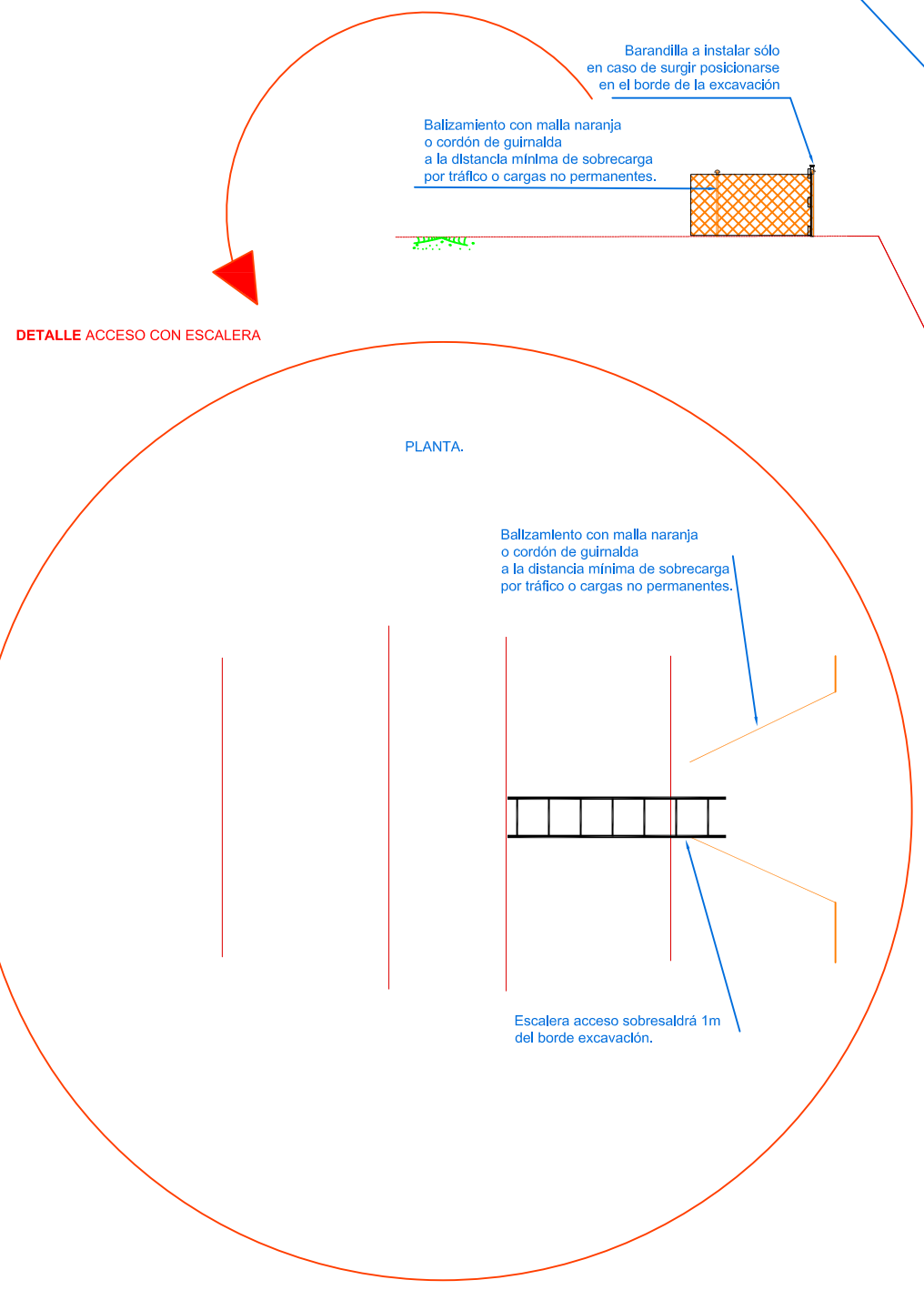
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:58:11 +02'00'		

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

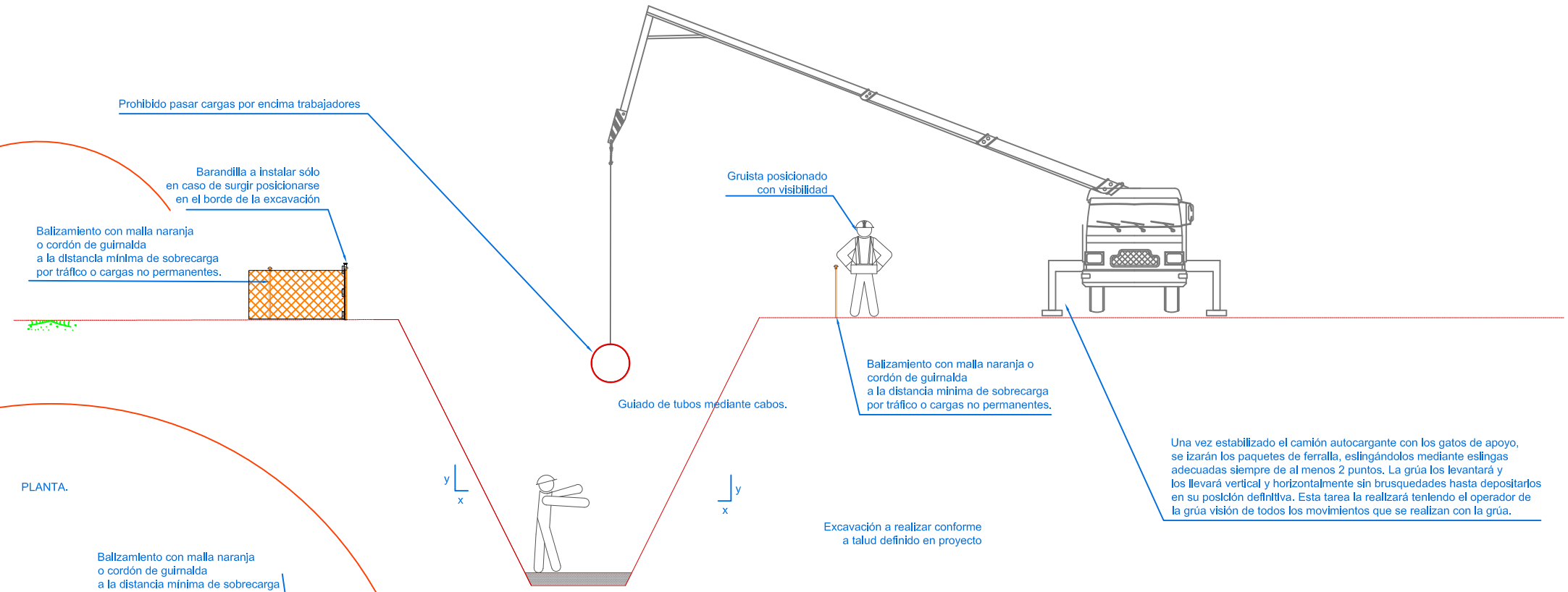
RIESGOS ESPECIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS

05.3

CANALIZACIONES CON TUBERÍA.
FASE 3.- INSTALACIÓN DE TUBERÍA SIN ENTIBACIÓN.



DETALLE ACCESO CON ESCALERA



Instalación de conductos:

- Está terminantemente prohibido pasar elementos pesados por encima de trabajadores.
- En caso de que se afecta la línea eléctrica aérea existente se respetarán los pórticos de gálibo instalados y definidos en el plano correspondiente de este Estudio de Seguridad.
En esa zona, estará presente Recurso Preventivo del contratista
por la proximidad de línea eléctrica en tensión, conforme al Anexo II del RD1627/97

- Una vez estabilizado el camión autocargante con los gatos de apoyo,
se izarán los conductos, eslingandolos mediante eslingas
adecuadas siempre de al menos 2 puntos.
La grúa los levantará y los llevará vertical y horizontalmente sin brusquedades
hasta depositarlos en su posición definitiva. Esta tarea la realizará teniendo
el operador de la grúa visión de todos los movimientos que se realizan con la grúa.

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 09:59:20 +02'00'

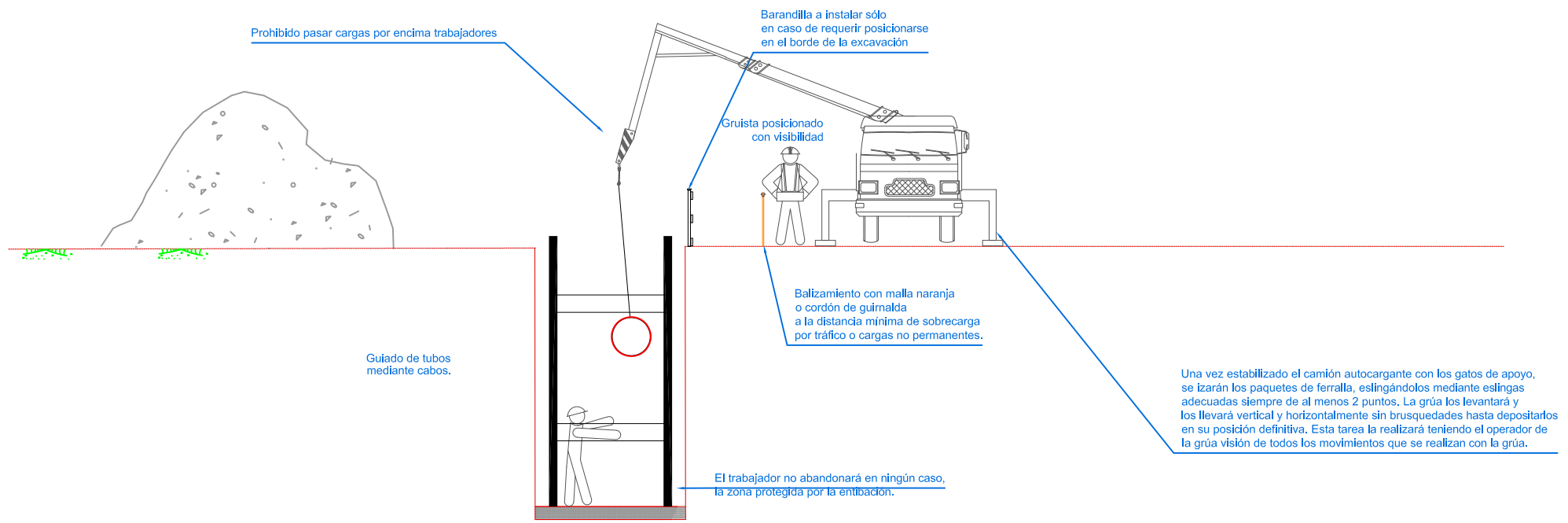
ESCALAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RIESGOS ESPECIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS

NÚMERO PLANO 05.4

CANALIZACIONES CON TUBERÍA.
FASE 3.
- INSTALACIÓN DE TUBERÍA CON ENTIBACIÓN.



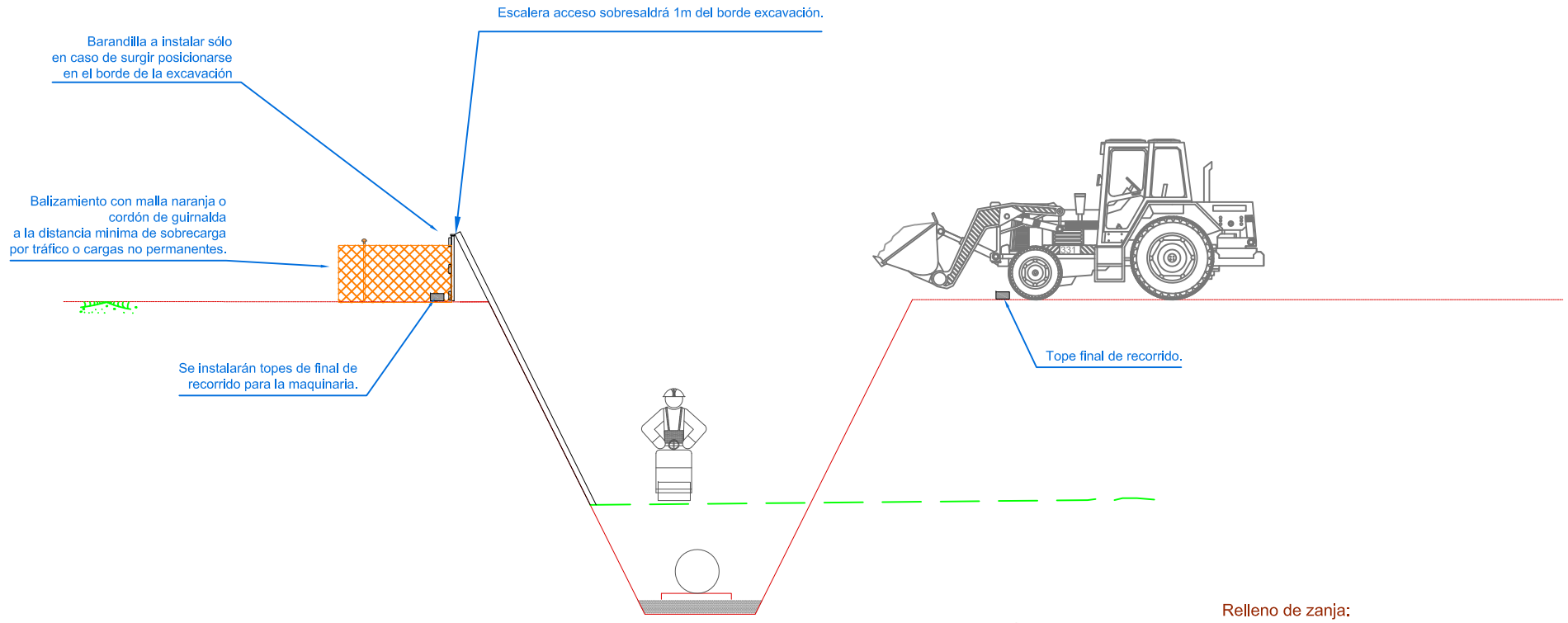
INSTALACIÓN DE CONDUCTOS:

- Está terminantemente prohibido pasar elementos pesados por encima de trabajadores.
- En caso de que se afecta la línea eléctrica aérea existente se respetarán los pórticos de gálibo instalados y definidos en el plano correspondiente de este Estudio de Seguridad.
En esa zona, estará presente Recurso Preventivo del contratista
por la proximidad de línea eléctrica en tensión, conforme al Anexo II del RD1627/97

- Una vez estabilizado el camión autocargante con los gatos de apoyo,
se izarán los conductos, eslingandolos mediante eslingas
adecuadas siempre de al menos 2 puntos.
La grúa los levantará y los llevará vertical y horizontalmente sin brusquedades
hasta depositarlos en su posición definitiva. Esta tarea la realizará teniendo
el operador de la grúa visión de todos los movimientos que se realizan con la grúa.

NILSA	CUENCA / ENTIDAD	FECHA	DIBUJO	AUTOR: SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) — Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 10:00:52 +02'00'	ESCALAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGOS ESPECIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS	NÚMERO PLANO 05.5

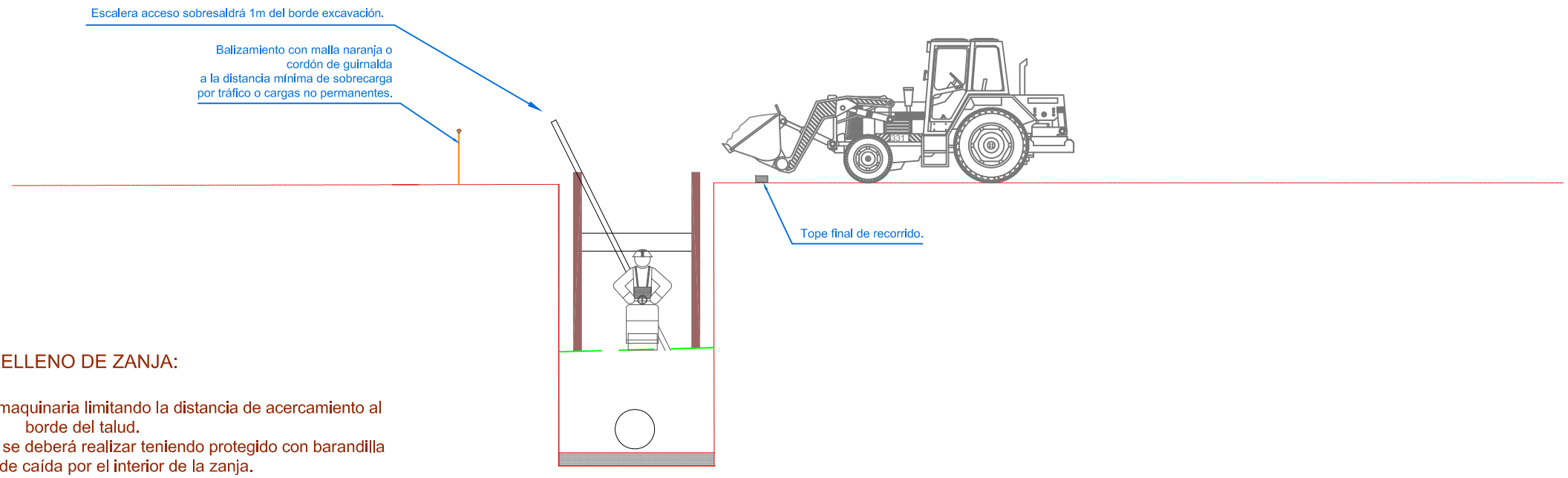
CANALIZACIONES CON TUBERÍA.
FASE 4.
- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA
SIN ENTIBACIÓN.



Relleno de zanja:

- Se instalarán topes para la maquinaria limitando la distancia de acercamiento al borde del talud.
- La compactación del relleno se deberá realizar teniendo protegido con barandilla el riesgo de caída por el interior de la zanja.
- Durante el vertido de tierras al interior de la zanja se prohíbe realizar labores de compactación.

CANALIZACIONES CON TUBERÍA.
FASE 4.
- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA
CON ENTIBACIÓN.



RELLENO DE ZANJA:

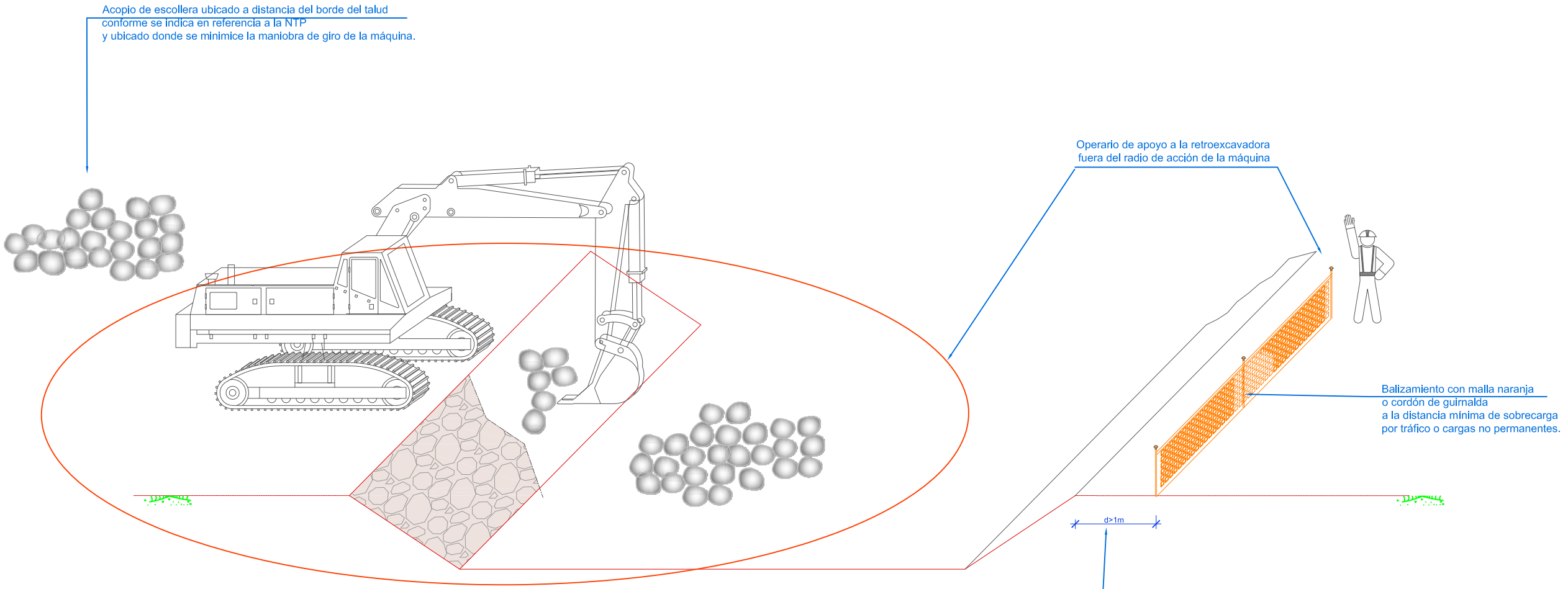
- Se instalarán topes para la maquinaria limitando la distancia de acercamiento al borde del talud.
- La compactación del relleno se deberá realizar teniendo protegido con barandilla el riesgo de caída por el interior de la zanja.
- Durante el vertido de tierras al interior de la zanja se prohíbe realizar labores de compactación.

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 10:02:07 +02'00'	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGOS ESPECIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS	05.6

COLOCACIÓN DE ESCOLLERA:

- Limitación de acceso.
Prohibición de acceso de trabajadores no implicados en estos trabajos.
Uso obligatorio de los EPIS establecidos en la memoria.
- La maquinaria a usar prevista para estos trabajos consiste en una giratoria sobre orugas.
En las actuaciones en que las condiciones del terreno lo permitan, trabajos en terrenos secos, se podrán utilizar giratorias sobre ruedas, y en este caso deberán hacer uso de los estabilizadores de la misma antes de comenzar los trabajos.
- El trabajador que asiste al maquinista no se situará en el radio de acción de la maniobra de la máquina.

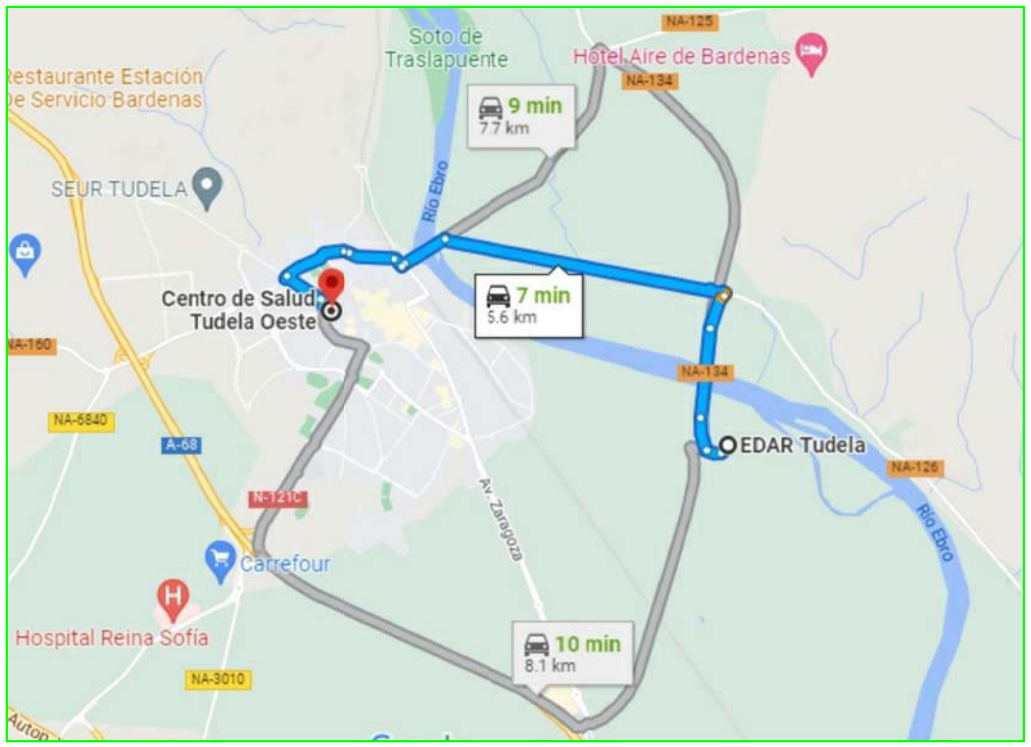


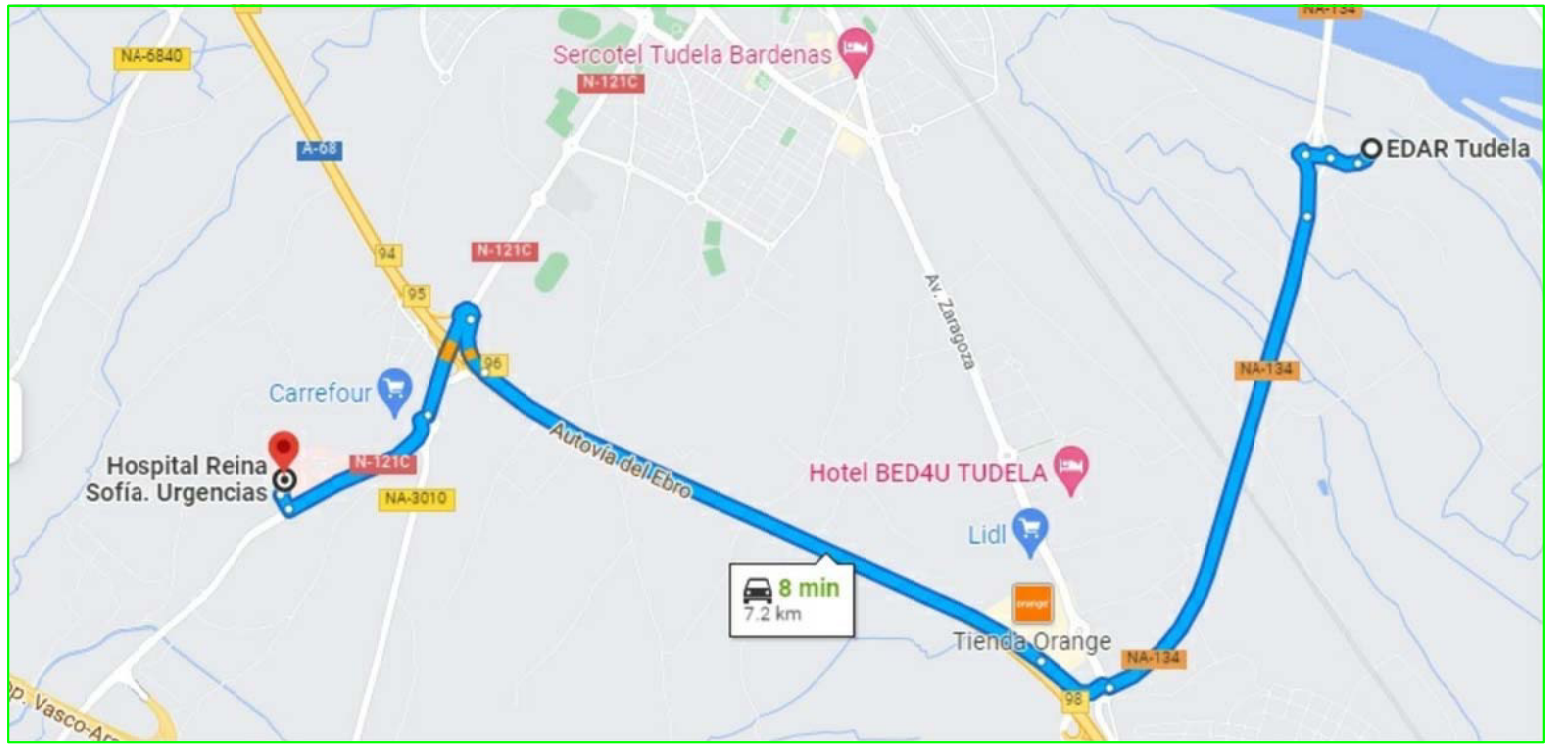
NILSA	CUENCA / ENTIDAD	FECHA	DIBUJO	AUTOR: SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) — Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 10:03:10 +02'00'	ESCALAS: 1/1000

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RIESGOS ESPECIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS

NÚMERO PLANO: 05.7





CENTRO DE SALUD TUDELA OESTE

c/ GAYARRE, 17, 31500 TUDELA, NAVARRA

TELÉFONO: 948 84 81 90

HOSPITAL REINA SOFÍA

CARR. DE TARAZONA, KM. 4, 31500 TUDELA, NAVARRA

TELÉFONO: 848 43 40 00

NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS		NÚMERO PLANO
ENTIDAD			SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Firmado digitalmente por SAN MARTIN CASTIÑEIRAS, ANA MARIA (AUTENTICACIÓN) Fecha: 2022.06.27 10:04:13 +02'00'		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RUTAS DE EVACUACIÓN	06

Documento 3: Pliego

DOCUMENTO 3: PLIEGO

INDICE DEL PLIEGO:

1.- NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS 6

1.1.- NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS 6

2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA 16

2.1.- CONCEPTOS GENERALES 16

2.1.1.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL 16

2.1.2.- ORDEN Y LIMPIEZA 16

2.1.3.- PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS 16

2.1.4.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 18

2.1.5.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 23

3.- OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 24

3.1.- OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL 24

3.1.1.- ALTA Y COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL 24

3.2.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL 28

3.2.1.- PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 28

3.2.2.- APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO 30

3.2.3.- EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO 30

3.2.4.- EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE ACTIVIDADES) Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS (PARA VIGILAR LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLEN SUS TRABAJADORES O SUS SUBCONTRATAS) 31

3.2.5.- DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 31

3.2.6.- REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN: VIGILANCIA ADICIONAL DE RIESGOS O AGENTES MATERIALES, SUPERVISIÓN Y CONTROL, AVISO Y EMERGENCIA Y CONDUCCIÓN U ORIENTACIÓN 32

3.3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 32

3.4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 33

3.4.1.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES 34

3.5.- PLANIFICACIÓN PREVENTIVA EN OBRA. PROCEDIMIENTOS QUE SE DEBEN APLICAR 35

3.5.1.- PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN 35

3.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS 36

3.6.1.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS EN CASO DE RIESGO GRAVE E INMINENTE 37

3.7.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 38
3.8.- EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DEL EMPRESARIO PRINCIPAL A LA OBRA 38
3.9.- SERVICIO DE PREVENCIÓN 38
3.9.1.- PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES. 39
3.9.2.- MODELOS PREVENTIVOS. 40
3.9.3.- ACTUACIÓN PREVENTIVA DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES. 41
3.10.- COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 41
3.10.1.- DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA 42
3.10.2.- ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN 42
3.10.3.- INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS 43
3.11.- DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL 44
3.12.- VIGILANCIA DE LA SALUD 44
3.12.1.- SERVICIOS MÉDICOS 45
3.12.2.- BOTIQUÍN 45
3.12.3.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 46
3.12.4.- Competencias y facultades del comité de Seguridad y Salud 46
3.13.- INFORMACIÓN DE LOS RIESGOS A LOS TRABAJADORES Y FORMACIÓN ESPECÍFICA 47
3.13.1.- FORMACIÓN 47
3.13.2.- INFORMACIÓN 48
3.13.3.- AUTORIZACIONES DE TRABAJOS ESPECIALES 48
4.- CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 50
4.1.- NIVELES DE SUBCONTRATACIÓN 51
4.2.- REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS (REA) 51
4.3.- REQUISITOS DE CALIDAD EN EL EMPLEO 52
4.4.- FORMACIÓN DE TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS subcontratistas 53
4.5.- LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN 53
4.6.- EMPRESAS EXTRANJERAS 54
4.7.- COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN 54
5.- ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA 54
5.1.- EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DE CADA EMPRESARIO A LA OBRA 54
5.2.- DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR 55
5.2.1.- TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD/TÉCNICO EN PREVENCIÓN 55

5.2.2.- EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO 56

5.2.3.- EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE ACTIVIDADES) Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS (PARA VIGILAR LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLEN SUS TRABAJADORES O SUS SUBCONTRATAS) 56

5.2.4.- DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 57

5.2.5.- REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN: VIGILANCIA ADICIONAL DE RIESGOS O AGENTES MATERIALES, SUPERVISIÓN Y CONTROL, AVISO Y EMERGENCIA Y CONDUCCIÓN U ORIENTACIÓN 57

5.2.6.- CONTROL DEL LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA. RESPONSABILIDADES EN EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA 57

6.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 59

7.- OTRAS OBLIGACIONES 59

7.1.- INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD 59

7.2.- ÍNDICES DE CONTROL 60

7.3.- PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE 61

7.4.- INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES 62

7.5.- NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO 62

7.6.- INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO 63

8.- CONDICIONES EXIGIDAS EN LOS TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS. RIESGOS ESPECIALES. 64

9.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS 74

9.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PREVISTOS 74

9.1.1.- CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 75

9.1.2.- CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 91

9.1.3.- Condiciones exigidas a los equipos de emergencia, evacuación y lucha contra incendios 112

9.1.4.- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE OBRA 116

10.- EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES 121

10.1.- CONDICIONES DE LA MAQUINARIA 121

10.2.- DE ELEVACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIALES 122

10.3.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES 123

10.3.1.- PLATAFORMAS DE TRABAJO 125

10.3.2.- PASARELAS 125

10.3.3.- ESCALERAS DE MANO 126
10.3.4.- CONDICIONES DE LAS HERRAMIENTAS 126
10.4.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA 127
10.5.- VEHÍCULOS 128
10.6.- INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES 129
11.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGA Y ACOPIOS 131
11.1.- PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO. 133
12.- PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS Y A TURNOS 133
13.- PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES METEREOLÓGICAS 135
14.- PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS 136
14.1.- RUIDO: 136
14.2.- VIBRACIONES: 136
14.3.- POLVO, HUMOS U OTRAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE: 137
15.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR 137
15.1.- EMPLAZAMIENTO 138
16.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO 141
16.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 141
16.2.- MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA 141
16.3.- ORDEN Y LIMPIEZA 141
16.4.- PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO. CONTROL DE ACCESOS 141
17.- CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS 144
18.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES 145
18.1.- AMIANTO 145
18.2.- DESENCOFRANTES 145
18.3.- HORMIGONES Y CEMENTOS 146
18.4.- PRODUCTOS SELLANTES 146
19.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 147

1.- NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del PROYECTO “REFORMA DE LA E.D.A.R. DE TUDELA. MEJORA LÍNEA DE FANGOS”. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Anexo de Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra y una relación de normativa pendiente de aprobación que puede afectar en el futuro en las obras de construcción.

Asimismo, también será obligatorio el cumplimiento de todas las prescripciones técnicas y legales vigentes en el Pliego de Condiciones Particulares general del Proyecto.

1.1.- NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención;
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Ley 25/2009 de 22 de diciembre de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre)
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes y en lo que concierne a su aspecto preventivo de seguridad y protección de la salud.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 231/2017, de 10 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan disminuido de manera considerable la siniestralidad laboral.
- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral.
- Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales

- Real Decreto 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- Resolución 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Adif. PE-108-003S-02 "Comunicación de Situaciones de Emergencia en Obras de Construcción"

Normativa sectorial de desarrollo

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre Jornadas especiales de trabajo.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).
- NTP 278. Zanjas: prevención del desplazamiento de tierras.
- ORDEN ITC/101/2006, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.

Normativa general de desarrollo

- Orden Circular Nº 3/2006, sobre medidas a adoptar en materia de seguridad en el uso de instalaciones y medios auxiliares de obra.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.
- Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión

por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre.

- Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Modificado por:
  - Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- Ley ORGÁNICA 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- Ley 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- O. Pres./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas específicas de trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de Junio de 1997, de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden Ministerio, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- Real Decreto 1161/2001, de 26 de Octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- Real Decreto 277/2003, de 7 de Marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales.

Normativa de trabajos sometidos a riesgos y agentes específicos

- Orden de 15 de Marzo de 1963, por el que se aprueba una instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE nº 124 24-05-1997).
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de Noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre del ruido
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Circular 4/2011 de la Unidad de Actuación Especializada del Ministerio Fiscal en materia de Siniestralidad Laboral.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 1495/1991, de 11 de Octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- El Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 2486/1994, de 23 de Diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de Octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión
simples.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 222/2001 de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de Abril, relativa a equipos a presión transportables.

- Orden CTE/2723/2002, de 28 de Octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro» ..
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

Modificación posterior:

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de Enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- Resolución de 16 de julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos

Modificaciones:

- Real Decreto 1771/1994, de 5 de Agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de Mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.

• Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de Diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva78/319/CEE. Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

• Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Normativa técnica

Aparatos elevadores

• Orden de 30 de Junio de 1996. Reglamento de aparatos elevadores.

• Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

• Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.

• Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

• Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.□ Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE- AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

• Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

• Nota interna de Adif: Regulación de grúas autocargantes y grúas móviles autopropulsadas (20-2-2006).

• Orden 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

Electricidad

• Anexo II del Real Decreto 1627/1997 sobre trabajos con riesgos especiales: proximidad a líneas de alta tensión

• Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

• Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

• Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

• Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Incendios

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Orden de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

Atmósferas explosivas

- Real Decreto 400/1996 relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas [Trasposición de la Directiva 94/9/CE (ATEX-100).
- Real Decreto 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo [Trasposición de la Directiva 99/92/CE (ATEX-137)]

Normativa sobre máquinas y equipos de trabajo y protección

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de junio, B.O.E. 26-7-1992.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre distribución intracomunitaria de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1849/2000 de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Norma UNE 13374/2004 que establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo para los sistemas provisionales de protección de borde, utilizados durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras.
- AENOR “Andamios de fachada de componentes prefabricados”. UNE- EN 12810. 2005
- AENOR “Equipamiento para trabajos temporales de obra”. UNE- EN 12811.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Con su modificación el art. 2.1 y los anexos III y XI, por Real Decreto 524/2006, de 28 de abril
- Norma UNE-EN 1263-1 y 2. Redes de Seguridad.

- UNE 12464 - 1: Norma Europea sobre la iluminación para interiores.
- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.

Normativa asistencial

- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Normas UNE.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras, que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción del Estudio.
En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

2.1.- CONCEPTOS GENERALES

2.1.1.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la Seguridad y Salud de los trabajadores
- Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.
- Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

2.1.2.- ORDEN Y LIMPIEZA

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos apropiados.
- No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

2.1.3.- PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- Evitar los riesgos de incendio
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.

- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio
- Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables. El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.
- Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán señales que avisen de esta prohibición. En todos los locales y lugares confinados de la obra, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:

    1. Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos Evitar llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar. Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar. Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea.
    2. Preverse una ventilación adecuada No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados
    3. Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.
    4. Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

    Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de: Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de Seguridad y Salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio.

Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

- Situación del dispositivo de alarma más cercano
- Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

2.1.4.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Todos los materiales, accesorios, aparatos e instalaciones eléctricas serán fabricados, construidos, instalados y mantenidos en buenas condiciones por una persona competente, y utilizarse de forma que se prevenga todo peligro.
Tanto antes de iniciar obras como durante su ejecución se tomarán las medidas adecuadas para cerciorarse de la existencia de algún cable o aparato eléctrico bajo tensión en las obras o encima o por debajo de ellas, y prevenir todo riesgo que su existencia pudiera entrañar para los trabajadores.

Todos los equipos y máquinas empleados en las obras deberán contar con la conformidad/homologación o marcado CE que acredite su correcta fabricación. Así mismo, los equipos y máquinas en cuestión sólo podrán utilizarse para los fines para los que fueron fabricados y habilitados como tales de manera expresa en el manual del fabricante de los mismos. La empresa contratista establecerá procedimientos de control para que solo aquellos trabajadores que cuenten con formación y experiencia contrastada puedan utilizar la maquinaria y equipos. Se garantizará el correcto estado de mantenimiento de cada equipo cumpliendo las instrucciones previstas al respecto en el Manual del fabricante.

El manejo y utilización de máquinas y equipos estará restringido a los trabajadores formados y habilitados a tal efecto. Además, en aquellos casos en los que así lo determine la normativa vigente, se exigirá la designación y participación del personal competente necesario para la dirección de las tareas en cuestión (p.e. jefe de maniobras en el empleo de grúas autopropulsadas).
Todos los equipos que así lo precisen (por ejemplo los andamios y elementos para trabajos temporales en altura) deberán contar con un cálculo que garantice su estabilidad redactado por un técnico competente así como que se instala, monta, utiliza y desmonta en condiciones seguras. Para ello, los equipos en cuestión deberán contar tanto con la documentación técnica que avale dichas condiciones como con las correspondientes labores de inspección y mantenimiento por parte de personal competente.
Se establecerá un radio de acción mínimo para los trabajos en las proximidades de máquina y equipos, este radio de acción será concretado por parte del empresario en su plan de seguridad y salud de forma que se evite el posible alcance o golpeo a otros trabajadores. El radio de acción tendrá en cuenta la distancias de seguridad a guardar para trabajos en proximidad de líneas eléctricas con forme a lo establecido en el Real Decreto 614/01El radio de acción dependerá del equipo en cuestión y del lugar y tarea para el que sea utilizado.
Se garantizará el correcto estado y suficiencia estructural de eslingas, estrobos y resto de equipos de izado mediante la realización de las comprobaciones y justificaciones correspondientes. Se utilizarán cabos de gobierno para guiar y situar las cargas suspendidas. Así mismo, el empresario contratista vigilará que no exista personal alrededor de las cargas suspendidas y que se adopten los procedimientos necesarios para que no se aproximen los operarios a las cargas hasta que éstas estén correctamente afianzadas. Los elementos auxiliares utilizados para la manipulación de cargas contarán con capacidad de carga suficiente para las cargas a manipular.
El montaje de los elementos auxiliares se realizará siguiendo un plan de montaje predeterminado y bajo la dirección de un técnico competente. Una vez terminado el montaje de un medio auxiliar el responsable del montaje verificará que éste es correcto siguiendo un guión y emitiendo un certificado de correcto montaje. No se puede comenzar el empleo de un medio auxiliar hasta que no exista un

certificado de correcto montaje. Cuando un medio auxiliar no pueda ser utilizado debido a que su montaje no ha concluido, se debe señalizar sobre el mismo la prohibición de utilizarlo.
El contratista en su Plan de seguridad establecerá un programa de revisiones periódicas de todos los elementos auxiliares y equipos utilizados en la obra y, con carácter particular, las de aquellos empleados en el izado de cargas. Previo al inicio de cualquier carga se revisará visualmente el estado de los medios auxiliares.
El empresario definirá las medidas a observar para evitar los vuelcos de maquinaria en su acceso a la zona de trabajo quedando prohibido la superación de las pendientes máximas para las que cada máquina está habilitada en función de lo establecido por el fabricante en cada caso.
De cara a las instalaciones provisionales y acometida eléctrica de obra el empresario contará con la documentación técnica que avale su validez y correcto funcionamiento. Así mismo, garantizará que los trabajos en cuestión se lleven a cabo, exclusivamente, por personal autorizado.
Se guardará un correcto orden y limpieza en las zonas de acopio de material y accesorios señalizando, en su caso, las zonas de peligro.
Todas las señales, equipos de protección y medidas colectivas deberán contarán con la documentación que garantice su conformidad y correcto estado, siendo el empresario contratista principal el responsable de garantizar su correcta utilización, eficacia y suficiencia mediante los pertinentes controles y actuaciones de vigilancia a efectuar por medio de los trabajadores designados y recursos preventivos.
El plan de seguridad y salud concretará las medidas de señalización de los trabajos necesarias para controlar los posibles riesgos de atropello por parte del tráfico rodado indicando, en todo caso, la existencia de trabajadores en aquellas zonas con este tipo de afección.
Previo al comienzo de cualquier trabajo se analizará la existencia de servicios que interfieran en los trabajos, las empresas contratistas comprobarán mediante las mediciones correspondientes que la distancia a la que se encuentran los servicios no implica ningún riesgo para los trabajadores durante el desarrollo de los trabajos, teniéndose en cuenta las variaciones que puedan surgir en el entorno como consecuencia de la obra. Así mismo, se establecerán en el Plan de Seguridad y Salud las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio que sean necesarias.
Para todos los trabajos que se desarrollen en el interior de excavaciones (zanjas, cimentaciones) se asegurará la estabilidad de las paredes de la excavación, justificándose técnicamente dicha estabilidad, así como determinándose la presencia de un técnico competente que verifique las condiciones de estabilidad de la excavación previo al inicio de cualquier trabajo. Para el establecimiento de sistemas de entibación se tendrá en cuenta la utilización de sistemas prefabricados de entibación o blindaje para evitar los riesgos propios del montaje de entibaciones tradicionales. Todas las excavaciones contarán con accesos bien mediante rampa bien mediante escaleras con pasamanos.
Las excavaciones en las que exista riesgo de caída de altura contarán con protecciones rígidas en el borde de las mismas.
Los bordes de las excavaciones se sanearán para evitar la caída de material en el fondo de las mismas.
Todos los pasos de personas sobre zanjas contarán con barandilla y rodapié.
Se han de separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos, estudiándose la planificación del cerramiento la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán definir en la obra protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para todas las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y

descarga, zonas de espera, limitación de velocidades, zona de paso específico para trabajadores limitada de la zona de paso de vehículos.
Todos los tajos dispondrán de accesos adecuados a las zonas de trabajo para todos los trabajos de la obra (incluyendo topografía y control de calidad), así como la disposición de plataformas de trabajo para el desarrollo de trabajos con riesgo de caída de altura, siempre anteponiendo los sistemas de protección colectiva a los equipos de protección individual.
Los Planes de Seguridad incluirán medidas en las que se consideren trabajos de replanteo en zonas de interferencia con circulación o movimientos de maquinaria.
Para el establecimiento de acopios y almacenamientos en la obra se considerará la superficie sobre la que se ubican los acopios, la limitación de altura de los acopios en función del material acopiado para garantizar la estabilidad de estos. Se establecerán medidas preventivas concretas para el acceso a las zonas con riesgo de caída de altura en las operaciones de enganche y desenganche de la carga, así como medios auxiliares para el acceso a dichas zonas. Para concretar la disposición de los acopios se tendrán en cuenta las características de los materiales a acopiar, (inflamabilidad, toxicidad), así como las condiciones de ventilación, iluminación y cubrición de los elementos.
Previo a los trabajos de demolición y desmontaje se anularán todos los servicios que interfieran con los elementos a demoler, del mismo modo se estudiarán los materiales que componen los elementos a demoler y los riesgos que estos materiales puedan presentar a los trabajadores.
Todo trabajo de demolición y desmontaje se precederá de un proyecto de demolición en el que se definan los elementos a demoler, el procedimiento de trabajo, así como el orden lógico a seguir para evitar que la inestabilidad de los elementos a demoler pueda suponer un riesgo para los trabajadores, el plan de demolición considerará las protecciones a disponer cuando los elementos a demoler puedan afectar terceras personas, peatones o tráfico.
En los trabajos de tala y retirada de árboles se establecerá un criterio de comunicación a los trabajadores que se encuentran en el entorno para evitar los riesgos derivados durante la tala. Se considerarán medidas preventivas para los trabajos en altura sobre la copa y tronco.
En los rellenos se tendrá en cuenta la capacidad portante de la superficie sobre la que apoyan los vehículos durante la descarga de material, limitándose dicha descarga si la capacidad portante se ve reducida por condiciones climatológicas o por las características geotécnicas del material que compone el relleno. Además, se limitará la descarga en el borde de las excavaciones bien mediante topes, caballones o bien mediante la existencia de personas que auxilien en la descarga.
La descarga de los vehículos se hará en línea recta sin que la caja del vehículo se encuentre girada. No se permitirá el comienzo de la marcha hasta que la caja no se encuentra totalmente apoyada en el camión.
Para los trabajos de compactación en el borde de rellenos se considerarán las características de estabilidad de la maquinaria utilizada en estas operaciones, limitándose la utilización de los equipos en base a las prescripciones establecidas por cada fabricante, así como el grado de deformación e inclinación que pueda experimentar el relleno. En la compactación con equipos manuales se tendrán en cuenta las operaciones de desplazamiento y ubicación del equipo en el interior de la excavación a compactar. Se ha de prohibir la presencia de cualquier persona ajena a la manipulación de los equipos de compactación en el entorno de la maquinaria durante el proceso de compactación.
La colocación de elementos en el interior de zanjas (tubos, elementos prefabricados) se realizará manipulando éstos con los elementos dispuestos por el fabricante del material para ello. En el caso de que no existan elementos específicos los elementos auxiliares utilizados en el izado serán redundantes.

La manipulación de encofrados industrializados se realizará con los útiles especificados por cada fabricante para ello. Durante las fases de montaje y desmontaje de los encofrados se asegurará la estabilidad de los mismos. Todos los trabajos necesarios para el correcto montaje y desmontaje de los encofrados se realizarán sobre plataformas de trabajos con protecciones colectivas.

Previo al comienzo de los trabajos de hormigonado se revisarán todos los elementos que aseguran la estabilidad del encofrado, estos elementos serán los especificados por el fabricante en cada caso y se ubicarán y montarán en base a un cálculo o proyecto técnico justificativo.

Para los encofrados de madera se considerarán las secciones de los paneles, así como de los elementos de apuntalamiento en base a los cálculos resultantes de los empujes a los que se vean sometidos.

El desencofrado se realizará de forma inversa al encofrado, manteniéndose la estabilización de las piezas de encofrado hasta que se realice su agarre con la grúa.

Durante los trabajos de montaje de ferralla se asegurará la estabilidad del conjunto de la ferralla tanto durante su puesta en obra como durante su manipulación.

Los conjuntos de ferralla contarán con puntos específicos para su izado, estos puntos serán calculados y contarán con la resistencia suficiente para soportar el peso del conjunto durante su manipulación.

Para el desarrollo de trabajos de hormigonado se dispondrá de plataformas de trabajo con rodapié y barandillas, dichas plataformas deben de contar con accesos adecuados mediante escaleras con pasamanos.

Previo a las operaciones de hormigonado se realizará un estudio en el que se determine la posición de hormigoneras equipos de elevación y bombas de hormigonado según el caso, para este estudio se considerará los accesos a la zona de hormigonado, zonas de espera y limpieza, así como la capacidad portante del terreno sobre el que apoyan equipos de elevación y bombas de hormigonado.

Para los trabajos de pavimentación se considerará las interferencias con tráfico y peatones delimitándose la zona a aglomerar en cada caso. Los trabajos de extensión de firmes se realizarán completamente separados del tráfico prohibiéndose el acceso de los trabajadores a las zonas con presencia de tráfico. La empresa contratista establecerá procedimientos en los que se definan las rutas de circulación en el tajo, así como la forma de desarrollarse las descargas en los equipos de extensión. Se debe de nombrar a una persona que organice las corrientes circulatorias, así como las maniobras de aproximación al equipo de extendido. Previo al comienzo del extendido se ha de llevar a cabo un estudio del gálibo de los elementos que se encuentran en la zona a aglomerar.

La manipulación de los materiales se realizará utilizando medios auxiliares específicos que eviten las sobrecargas priorizando el uso de máquinas y equipos que eviten dichas sobrecargas. En caso de no garantizar la eliminación de tales riesgos mediante la disposición y utilización de dichos equipos, el empresario contratista deberá incluir en su plan de seguridad y salud un estudio específico de aquellos trabajos que puedan implicar la aparición de estos riesgos (p.e. colocación de bordillos y aceras, transporte de material…).

Para los trabajos de colocación de elementos prefabricados la empresa contratista preparará un procedimiento en el que se consideren los accesos a la obra para la entrada del material prefabricado, en el procedimiento se han de considerar los trabajos de preparación de los elementos prefabricados previo al montaje, considerándose el riesgo de caída de altura, igualmente el procedimiento ha de considerar la posición y ubicación de los equipos utilizados en el izado y colocación de los elementos, así como las zonas en las que se ubicarán los trabajadores que controlan las operaciones de colocación.

Los elementos prefabricados contarán con puntos específicos para el izado de los mismos, estos puntos han de contar con cálculos justificados acordes a la carga a soportar, igualmente las zonas de amarre garantizarán la estabilidad del elemento prefabricado durante la fase de montaje.
Se nombrará una persona responsable de dirigir todas las operaciones de montaje el cual dispondrá de comunicación permanente con los operadores de los equipos de elevación.
Todas las protecciones de las que deban de disponer los elementos prefabricados serán instaladas a nivel de suelo previo a su montaje.
Los equipos de corte dispondrán de doble válvula antirretorno una a la salida de la botella y otra a la entrada del soplete, las mangueras se protegerán del paso de personas y vehículos. Las botellas permanecerán en todo caso en posición vertical y protegidas del sol. Para los trabajos de corte y soldadura en espacios cerrados se dispondrá de sistemas de ventilación forzada. Todas las zonas de trabajo en las que se realicen trabajos de corte y soldadura deben de disponer de equipos de extinción adecuados al tipo de fuego que se pueda generar. Con antelación a los trabajos de corte y soldadura se estudiarán las características del material tales como el tipo de material que lo compone o la existencia de recubrimiento en el mismo.
Para las pruebas, puestas en marcha o en carga de todo tipo de instalaciones se elaborará un procedimiento en el que se contemple la revisión previa de todos los elementos que componen la instalación, elementos de apertura, corte, protecciones de la instalación. En este procedimiento se establecerá un sistema de comunicación en el que se avise del desarrollo de las pruebas a todas las personas que se vean afectadas, así como se delimite el acceso a las zonas de la instalación que puedan suponer riesgos durante la fase de pruebas.
Se nombrará un responsable de la instalación eléctrica el cual garantice que las condiciones de la instalación eléctrica cumplen con las prescripciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas UNE citadas en dicho Reglamento.
Se establecerán programas de revisión periódica de los elementos de la instalación y resistencias a tierra, estas revisiones deben de quedar documentadas.
La utilización de escaleras manuales se limitará a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo. Cuando se utilicen escaleras de mano para acceso a zonas de trabajo, estas sobrepasarán en un metro la zona de desembarco, de igual forma en dicha zona se dispondrá un desembarco que cuente con protecciones que eviten el riesgo de caída de altura.

Todos los elementos de las instalaciones eléctricas de obra, deberán tener dimensiones y características conformes a los requisitos exigidos en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión, así como en su Normativa Complementaría y adecuadas a los fines a que puedan destinarse, y en particular deberían:

- Tener una resistencia mecánica suficiente, habida cuenta de las condiciones reinantes en las obras.
- Resistir la acción del agua y del polvo, así como los efectos eléctricos, térmicos o químicos que hayan de soportar en las obras
- Todos los elementos de las instalaciones eléctricas deben construirse, instalarse y mantenerse de manera que se prevenga todo peligro de descarga eléctrica, incendio o explotación externa.
- En cada obra, la distribución de la corriente eléctrica se hará mediante un interruptor debidamente aislado que permita interrumpir la corriente de todos los conductores, sea

de fácil acceso y pueda cerrarse con candado en la posición de “parada” (desconectado), pero no cuando está “en marcha”.

- La alimentación eléctrica de cada aparato estará provista de un mecanismo que permita interrumpir la corriente de todos los elementos en caso de urgencia.
- En todos los aparatos y tomas de corriente eléctricos se indicará claramente el voltaje y la función correspondiente.
- Cuando no pueda identificarse claramente la disposición general de una instalación eléctrica, deberán identificarse los circuitos y aparatos mediante etiquetas u otros medios eficaces.
- Se diferenciarán claramente los circuitos y aparatos de una misma instalación accionados por diferentes voltajes, por ejemplo, utilizando distintos colores.
- Se tomarán las precauciones adecuadas para impedir que las instalaciones eléctricas reciban de otras instalaciones una corriente de voltaje superior a la exigida.
- Siempre que lo exija la seguridad, las instalaciones eléctricas estarán protegidas contra el rayo.
- Los cables de los sistemas de señalización y de telecomunicación no deben tenderse utilizando los mismos soportes que para los cables de transmisión de energía de alta y media tensión.
- En los lugares donde la atmósfera entrañe riesgo de explosión y donde se almacenen explosivos o líquidos inflamables debe instalarse únicamente equipo y conductores incombustibles.
- Se colocará en lugares apropiados uno o varios avisos en los que se prohíba a las personas no autorizadas entrar en los locales donde esté instalado el equipo eléctrico y tocar o meter cuchara en el manejo de aparatos eléctricos. Que se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio, salvamento de personas que estén en contacto con conductores bajo tensión, y reanimación de las que hayan sufrido un choque eléctrico. Que se indique la persona a la que habrá de notificarse todo accidente causado por la electricidad o cualquier hecho peligroso y la manera de ponerse en contacto con dicha persona.
- Se colocarán avisos apropiados en todos los lugares donde entrañe peligro el contacto o proximidad con las instalaciones eléctricas. Las personas que hayan de utilizar o manipular equipo eléctrico deberán estar bien informadas sobre todos los peligros que entrañe su uso.

2.1.5.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

El pliego considerará que todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Adicionalmente, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. en materia de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1974 (B.O.E. 29-05-74).

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas UNE, siempre que exista norma de referencia. En caso de que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Del mismo modo se consideran los siguientes aspectos:

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.
Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El empleo de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los elementos de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidad suficiente para dotar al personal que los haya de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.
Todos los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.
La revisión de los medios de protección será encomendada a personal especializado en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, resultando en este caso el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.
En el caso de protecciones colectivas de la obra tales barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, se encargarán y realizarán las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

3.- OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1.- OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

3.1.1.- ALTA Y COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL

En el artículo 100.1 LGSS se contempla la obligación del empresario contratista de afiliar a los trabajadores que ingresen a su servicio. Según dicho artículo:
“Los empresarios contratistas estarán obligados a solicitar la afiliación al sistema de la Seguridad Social de los trabajadores que ingresen a su servicio, así como a comunicar dicho ingreso y, en su caso, el cese en la empresa de tales trabajadores para que sean dados, respectivamente, de alta y de baja en el Régimen General.”
Existe por tanto una triple obligación en este apartado, afiliar a los trabajadores, comunicar dicho ingreso y cuando suceda, el cese, para que sean dados de alta y de baja, respectivamente.
Es de aplicación en este momento el artículo 94.2.a) de la LSS 1966 para el caso de que el empresario contratista incumpla estas obligaciones. En este sentido, estos incumplimientos tienen el carácter de absolutos y su incumplimiento hace recaer sobre el empresario la responsabilidad sobre el conjunto de prestaciones que hubieren podido causar los trabajadores a su servicio, sin que le exonere de responsabilidad el alta de pleno derecho.

Entiende la jurisprudencia que la comunicación fuera de plazo de la afiliación o alta no tiene, normalmente, efectos retroactivos.

Otra de las obligaciones del empresario contratista es la de ingresar tanto las cuotas a su cargo como las de los trabajadores a su servicio, determinada en el artículo 104.1 LGSS. Establece el citado precepto:

"El empresario contratista es sujeto responsable del cumplimiento de la obligación de cotizar e ingresará las aportaciones propias y las de sus trabajadores, en su totalidad. Asimismo, responderán, en su caso, del cumplimiento de esta obligación las personas señaladas en los apartados 1 y 2 del artículo 127."

El incumplimiento de esta obligación sitúa al empresario contratista en descubierto y hace recaer sobre el mismo diversas responsabilidades: la obligación de ingresar las cuotas con los recargos correspondientes y la responsabilidad directa en cuanto a las prestaciones causadas.

Mediante la afiliación se reconoce la condición de estar incluido en el Sistema de la Seguridad Social a la persona que, por primera vez, realiza una actividad determinante de su inclusión.

La afiliación a la Seguridad Social es obligatoria para todos los trabajadores incluidos en su campo de aplicación, siendo esta afiliación única y para toda la vida, con independencia de las altas y bajas que puedan producirse en la vida del afiliado.

El empresario está obligado a afiliar al trabajador en el sistema de la Seguridad Social, así como a solicitar el alta en el régimen que corresponda, cuando sea el primer trabajo de éste y, debe hacerlo con anterioridad a la prestación de servicios (con una antelación máxima de 60 días). Si el empresario incumple esta obligación, el trabajador podrá pedir directamente su afiliación a la Tesorería General de la Seguridad Social (TGSS).

El empresario deberá igualmente comunicar a la TGSS las variaciones de los trabajadores que se incorporen o abandonen la empresa, en el plazo de 6 días desde que se produzca la incorporación o el cese en el trabajo.

El empresario deberá conservar durante cinco años los justificantes de haber cumplido las obligaciones de alta y baja de sus trabajadores en la empresa. Cada centro de trabajo, llevará, a disposición de la Inspección de Trabajo, un Libro Matrícula del Personal.

Por otro lado, fuera del régimen general, el trabajador debe solicitar su afiliación, siempre que se trate de la primera actividad, cuando sea autónomo.

La cotización a la Seguridad Social, sea cual sea el régimen que corresponda, es obligatoria. Dicha obligación nace desde el momento de la iniciación de la actividad que determine la inclusión del trabajador en uno de los regímenes del sistema de la Seguridad Social, fijándose, en cada uno de ellos, la persona que ha de cumplirla y los plazos y forma de hacerla efectiva.

La no presentación de la solicitud de afiliación y alta no impide el nacimiento de la obligación de cotizar. La obligación nace al comenzar la prestación del trabajo, incluido el período de prueba y se mantiene mientras el trabajador esté en alta o preste sus servicios, aunque sean discontinuos, y continúa en situaciones de IT, maternidad, cumplimiento de deberes de carácter público, desempeño de cargos de representación sindical, convenio especial, y en las situaciones que así se establezca.

La cotización se cubre con las aportaciones de empresarios y trabajadores. La parte de cuota que corresponde a éstos les ha de ser descontada en el momento de hacerles efectivas sus retribuciones,

si no se efectúa el descuento en ese momento, no se puede hacer con posterioridad, quedando el empresario obligado a ingresar la totalidad de las cuotas de su exclusivo cargo.

Están obligados al pago a la Seguridad social de la parte de la cuota que les corresponde, tanto el empresario como el trabajador. Sin embargo, el responsable del ingreso efectivo de la totalidad de las cotizaciones es el empresario, por ello, el incumplimiento en la obligación de cotizar, convierte al empresario en responsable de las prestaciones.

La obligación de cotizar se extingue por el cese en el trabajo, siempre que se comunique la baja. En caso de no comunicarse ésta, o comunicándola fuera de plazo (6 días naturales siguientes al cese) o en medio distinto al establecido, no se extingue la obligación hasta que la Tesorería conozca el cese en el trabajo.

Si la Tesorería cursa la baja de oficio por conocer el cese como consecuencia de la actuación de la Inspección de Trabajo, la obligación se extingue el día en que se llevó a cabo la actuación inspectora.

La mera solicitud de baja no extingue la obligación de cotizar si se continúa prestando el trabajo.

La obligación del pago de las cotizaciones prescribe a los cinco años a contar desde la fecha en que finalice el plazo reglamentario de ingreso. La prescripción se interrumpe por cualquier actuación del obligado al pago tendente a liquidar la deuda, por cualquier actuación administrativa con conocimiento del responsable del pago, o por interposición de recurso o impugnación.

La cotización se realiza mediante los documentos TC-1 (boletín de cotización) y TC-2 (relación nominal de trabajadores).

La cuantía por la que se ha de cotizar viene determinada por la aplicación de unos porcentajes (tipo de cotización) fijados por el Gobierno, que varían según la contingencia protegida, sobre una cantidad que viene determinada por la remuneración del trabajador (base de cotización).

3.1.2. EXIGENCIAS Y COMPROBACIONES A REALIZAR SOBRE LAS SUBCONTRATAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

La Ley 32/2006, regula la subcontratación en el sector de la construcción y tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo del sector, en general, y las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del mismo, en particular.

Describe unos requisitos exigibles a los subcontratistas. Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como subcontratista, deberá:

1. Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
2. Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
3. Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

También, las empresas subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a) de este artículo mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.

Así mismo exigirá a las empresas subcontratistas que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Además les exigirá a tales empresas que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

3.1.3. EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL Y CESIÓN DE TRABAJADORES

Determina el artículo 43.1 del Estatuto de los Trabajadores que la contratación de trabajadores para cederlos temporalmente sólo podrá efectuarse a través de empresas de trabajo temporal.

En este caso, cuando el contrato de puesta a disposición se ha estipulado para satisfacer supuestos legalmente permitidos, corresponde a la empresa de trabajo temporal el cumplimiento de las obligaciones salariales y de Seguridad Social en relación con los trabajadores contratados para ser cedidos, conforme al artículo 12.1 de la Ley de Empresas de Trabajo Temporal, respondiendo subsidiariamente la empresa usuaria de las mismas obligaciones contraídas con el trabajador durante la vigencia del contrato de puesta a disposición, tal y como estipula el artículo 16.3 de la misma Ley.

En caso de cesión ilegal, cedente y cesionario responden solidariamente de las obligaciones contraídas con los trabajadores y con la Seguridad Social.

Las empresas contratista y subcontratistas cumplirán la Ley 32/2006 y el Real Decreto 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Por otro lado, está demostrado que los trabajadores con relaciones de trabajo temporales están especialmente expuestos a los riesgos inherentes a su trabajo, debido al cambio constante de actividad y a la falta de información y formación sobre los peligros y las medidas correctoras, sin embargo, el nivel de protección en materia de seguridad y salud laboral debe ser el mismo que el dispensado a los restantes trabajadores de la empresa, siendo por ello injustificada cualquier diferencia de trato.

El empresario debe informar a los trabajadores temporales antes de iniciar la actividad acerca de:

- Los riesgos a que están expuestos
- La necesidad de las cualificaciones y aptitudes profesionales que exige la realización del trabajo.
- La exigencia de controles médicos especiales.

- La existencia de riesgos específicos en el puesto de trabajo a cubrir.
- Las medidas de protección y prevención más adecuadas.

La empresa que contrate a trabajadores cedidos por empresas de trabajo temporal, tiene las siguientes obligaciones:

- Será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en trabajo, así como del recargo de las prestaciones de seguridad social, en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional que tenga lugar en su centro de trabajo durante la vigencia del contrato de puesta a disposición y traigan su causa de faltas de medidas de seguridad y salud.
- Tendrá la obligación de informar antes de iniciarse su actividad, según lo indicado anteriormente.
- Los trabajadores cedidos podrán dirigirse a los representantes de los trabajadores de la empresa que les ha contratado.
- Se informará a la empresa de trabajo temporal, y esta al trabajador cedido, antes de su incorporación, acerca de las características propias de los puestos de trabajo a desempeñar y de las cualificaciones requeridas.

3.1.4. OTRAS OBLIGACIONES

De acuerdo con lo establecido en la Orden TIN/1071/2010 el contratista principal de la obra está obligado a comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, que deberá ser previa al comienzo de los trabajos.

3.2.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el Real Decreto 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y Real Decreto 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (Real Decreto 1627/97).

Por tanto, el empresario contratista principal es quién está obligado a desarrollar la acción preventiva en la obra y su responsabilidad se extiende a todo el personal que trabaje en la misma, tanto al personal propio como al subcontratado, sin perjuicio de las obligaciones propias del resto de agentes participantes de la obra.

3.2.1.- PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, en su artículo 7 establece la obligatoriedad de que cada contratista elabore un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra. Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo los procedimientos de información a los trabajadores de las medidas concretas planificadas y de la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

El contratista se comprometerá a elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Este libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud; cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas, éste lo facilitará la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, tendrá acceso al libro de incidencias:

- La Dirección Facultativa de la obra.
- Los representantes del Contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los Técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo correspondientes a las administraciones públicas competentes.
- Los representantes de los trabajadores.

El libro de incidencias, deberá estar siempre en la obra y en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no fuera necesario designar un coordinador, el libro de incidencias lo tendrá la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto de que se observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

3.2.2.- APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO

Según el artículo tercero del Real Decreto 337/2010, el contratista principal de la obra está obligado comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, que deberá ser previa al comienzo de los trabajos. La comunicación de apertura incluirá el Plan de Seguridad y Salud de la obra que deberá ser redactado por contratista en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997 y el resto de requisitos que se indican en la Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

3.2.3.- EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO

Será precisa la presencia de los recursos preventivos en la obra, para cada uno de los contratistas, cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el RD 1627/1997, Anexo II “Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores” y que incluye entre otros, a los trabajos con riesgos graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que
- Se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Cuando existan empresas concurrentes en el centro de trabajo que realicen las operaciones concurrentes a las que se refiere el guión 1, o actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, a los que se refiere el guión 2, la obligación de designar recursos preventivos para su presencia en el centro de trabajo recaerá únicamente sobre el empresario contratista, y si éste lo exige a las empresas subcontratistas el fundamento será contractual pero no legal ni reglamentario.

Cuando sean varios los recursos preventivos, deberán colaborar entre sí y con el resto de los recursos preventivos y persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas del empresario titular o principal del centro de trabajo.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo

permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

3.2.4.- EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE ACTIVIDADES) Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS (PARA VIGILAR LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLEN SUS TRABAJADORES O SUS SUBCONTRATAS)

En cuanto a la vigilancia y control de las medidas de seguridad en la obra, tal y como establece la Ley 31/95 en su artículo 29: "Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia Seguridad y Salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario".

Aún así, por parte del contratista principal se podrán designar trabajadores para vigilar el resto de actividades, así como por parte de las subcontratas, designar a otro trabajador para vigilar las actividades que desarrollen sus trabajadores o sus subcontratas.

3.2.5.- DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario contratista principal y todos los subcontratistas, deberán designar a los trabajadores que vayan a encargarse de las labores de interlocución en la coordinación de todas las actividades empresariales.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo. Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

El Contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad y Salud, los procedimientos a seguir para dar respuesta a sus obligaciones en relación con la coordinación de actividades empresariales, formación e información a los trabajadores, así como vigilancia de la aplicación y cumplimiento de lo establecido en el Plan de Seguridad.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.

La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Es por ello que se deberá designar un interlocutor de cada una de las empresas intervinientes, a fin de poder dar cumplimiento a estas premisas.

3.2.6.- REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN: VIGILANCIA ADICIONAL DE RIESGOS O AGENTES MATERIALES, SUPERVISIÓN Y CONTROL, AVISO Y EMERGENCIA Y CONDUCCIÓN U ORIENTACIÓN

En todas aquellas actividades que por su carácter excepcional requieran la dotación de personal para llevar a cabo actividades de Seguridad y Salud, serán asignados los trabajadores necesarios para ejecutar estas operaciones, tales como vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia y conducción u orientación.

3.3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

 El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

 La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamiento y circulación.

 La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

 El mantenimiento, el control previo a la puesta de servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

 La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.

 El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

 La recogida de materiales peligrosos utilizados.

 La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el PSS y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

3.4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

 El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecida para los trabajadores en el artículo29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

• Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto. 1215/1997, de 18 de julio.

• Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D 773/1977, de 30 de mayo.

• Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3.4.1.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riego inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

• Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.

• Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.

• Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.

• Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por si solos. Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud. Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

3.5.- PLANIFICACIÓN PREVENTIVA EN OBRA. PROCEDIMIENTOS QUE SE DEBEN APLICAR

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, en su artículo 7 establece la obligatoriedad de que cada contratista elabore un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el Contratista en el Plan de Seguridad y Salud, previa justificación técnica debidamente motivada.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra. Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo los procedimientos de información a los trabajadores de las medidas concretas planificadas y de la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras. El contratista se comprometerá a elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

3.5.1.- PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN

El contratista principal deberá planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que ejecute en obra, sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y contará con la aprobación reglamentaria previo informe favorable del coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en

dicho plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción).

3.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo expresado en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Capítulo II, Artículo 13 “Disposiciones específicas de Seguridad y Salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras”.

El libro de incidencias, deberá estar siempre en la obra y en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra., con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Este libro constará de las siguientes hojas por duplicado:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección facultativa de la misma.
- Contratista adjudicatario de la obra y en su defecto, Vigilante de Seguridad y representantes de los trabajadores.

En obras de las Administraciones Públicas, éste lo facilitará la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, tendrá acceso al libro de incidencias:

- La Dirección Facultativa de la obra.
- Los representantes del Contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los Técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo correspondientes a las administraciones públicas competentes.
- Los representantes de los trabajadores.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto de que se observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro

horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

3.6.1.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS EN CASO DE RIESGO GRAVE E INMINENTE

Artículo 14. Paralización de los trabajos. Real Decreto 1627/1997

1- Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2- En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

3- Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

La anotación en el libro de incidencias se regirá de acuerdo a lo indicado en el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los encargados y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación la persona responsable del seguimiento y control del plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

3.7.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o apersonas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal. El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3.8.- EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DEL EMPRESARIO PRINCIPAL A LA OBRA

En principio, el empresario principal deberá contar con un equipo suficiente de acuerdo con la magnitud de la obra que le permita garantizar el cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención. Bajo las órdenes del jefe de obra y en coordinación con él y los jefes de producción, existirá un técnico de prevención, el cual será un técnico superior en prevención de riesgos laborales, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.

Asimismo, realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de “Parte de Investigación de Accidentes” previamente confeccionado.

A su cargo estarán técnicos intermedios en prevención de riesgos laborales y la brigada de seguridad, compuesta también por tantos miembros como sea necesario, dotados de un vehículo de transporte para acceder a todos los puntos de la obra.

La otra figura existente por parte de contratista y subcontratista será la de los recursos preventivos.

Además, existirán delegados de Prevención, los cuales son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el art. 16 de la Ley 31/95 así como las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003.

3.9.- SERVICIO DE PREVENCIÓN

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, que constituirá un servicio de prevención.

La empresa adjudicataria estará obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo se dispondrá (de forma exclusiva) de un técnico de seguridad y un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero Técnico o Superior y dispondrá del Título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

3.9.1.- PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número teniendo en cuenta el tamaño de la empresa así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).
3. Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.
4. Para la realización de la actividad de prevención el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la LPRL.
5. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
6. Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.
7. Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
8. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad

en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los

9. trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la LPRL.
10. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa en los términos que reglamentariamente se determinen.

3.9.2.- MODELOS PREVENTIVOS.

1. Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezca en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la LPRL, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.
   Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso de ámbitos sectoriales y descentralizados.
2. Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere la LPRL.
3. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:
   a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
   b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la LPRL.
   c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
   d) La información y formación de los trabajadores.
   e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
   f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.
4. El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser

suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

a) Tamaño de la empresa.
b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
c) Distribución de riesgos en la empresa.

5. Para poder actuar como servicios de prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración sanitaria en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

3.9.3.- ACTUACIÓN PREVENTIVA DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.

Las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social podrán desarrollar para las empresas a ellas asociadas las funciones correspondientes a los servicios de prevención, con sujeción a lo dispuesto en el apartado 5 del artículo 31 de la LPRL.

Los representantes de los empresarios y de los trabajadores tendrán derecho a participar en el control y seguimiento de la gestión desarrollada por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en las funciones a que se refiere el párrafo anterior conforme a lo previsto en el artículo 39, cinco, de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y de orden social.

3.10.- COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El contratista principal deberá coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, artículo 24, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuántas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

Según lo dispuesto en la guía técnica de obra de construcción del Instituto nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo, “las empresas que intervienen en una obra (contratistas y subcontratistas) así como los trabajadores autónomos están obligadas a cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales intercambiando información y estableciendo los mecanismos de coordinación que sean necesarios, conforme a lo dispuesto en el artículo 24 de la LPRL. En particular, teniendo en cuenta lo establecido en el apartado 3 de dicho artículo, cada empresa debe vigilar el contratadas. En consecuencia, es responsable no sólo de la coordinación de las actividades de sus trabajadores, sino también de las desarrolladas por los trabajadores pertenecientes a las empresas contratadas. Igualmente es responsable de la implantación y mantenimiento de las medidas preventivas instauradas por estas últimas durante todo el periodo de ejecución de la obra, así como de vigilar que dichas empresas cumplan y hagan cumplir a sus trabajadores las medidas referidas”.

A continuación se transcribe (en letra cursiva) parte del articulado del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de

Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 27, de 31 de enero de 2004.

Disposición adicional primera. Aplicación del real decreto en las obras de construcción.

Las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se regirán por lo establecido en el citado real decreto. A los efectos de lo establecido en este real decreto, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) La información del artículo 7 (del empresario titular a los otros empresarios concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo) se entenderá cumplida por el promotor mediante el estudio de seguridad y salud o el estudio básico, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Las instrucciones del artículo 8 se entenderán cumplidas por el promotor mediante las impartidas por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando tal figura exista; en otro caso, serán impartidas por la dirección facultativa.

b) Las medidas establecidas en el capítulo IV para el empresario principal corresponden al contratista definido en el artículo 2.1.h) del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

c) Los medios de coordinación en el sector de la construcción serán los establecidos en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, así como cualesquiera otros complementarios que puedan establecer las empresas concurrentes en la obra.

Este Real Decreto establece en su artículo 13:

1. La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas se considerará medio de coordinación preferente cuando concurran dos o más de las siguientes condiciones:

a) Cuando en el centro de trabajo se realicen, por una de las empresas concurrentes, actividades o procesos reglamentariamente considerados como peligrosos o con riesgos especiales, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de las demás empresas presentes.

Y en su artículo 14.3 y 4 lo siguiente:

3. La persona o las personas encargadas de la coordinación deberán estar presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

4. La persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

3.10.1.- DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA

La organización preventiva de la obra se definirá en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, de acuerdo al Art. 16 de la Ley 31/1995 (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de Diciembre).

3.10.2.- ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

El número mínimo de recursos humanos a mejorar y particularizar posteriormente por el contratista, en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborables a la semana previstos de trabajo, etc.; será:

- Un Técnico Superior en PRL como máximo responsable de la seguridad de la obra

- En cada actividad habrá un encargado con formación básica y experiencia endo medidas.

El Contratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de las empresas subcontratistas.

El Contratista tiene la obligación de exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo. Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

3.10.3.- INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

En concreto, el Contratista cumplirá las siguientes obligaciones:

- La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- Vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar el cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

3.11.- DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirán de dichas empresas las organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a sus trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

3.12.- VIGILANCIA DE LA SALUD

El contratista principal tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de asignar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el Art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores.

Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

3.12.1.- SERVICIOS MÉDICOS

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado, que garantizará en todo momento la aptitud física de sus empleados para el trabajo, los cuales antes de su entrada en obra pasarán el reconocimiento médico reglamentario.
En sitio bien visible y conocido por todo el personal, se dispondrán los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias en beneficio de un traslado inmediato y seguro de los accidentados.
Según el convenio colectivo de la construcción cuando el número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un Ayudante Técnico Sanitario.
Las actividades del Servicio Médico son:

- Estudio de evacuación en caso de emergencia y elaboración de la siguiente información para tal fin:
  1. Ubicación de los centros hospitalarios más cercanos.
  2. Ubicación y teléfono de Bomberos, Protección Civil y ambulancias.
  3. Determinación de los tiempos empleados en el transporte de accidentados a los centros de asistencia.
  4. Dotación necesaria para el equipo de emergencia.
- Impartir los cursos de socorrismo y primeros auxilios.
- Realizar los reconocimientos médicos iniciales, periódicos y especiales (de vuelta al trabajo). Verificar que los trabajadores de subcontratistas han pasado dicho reconocimiento en sus respectivos servicios médicos.
- Prestar la asistencia inicial en caso de producirse accidentes laborales (con y sin baja) y distribución de los pacientes a los centros asistenciales concertados.
- Controlar y valorar todos los accidentes producidos.
- Coordinar con el SSH para el análisis y valoración de riesgos, sobre la adopción de medidas preventivas.
- Participar en el Comité de Seguridad y Salud.
- Informar periódicamente a la dirección de obra sobre la situación higiénico- sanitaria de la obra.

3.12.2.- BOTIQUÍN

Como se indica en el apartado correspondiente al botiquín, es de obligación que la empresa constructora aporte una serie de botiquines que atenderán a las prescripciones indicadas en dicho apartado.

3.12.3.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritorio y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.
El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.
El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.
El Comité de Seguridad y Salud velará por el cumplimiento de la Ley 32/2006 controlando el nivel de subcontratación de las empresas impidiendo que se supere el tercer nivel de subcontratación o que autónomos y empresas de mano de obra subcontraten.

3.12.4.- COMPETENCIAS Y FACULTADES DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de prevención.

En las empresas que no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a este serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

3.13.- INFORMACIÓN DE LOS RIESGOS A LOS TRABAJADORES Y FORMACIÓN ESPECÍFICA

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

Se deberá definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.

3.13.1.- FORMACIÓN

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes del inicio de los trabajos, el Técnico de Seguridad informará a los trabajadores individualmente o por grupos homogéneos, según el trabajo a desarrollar, sobre las métodos de trabajo, y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear, esta información se realizará asimismo en todo cambio de actividad de un operario o de las condiciones de ejecución de los trabajos a lo largo de la jornada. Cada trabajador recibirá una formación teórico-práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

3.13.2.- INFORMACIÓN

El contratista principal deberá informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

El contratista facilitará al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles la parte del plan de seguridad que les competa requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva.

En el caso de otras empresas que no ostenten de relación contractual alguna con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

Las charlas de formación e información del personal de obra, se fijarán con el Comité de Seguridad y Salud o en las Comisiones de Coordinación de Seguridad y Salud, evaluando la necesidad y frecuencia de dichas charlas. No obstante, antes del comienzo de los trabajos se exigirá a todas las empresas contratadas, el certificado de haber impartido o hecho impartir formación de riesgos de su profesión al personal que vaya a trabajar en la obra.

Además se tendrá en cuenta las consideraciones del 4º Convenio General de la Construcción en materia formativa obligatoria:

- La formación constará de dos tipos de acciones en materia de prevención de riesgos en construcción:
- El primer ciclo comprenderá formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrán los principios básicos y conceptos generales sobre la materia. Esta formación inicial impartida en el primer ciclo no exime al empresario de su obligación de informar al trabajador de los riesgos específicos en el centro y en el puesto de trabajo.
- El segundo ciclo deberá transmitir conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio.

3.13.3.- AUTORIZACIONES DE TRABAJOS ESPECIALES

Se tendrán en cuenta la indicaciones de la NTP 562: Sistema de gestión preventiva: autorizaciones de trabajos especiales, publicada en la página web:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_562.pdf

Se consideran trabajos especiales, independientemente que los realicen personal interno o externo, los que a continuación se indican:

- Trabajos en caliente:

Comprenden todas las operaciones con generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de polvos, líquidos o gases inflamables o en recipientes que contengan o hayan contenido tales productos. Por ejemplo: soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado, etc., así como extendido de mezcla bituminosa en caliente.

- Trabajos en frío:

Son las operaciones que normalmente se realizan sin generar calor pero que se efectúan en instalaciones por las que circulan o en las que se almacenan fluidos peligrosos. Comprenden trabajos tales como: reparaciones en las bombas de trasvase de líquidos corrosivos, sustitución de tuberías, etc.

- Trabajos en espacios confinados:

Comprenden todas las operaciones en el interior de depósitos, cisternas, fosos y en general todos aquellos espacios confinados en los que la atmósfera pueda no ser respirable o convertirse en irrespirable a raíz del propio trabajo, por falta de oxígeno o por contaminación por productos tóxicos,

- Trabajos eléctricos:

Están constituidos por todo tipo de trabajos eléctricos o no, que hayan de realizarse sobre o en las proximidades de instalaciones o equipos eléctricos energizados.

- Otros trabajos especiales:

Trabajos que por sus especiales características puedan suponer riesgos importantes a personas o a la propiedad, y por ello requieran de autorización.

En principio, cualquier lugar de trabajo peligroso debería requerir que, para intervenir en él, se dispusiera de autorización, pudiendo tener su acceso incluso limitado a cualquier persona ajena, distinta de las autorizadas.

Para los manejos de máquinas en los que se requiera una previa utilización de los dispositivos de consignación para el enclavamiento de las fuentes de energía, sería conveniente disponer de un procedimiento específico diferente de la autorización. A su vez también debería existir procedimiento específico para limitar el acceso de personal foráneo a áreas peligrosas.

<u>Trabajo con amianto</u>

En caso de tener que manipular amianto presente en la obra, este deberá ser realizado por una empresa registrada, esto es, deberá estar inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo por Amianto (RERA), existentes en las Direcciones Provinciales de Trabajo y Seguridad Social, o en sus correspondientes de las Comunidades Autónomas.

Es importante señalar que la empresa que vaya a ejecutar los trabajos deberá establecer un plan de trabajo que someterá a la aprobación de la Autoridad Laboral correspondiente al centro de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades; además, los empresarios que contraten estos tipos de trabajos comprobarán que los contratistas disponen de dicho plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral competente.

Para más información al respecto, consultar Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, y las Notas Técnicas de Prevención: NTP 515: Planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento de materiales con amianto. NTP 543: Planes de trabajo con amianto: orientaciones prácticas para su realización. NTP 573: Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento de materiales con amianto.

Se detalla la información que hay que considerar cuando se ejecutan trabajos con amianto.

 NTP 796: Amianto: Planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas /NTP/Ficheros/786a820/796%20web.pdf

 NTP 815: Planes de trabajo con amianto: orientaciones prácticas para su realización. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicasNTP/Ficheros/786a820/815 %20web.pdf

4.- CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

La Ley que regula la subcontratación en el sector de la construcción es la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Esta Ley está desarrollada por el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto.

De acuerdo al Artículo 4, Capítulo II, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:

- Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.
- Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:
- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización

preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas (Artículo 6, Capítulo II, Ley 32/2006 de 18 de octubre).

4.1.- NIVELES DE SUBCONTRATACIÓN

Según el Artículo 5 de la Ley 32/2006, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

 Promotor. El promotor podrá contratar directamente cuantas empresas estime oportuno, sean personas físicas o jurídicas. Cada una de estas empresas es denominada contratista o empresario principal.

 Niveles de subcontratación. Se admiten hasta 3 niveles de subcontratación, computándose como primer nivel la subcontratación que efectúa el contratista o empresario principal con otra empresa para ejecutar una parte de la obra contratada por el promotor con dicho empresario principal.

 Trabajadores autónomos. Como norma general, los trabajadores autónomos pueden ser objeto de subcontratación, pero ellos no pueden, a su vez, subcontratar a otras empresas, ni a trabajadores autónomos.

 Empresas suministradoras de mano de obra. De forma análoga al caso de los trabajadores autónomos, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra.

 Nivel adicional de subcontratación de forma excepcional. A juicio de la dirección facultativa de la obra, cuando existan casos fortuitos debidamente justificados, por motivos de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas, o circunstancias de causa mayor, se podrá, excepcionalmente, extender la subcontratación hasta un 4º y definitivo nivel de subcontratación. Tanto la aprobación de dicho nivel adicional excepcional de subcontratación, por la dirección facultativa, como las causas que lo motiven deberán figurar en el Libro de Subcontratación de la Obra. Dicha subcontratación adicional será comunicada por la empresa contratista al coordinador de seguridad y salud, a los representantes de los trabajadores de las empresas del ámbito de ejecución de su contrato y, además, a la autoridad laboral competente, mediante la remisión de un informe motivado, en el plazo máximo de 5 días hábiles desde su aprobación.

4.2.- REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS (REA)

Las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas:

Solicitud según el modelo del Anejo 1 –A.

Contenido: datos de la empresa, declaración del cumplimiento de los requisitos de los artículos 1 y 2 a) del artículo 4 de la Ley 32/2006, documentación de que dispone de una organización preventiva y documentación acreditativa de la formación del personal en PRL

El Registro de Empresas acreditadas dependerá de la Autoridad Laboral competente de cada CCAA, deberán inscribirse en el Registro de la CCAA donde radique el domicilio de la empresa.

La inscripción será única y tendrá validez en todo el territorio nacional, plazo validez 3 años, y se podrá renovar.
Cuando la empresa contratista obtenga la certificación de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas de la subcontrata, se entiende cumplido su deber de vigilancia en el cumplimiento de sus obligaciones.
La certificación ha de haber sido solicitada en el mes anterior al inicio de la obra.

4.3.- REQUISITOS DE CALIDAD EN EL EMPLEO

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del Sector de la Construcción deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30% de la plantilla.
Cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece en el apartado 1, se aplicarán las siguientes reglas:

a) Se tomarán como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo. No obstante, en el supuesto de empresas de nueva creación al que se refiere la letra a) del apartado anterior se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia

b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulte de dividir por 365 el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.

c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

d) Los trabajadores a tiempo parciales se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.

e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los

permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar.

4.4.- FORMACIÓN DE TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS

Todos trabajadores deben tener formación en PRL. Los convenios colectivos podrán establecer programas formativos, la duración mínima será de 10 horas y el contenido mínimo será:

- Riesgos Laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- Organización de la Prevención e integración en la gestión de la empresa.
- Obligaciones y Responsabilidades.
- Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- Legislación y normativa básica en prevención.

4.5.- LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Se aplicarán las prescripciones establecidas en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y en su correspondiente desarrollo reglamentario (Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto). Respecto al libro de subcontratación tal y como indica el artículo 8 de esta Ley:

En toda obra de construcción, incluida en el ámbito de aplicación de esta Ley, cada contratista deberá disponer de un libro de subcontratación.
En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de esta Ley.
Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.
«En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.»
Según lo dispuesto por la disposición transitoria tercera del Reglamento de desarrollo de la Ley de subcontratación el libro de subcontratación debidamente habilitado será exigible a partir de los tres meses desde su entrada en vigor (25-08-2007), es decir, a partir del 25–11-2007.

En el presente informe se facilita, a modo de ejemplo en la sección de procedimientos de control y modelos de formularios, un modelo de la hoja del libro con las indicaciones pertinentes para su cumplimentación.

4.6.- EMPRESAS EXTRANJERAS

Han de inscribirse en Registro de Empresas Acreditadas dependientes de la Autoridad Laboral dónde va a llevarse su primera actividad. Justificar requisitos artículo 4.2 a) de la Ley de Subcontratación. No será necesaria la inscripción cuando la duración del desplazamiento de la empresa extranjera no exceda de 8 días.

4.7.- COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN

En toda obra de construcción, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

El empresario contratista deberá comunicar la Subcontratación al coordinador de Seguridad y Salud y a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación.

Las empresas subcontratistas deberán comunicar al contratista, a través de sus respectivas empresas comitentes en caso de ser distintas de aquél, toda información o documentación prevista en la Ley 32/2006.

5.- ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA

5.1.- EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DE CADA EMPRESARIO A LA OBRA

En principio, el empresario principal deberá contar con un equipo suficiente de acuerdo con la magnitud de la obra que le permita garantizar el cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención. Bajo las órdenes del jefe de obra y en coordinación con él y los jefes de producción, existirá un técnico de prevención, el cual será un técnico superior en prevención de riesgos laborales, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.

Asimismo, realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de “Parte de Investigación de Accidentes” previamente confeccionado.

A su cargo estarán técnicos intermedios en prevención de riesgos laborales y la brigada de seguridad, compuesta también por tantos miembros como sea necesario, dotados de un vehículo de transporte para acceder a todos los puntos de la obra.

La otra figura existente por parte de contratista y subcontratista será la de los recursos preventivos.

Además existirán delegados de Prevención, los cuales son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el art. 16 de la Ley 31/95 y las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003.

5.2.- DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR

5.2.1.- TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD/TÉCNICO EN PREVENCIÓN

La obra deberá contar con un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales con al menos la especialidad de Seguridad en el Trabajo, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.

Asimismo, realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo de "Parte de Investigación de Accidentes" previamente confeccionado.

El Técnico de prevención estará auxiliado por técnicos intermedios de prevención de riesgos laborales y una brigada de seguridad para la instalación, mantenimiento y reparación de las protecciones y la señalización.

La delimitación de obligaciones del técnico de prevención y sus ayudantes comprenderá:

- Determinar y calificar los riesgos en los distintos tajos de la obra y para cada tipo de trabajo.
- Determinar, controlar y vigilar la aplicación de medidas preventivas colectivas y personales.
- Gestionar el material preventivo (adquisición, control y distribución).
- Vigilancia diaria en los diferentes tajos de cada actividad.
- Participación en el Comité o Comisión de Seguridad y Salud.
- Planificar la formación del personal.
- Investigar las causas de los accidentes que se produzcan.
- Realizar modificaciones al Plan de Seguridad y Salud.
- Elaborar estadísticas de accidentes.

El sistema de control se realizará mediante la cumplimentación de una lista de seguimiento y control en el que se anotarán las siguientes comprobaciones:

- Ubicación y existencia de los medios de protección contra incendios.
- Ubicación y existencia del botiquín de primeros auxilios.
- Estado y limpieza de los centros de descanso y aseos
- Estado de seguridad de los accesos, vallado y señalización
- Cumplimiento del grado de seguridad de visitas de obra
- Formación e información impartida al personal interviniente en la obra
- Estado de seguridad de las instalaciones eléctricas de la obra
- Estado de resistencia y estabilidad de los terrenos
- Orden y limpieza en la obra
- Ausencia de obstáculos (acopio de materiales, maquinaria, etc.) en zonas de tránsito (de personas y maquinaria) y vías de evacuación de la obra.

- Estado de las condiciones de seguridad de los medios auxiliares utilizados en la obra (escaleras de mano, eslingas, ondillas, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de la maquinaria interviniente en la obra (funcionamiento correcto, sistema de seguridad en servicio, libro de mantenimiento, capacidad y autorización del conductor, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de los equipos de trabajo utilizados en la obra (máquinas y herramientas)
- Estado de los medios de protección colectiva (existencia y efectividad)
- Respeto de las delimitaciones y señalización de la obra
- Uso de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores intervinientes en la obra. Control de entrega de dichos equipos.

5.2.2.- EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO

Será precisa la presencia de los recursos preventivos en la obra, para cada uno de los contratistas, cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el RD 1627/1997, Anexo II “Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores” y que incluye entre otros, a los trabajos con riesgos graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

5.2.3.- EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA (PARA VIGILAR EL RESTO DE ACTIVIDADES) Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS (PARA VIGILAR LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLEN SUS TRABAJADORES O SUS SUBCONTRATAS)

En cuanto a la vigilancia y control de las medidas de seguridad en la obra, tal y como establece la Ley 31/95 en su artículo 29: "Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario”.

Aun así, por parte del contratista principal se podrán designar trabajadores para vigilar el resto de actividades, así como por parte de las subcontratas, designar a otro trabajador para vigilar las actividades que desarrollen sus trabajadores o sus subcontratas.

5.2.4.- DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario contratista principal y todos los subcontratistas, deberán designar a los trabajadores que vayan a encargarse de las labores de interlocución en la coordinación de todas las actividades empresariales.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo. Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

El Contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad y Salud, los procedimientos a seguir para dar respuesta a sus obligaciones en relación con la coordinación de actividades empresariales, formación e información a los trabajadores, así como vigilancia de la aplicación y cumplimiento de lo establecido en el Plan de Seguridad.

5.2.5.- REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN: VIGILANCIA ADICIONAL DE RIESGOS O AGENTES MATERIALES, SUPERVISIÓN Y CONTROL, AVISO Y EMERGENCIA Y CONDUCCIÓN U ORIENTACIÓN

En todas aquellas actividades que por su carácter excepcional requieran la dotación de personal para llevar a cabo actividades de seguridad y salud, serán asignados los trabajadores necesarios para ejecutar estas operaciones, tales como vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia y conducción u orientación.

5.2.6.- CONTROL DEL LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA. RESPONSABILIDADES EN EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

El Contratista establecerá un sistema de control de los accesos a las obras de forma que se pueda saber siempre qué personas y/o trabajadores se encuentran en la obra.

El contratista obligatoriamente deberá realizar un procedimiento a través del cual se garantice que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. El procedimiento deberá ser realizado por el técnico de prevención y corroborado y aprobado por el coordinador de seguridad y salud, debido a que el Real Decreto 1627/97, en su artículo 9 le atribuye a éste la obligación de que esto se cumpla.

Como mínimo se deben imponer las medidas siguientes:

- En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma, a vehículos y personas no autorizadas, así como la advertencia del peligro derivado del movimiento de maquinaria pesada (si ésta existiese) y de cualquier otro peligro existente.
- Se deberán realizar unas normas para circular por obra con vehículos, indicando entre ellas que la traza será utilizada sólo como vía de circulación para realizar tareas vinculadas directas y únicamente con la ejecución de unidades de obra.

- Se deberá establecer un protocolo de circulación para ordenar los tráficos dentro de la obra de forma segura: velocidades, circuitos, trabajos cercanos a taludes, condiciones climatológicas, tajos nocturnos, etc.
- Se deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas y autónomos). Todos los conductores de estos vehículos recibirán instrucciones escritas sobre las normas de circulación de la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.
- Para autorizar la circulación de vehículos o maquinaria por la obra, el propietario del vehículo o maquinaria deberá entregar a la empresa contratista la documentación de que ésta cumple con la normativa vigente en materia de seguridad y salud: Identificación del equipo, nombre del fabricante, año de fabricación, marcado CE y declaración de conformidad cuando corresponda o certificado de adecuación al 1215/97, permiso de circulación, itv pasada, seguro de responsabilidad civil, nombre de la/s personas autorizadas a su utilización, documentación acreditativa de las revisiones y mantenimientos efectuados, así como normas de uso y mantenimiento.
- Para autorizar el acceso a la obra a cada trabajador, la empresa deberá tener como mínimo la siguiente documentación de forma individualizada: Nombre de cada uno de los trabajadores, TC´S, reconocimientos médicos previos o periódicos, formación en prevención de riesgos laborales, entrega de equipos de protección individual e información sobre su uso, información de riesgos y medidas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud y autorización de uso de maquinaria en caso de que maneje alguna de ellas.
- Además se le deberá de dar a cada uno de ellos unas normas de circulación por la obra para peatones, las cuales deberán devolver firmadas con el recibí y enterado.

6.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

El coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra asumirá, además de las obligaciones recogidas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, las siguientes:

A. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
   1. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
   2. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

B. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

C. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

D. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

E. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

F. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

7.- OTRAS OBLIGACIONES

7.1.- INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD

Los partes de accidentes y deficiencias observadas, recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

A) Parte de accidente:

- Identificación de las obras.
- Hora, día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo), en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.

- Lugar, persona, y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente, (verificación nominal y versiones de los mismos).
- Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga: ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

B) Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo), en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

Se elaborarán además los índices estadísticos de accidentes y enfermedades:

7.2.- ÍNDICES DE CONTROL

Durante la ejecución de la obra, la Empresa Constructora llevará obligatoriamente los índices siguientes:

Índice de incidencia.

Definición: Nº anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada 100 trabajadores.

$$I.I. = \frac{\text{Nº de accidentes}}{\text{Nº de trabajadores}} \times 10^3$$

2) Índice de frecuencia.

Definición: Nº anual de accidentes con baja que se producen en el colectivo estudiado por millón de horas trabajadas en el colectivo.

$$Calculo\ I.F = \frac{Nº\ Accidentes\ con\ Baja}{Nº\ horas\ trabajadas} x10^6$$

3) Índice de gravedad.

Definición: Nº anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector.

$$Calculo\ I.G = \frac{Nº\ jornadas\ perdidas\ por\ cada\ accidente\ con\ baja}{Nº\ horas\ trabajadas} x10^3$$

4) Duración media de incapacidad.

Definición: Nº de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja entre el nº de accidentes con baja.

$$Calculo\ D.M.I = \frac{Nº\ jornadas\ perdidas\ por\ cada\ accidente\ con\ baja}{Nº\ accidentes\ con\ baja}$$

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
Los partes de accidente si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual, con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara con una somera inspección visual, de la evolución de los mismos; en abscisas se colocarán los meses del año, y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

7.3.- PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

ACCIDENTES DE TIPO LEVE:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h), con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACCIDENTES TIPO GRAVE:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACCIDENTES MORTALES:

Se comunicarán de forma inmediata:

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

7.4.- INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

El contratista debe comprometerse a que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar al Ministerio de Fomento, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra, y en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad.

Para recopilación de los accidentes ocurridos en la obra, se recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se produjo el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidentado.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Como complemento se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

7.5.- NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia.

Además, incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h).
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes tipo grave:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales:

Se comunicarán de forma inmediata:

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

7.6.- INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO

El contratista debe comprometerse a que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar al Ministerio de Fomento, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra, y en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad.

Para recopilación de los accidentes ocurridos en la obra, se recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se produjo el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidentado.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Como complemento se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?

- Órdenes inmediatas para ejecutar.

8.- CONDICIONES EXIGIDAS EN LOS TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS. RIESGOS ESPECIALES.

Autorización de entrada al recinto

Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.

Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de checklist la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.

Las características generales de dicha autorización vienen detalladas en la Nota Técnica de Prevención NTP-30 "Permisos de trabajos especiales" del INSST.

La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.

Algunas de las cuestiones que deberían ser incorporadas a este procedimiento de trabajo son:

● Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
● Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
● Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
● Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido anteriormente como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

Medición y evaluación de la atmósfera interior

El control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.

Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior.

Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas

Especial precaución hay que tener en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.

Los equipos de medición normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.

Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.
El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.
Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.

Medición de oxigeno
El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.
En la actualidad los equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros) suelen llevar incorporados sistemas de medición del nivel de oxígeno.

Medición de atmósferas inflamables o explosivas
La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón.
Para la medición de sustancias diferentes a la patrón se dispone de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.
Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.
Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones serán continuadas.
Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

Medición de atmósferas tóxicas
Se utilizan detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo.
Se suelen emplear bombas manuales de captación con tubos cclorimétricos específicos, aunque existen otros sistemas de detección con otros principios de funcionamiento.
Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos
Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.

Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.
Respecto al aporte incontrolado de sustancias químicas es preciso instalar bridas ciegas en las tuberías, incluidas las de los circuitos de seguridad como las de purgado o inertización. Ello representa que la instalación debe haber sido diseñada para que tras las válvulas, al final de tuberías, se dispongan de los accesorios necesarios para que tales bridas ciegas puedan ser instaladas.
Complementariamente a tales medidas preventivas es necesario señalizar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados y los correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).

Ventilación
La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.
Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.
Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.
Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).
La ventilación por dilución se efectuará cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplado de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada.
Además, la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.
Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.
La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/seg. al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.
Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.
En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

Vigilancia externa continuada

Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.

La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior. Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.

Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Formación y adiestramiento

Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.

Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

● Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.

● Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.

● Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.

● Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.

● Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.

● Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.

● Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate

Medios auxiliares

Entre los medios auxiliares que se utilizan tenemos:

• Bombas para el agotamiento de líquidos, cuando sea necesario.

• Escaleras manuales para el acceso al interior del espacio, incluyendo las flexibles de cuerda o cable metálico.

• Dispositivos de reconocimiento de la presencia de gases tóxicos.

• Sistemas de ventilación.

• Cuerdas, cables, cadenas, eslingas sintéticas.

• Equipos de iluminación adecuados para la realización de los trabajos, cuando la iluminación natural sea insuficiente.

• Perfil metálico para la fijación de los dispositivos anticaídas o, preferiblemente, trípode de sujeción que sirva igualmente para el rescate del operario en caso de caída.

Medidor de gases.

Conviene tener presente un espacio confinado no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador, por lo que deberán seguirse escrupulosamente
los protocolos siguientes:

• El aire contiene aproximadamente un 20% de oxígeno. Si éste se reduce al 18% se pueden producir síntomas de asfixia. Por debajo, a niveles del 10-14%, los efectos pueden ser graves en pocos segundos, llegando incluso a la muerte.

• Esta disminución de oxígeno es debida al consumo del mismo en los procesos de fermentación, oxidación, combustión, respiración, etc., o al propio desplazamiento del aire por otros gases, tales como argón o dióxido de carbono.

• Si se aporta un foco de ignición, los vapores inflamables o polvos combustibles pueden originar un incendio o explosión, a concentraciones superiores al 20% del límite inferior de
inflamabilidad y ante un aumento de la presencia de oxígeno en el aire. Las causas de ello pueden ser, entre otras:

o Evaporación de disolventes.

o Focos caloríficos.

o Enriquecimiento de la atmósfera en oxígeno.

• La concentración de productos tóxicos por encima de los límites de exposición permisibles pueden producir intoxicaciones o enfermedades. Las causas pueden ser: por fugas de productos químicos en procesos industriales, operaciones de limpieza, descomposición de productos orgánicos, etc.

Se realizarán periódicamente mediciones de gases en el interior, dejando constancia de éstas por escrito con los resultados obtenidos en las mismas: O2, CO, gases explosivos, H2S y todos los demás.

Protecciones colectivas

Las protecciones habituales en los trabajos en espacios confinados son: equipos para la señalización del tráfico diurno y nocturno (conos reflectantes, vallas, señales de tráfico, balizas, luminarias de precaución, etc.), elementos para la protección y defensa de las bocas de entrada (barandillas, defensas, rejillas, etc.), entibación y apuntalamiento de bóvedas y paredes, estribos y tramos portátiles o escamoteables, acoplables a la parte superior de las escaleras fijas, para facilitar el alcance de los primeros peldaños, reubicación correcta de los primeros y últimos peldaños para que permitan su acceso fácilmente.

Equipos de protección individual (EPI´s)

Los EPI´s ante los riesgos generales serán los habituales: casco, botas, sistemas anticaídas, guantes, etc. Son especialmente importantes para controlar los riesgos de asfixia o intoxicación que no se hayan podido controlar totalmente con la aplicación de las medidas técnicas, los equipos de protección respiratoria.

Los equipos respiratorios independientes de la atmósfera presentan diversas ventajas, como son: alto grado de protección del usuario, conocimiento de su duración a través de sistemas de control y
alarma, posibilidad de reutilización ilimitada mediante sencillas operaciones de recarga y mantenimiento. Por el contrario sus inconvenientes se deben a su peso y volumen, requerir práctica en su manejo y necesitar un mantenimiento adecuado.

Dadas sus características pueden ser de varios tipos:

- De circuito abierto: o Semiautónomos (de presión positiva o de presión normal). o Autónomos (de presión positiva o de presión normal.

- De circuito cerrado: no presentan un buen confort respiratorio, ya que las reacciones producidas en los cartuchos desprenden calor y absorben agua, por lo que el aire generado pierde mucha humedad y puede llegar a alcanzar los 40 ºC. Estos equipos de circuito cerrado pueden ser de dos tipos:
    - Con adición de oxígeno: un cartucho de cal sodada capta el CO2 y la humedad del aire espirado.
    - Por regeneración química: el cartucho que posee es de peróxido de potasio (K2O2).

En ocasiones puede ser suficiente la utilización de máscaras o mascarillas adecuadas al contaminante presente en el recinto.
Las máscaras y mascarillas con filtros dependientes del medio ambiente no deben usarse cuando el porcentaje de oxígeno sea inferior al 19 %, y siempre se utilizarán las específicas del contaminante del cual nos queremos proteger.
En otras situaciones puede ser preciso el uso de equipos de respiración autónomos o semiautónomos. En este caso deberán adoptarse las medidas adecuadas para trabajar con dichos equipos, recordando que deben ser manejados por personal adiestrado en su uso. El entrenamiento en el uso de estos equipos es vital para evitar problemas en el interior del espacio confinado.
Si se van a utilizar equipos semiautónomos la persona que los utilice debe estar siempre atado y a ser posible visible desde el exterior. La fuente de abastecimiento de aire no puede estar a más de 45 metros de la mascarilla y la presión de abastecimiento de aire no excederá de 1,75 kg/cm2.
En caso de tener que recorrer ciertas distancias en el interior del recinto y de no ser visible desde el exterior, es recomendable que el portador del equipo semiautónomo lleve una botella de aire comprimido de emergencia y debe estar perfectamente comunicado con el exterior.

La botella de unos 2 litros con una duración aproximada de 10- 15 minutos lleva un sistema de acople al manorreductor de la mascarilla de tal forma que si se produce algún fallo en el suministro de aire y este no llegue a la mascarilla, la botella se conecta automáticamente permitiendo respirar al operario.
También existen equipos de autosalvamento que permiten unos 5 minutos de aire, para poder realizar una rápida evacuación.
En el caso de equipos autónomos el usuario deberá entrar atado y a ser posible estar visible desde el exterior, siendo necesarios los mismos requerimientos de comunicación antes mencionados.
Aunque es un concepto básico, debe recordarse que las botellas de aire deben estar llenas para su uso y es imprescindible comprobar este aspecto antes de entrar en cualquier espacio confinado (en ocasiones han surgido problemas por no recordar esta norma tan elemental). Los equipos de respiración autónomos de presión normal actúan por demanda del usuario. La válvula de entrada a la máscara está tarada a una presión ligeramente superior a la de llegada del aire por el conducto. Por tanto, mientras el usuario no inspire, la válvula permanece cerrada. Cuando el usuario inspira produce una depresión en el interior de la máscara, que se suma a la presión ejercida por el aire sobre la válvula y ambas vencen su resistencia.
Cuando cesa la inspiración, la válvula vuelve a su posición de cerrada.
Los equipos de respiración autónomos de presión positiva actúan con sobrepresión. La válvula de entrada a la máscara está tarada a una presión ligeramente inferior a la del aire que llega por el conducto. El aire del conducto penetra en el interior de la máscara y llega un momento en que la presión del aire dentro de la máscara, sumada a la del tarado de la válvula se iguala con la existente en el conducto.

En ese momento la válvula está en equilibrio. En cuanto sube ligeramente la presión dentro de la máscara la válvula se cierra. En el interior de la máscara hay una ligera sobrepresión y, en caso, de un desajuste de la máscara a la cara, el aire contenido en ella escapa al exterior, impidiendo la entrada de aire viciado. La depresión que se produce en el interior de la máscara es compensada con la nueva entrada del aire del conducto.
Los equipos de respiración autónomos de presión positiva son más seguros que los de presión normal y son los que se exigen para trabajar en ambientes con riesgo de contaminación radioactiva, ya que la más pequeña cantidad de material radioactivo que penetre en el cuerpo humano, puede causar daños irreversibles.
Las empresas que dispongan de equipos de respiración deberán realizar revisiones periódicas de dichos equipos. Las botellas de los equipos de respiración autónomos son recipientes a presión y por lo tanto deben cumplir la normativa vigente, llevando grabados los contrastes de homologación y timbrado (y retimbrado). Igualmente llevarán grabadas las presiones de trabajo y prueba, que son de 200 y 300 bar o de 300 y 450 bar. Esta presión se ve reducida luego a unos 5 o 6 bar en el manorreductor (que suele ir a la espalda) y posteriormente al pasar por la válvula dosificadora de la máscara se reduce a una presión ligeramente superior a la atmosférica. Esta válvula dosificadora dispone de un pulsador que la anula, suministrando un flujo constante de aire de hasta 350 l/min. El tiempo de duración de una botella depende de muchos factores como preparación del usuario, capacidad respiratoria, requerimientos metabólicos de la tarea, etc..., por ello existe un sistema de alarma que avisa al usuario cuando la presión de aire de la botella está por debajo de los 50 ó 60 bar, lo cual permite aproximadamente 7 minutos de aire. El avisador acústico emite una señal audible de aproximadamente 90 dB(A).
Cada vez que sea necesario su uso debe comprobarse primero su buen funcionamiento (y en caso de duda no entrar con ese equipo) y comprobar que ha pasado las revisiones preceptivas.
Además de las revisiones periódicas establecidas por el propio fabricante del equipo, se deben realizar una serie de comprobaciones elementales cada vez que sea necesario utilizar el equipo.
Abrir el grifo y comprobar la presión en el manómetro. Tras un minuto la presión no debe descender más de 5 bar.
Abrir, cerrar y abrir de nuevo el grifo, la presión no debe variar.
Comprobar la alarma acústica.
Comprobar la hermeticidad de la máscara, tapando el conducto de aspiración con la mano y aspirando, la máscara debe quedar adherida a la cara.
Antes de colocar el pulmón automático debe pulsarse para que salga aire y limpie las posibles impurezas depositadas en las boquillas.
En los equipos semiautónomos debe prestarse especial atención a las conexiones de las mangueras con el compresor, con el armario de filtros y con la propia mascarilla. Hay que tener en cuenta que estos equipos tienen más puntos "débiles" que pueden producir un mal funcionamiento.

Además de los equipos de protección individual para vías respiratorias será necesario el uso de otros equipos de protección individual (EPI´s) en función de los riesgos detectados (guantes, botas, ropas adecuadas, gafas, casco recomendable en muchas ocasiones con barbuquejo cumpliendo norma CE EN 397 y para la hebilla del barbuquejo norma EN 12492, etc...).

Normas complementarias a las medidas de emergencia establecidas en obra.

• Siempre que haya trabajadores en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que actuará como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

• Se dispondrá, en los distintos tajos, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con gancho y lonas, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los posibles accidentados.

• Está terminantemente prohibido utilizar el maquinillo para evacuar a un herido del interior del pozo.

• Se contará con el trípode de evacuación y su correspondiente sistema de rescate descensor. Este dispositivo de salvamento permite a un operario ascender o descender, a una velocidad lenta y constante (aproximadamente 40-42 m/min, según el fabricante), solo o con ayuda de otra persona.

Otra variedad aplicable al caso anterior, económicamente mucho más cara, la constituyen los equipos de descenso motorizados con cabina, equipos diseñados e indicados especialmente para descensos a pozos, alcantarillas, instalaciones de agua residual, depuradoras y espacios confinados. Básicamente constan de un cabestrante eléctrico de unos 300 kg, un enrollador de cable, un sistema de recuperación manual y un brazo plegable. El sistema está, además, equipado con ruedas para facilitar el desplazamiento.

En cualquier caso, no conviene olvidar que un pozo es un espacio confinado. Por ello, hay que tener presente que, en el caso de que las dimensiones pozo (relación sección/profundidad) impidan la visión entre el operario que se encuentra en el interior y el del exterior, se deberá proporcionar algún sistema de comunicación efectivo entre ambos. Sirva a modo de ejemplo sencillo la utilización de una alarma que se accione a intervalos de tiempo no superiores a los cinco minutos. Esta alarma estaría sonando hasta que el operario que se encuentre en el interior la cierre, de modo que si la alarma continuara sonando después de un tiempo, se tendrían indicios de que el operario del interior ha podido sufrir un desvanecimiento y, por tanto, ha de procederse a su rescate. Es por ello que siempre ha de contarse, en el exterior del pozo, con un equipo de apoyo compuesto por, al menos, dos personas.

De cara al desarrollo del rescate, se han de cumplir los siguientes requisitos:

• Se ha de contar con un sistema efectivo para avisar a los servicios de emergencia y rescate.

• El encargado no ha de entrar en el pozo para efectuar el rescate hasta que sea debidamente relevado.

• Cada miembro del equipo de rescate habrá sido debidamente formado en las funciones de rescate asignadas y en el uso de todo el equipo de protección individual requerido para un rescate.

• Cada miembro del equipo de rescate debe ser formado en primeros Auxilios, debiendo estar por lo menos uno de ellos certificado.

• Ante la detección de un ambiente peligroso, todas las personas que entren en el pozo deben salir de forma inmediata.

• Cada miembro del equipo de rescate participará anualmente en un simulacro de rescate.

8.1.- NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS RELATIVOS A OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, UTILIZACIÓN O REPARACIÓN DE INSTALACIONES EN RECINTOS CONFINADOS.

R.D. 1627/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV. Parte A.

RD 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención. Art. 22 bis.

R.D. 486/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo. Anexo I. Parte A.

NTP 223: Trabajos en recintos confinados.

8.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Trabajos en cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador. Se diferencian dos tipos de espacios confinados: Abiertos por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural (fosos de engrase de vehículos, pozos, cubas,...), y cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida (tanques de almacenamiento, salas subterráneas de transformadores, túneles, alcantarillas,…).

8.3.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

1. Realizar una Evaluación de riesgos específica en trabajos en espacios confinados.
2. Adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores dispongan de una atmósfera de trabajo respirable, con una concentración de oxígeno entre 20,5 y 21% (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.). Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.
3. Establecer un sistema de autorización de entrada al recinto confinado, contemplando la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especificando las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios de protección a emplear, según lo dispuesto en la NTP-30 "Permisos de trabajos especiales" y NTP 562: “Autorizaciones de trabajos especiales”. La autorización de entrada al recinto debe ser válida sólo para una jornada de trabajo.
4. Disponer de los equipos de lucha contra incendios y de rescate adecuados.
5. Medir y evaluar la atmósfera interior con instrumentos adecuados para determinar la concentración de oxígeno, sustancias tóxicas o sustancias inflamables.
6. Establecer la vigilancia y control de los trabajos desde el exterior, asegurando la posibilidad de rescate. La persona que esté en el exterior debe mantener contacto continuo (visual o por otro medio de comunicación eficaz) con los trabajadores que ocupen el espacio interior. Presencia obligatoria de recurso preventivo.
7. Normalizar procedimientos de trabajo cuando se realizan repetidamente en espacios confinados.
8. Realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.
9. Comprobar que los equipos de protección personal responden a las necesidades del tipo de trabajo (arnés de seguridad, equipos de protección respiratoria, longitud de la cuerda de sujeción con el exterior, ropa y calzado, etc.) y están en buenas condiciones.
10. Evacuar inmediatamente el recinto cuando se observen señales de alarma. NTP 223 RD39/ 97.

Vigilancia de la salud

1. Todo trabajador que se someta a trabajos en espacios confinados deberá realizar un reconocimiento médico inicial, que tendrá en cuenta las patologías contraindicadas:

- Claustrofobia, vértigo, epilepsia, diabetes, cardiopatías, hipoacusia.

2. Reconocimiento médico periódico.

3. Tener en cuenta los estados biológicos incompatibles con la permanencia en este tipo de recintos (por ejemplo, trabajadoras embarazadas).
4. Programa de vacunaciones (riesgos biológicos, etc.).

Formación e información a trabajadores

1. El empresario deberá formar e informar a los trabajadores sobre:
- Procedimientos de trabajo específicos en recintos confinados.
- Riesgos existentes (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas), medidas de prevención y protección aplicables, y medidas de emergencia previstas.
- Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas, así como de primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior, con instrucciones sobre su uso.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Frente a contaminantes químicos.
Frente a atmósferas explosivas.
Frente a agentes biológicos.

1. Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.
2. Establecer procedimientos de trabajo con las fases a realizar y los puntos de especial peligrosidad, incluyendo la correcta utilización de los equipos, máquinas y herramientas que se emplean durante la realización de los mismos.
3. Disponer de todo el material necesario para efectuar las operaciones de salvamento, en particular sistemas de comunicación y equipos de respiración autónomos adecuados a las condiciones más desfavorables, que garantice el acceso incluso cuando se agrave la situación y, en los casos en que sea necesario, equipo de elevación (torno de elevación, pestillos de fijación telescópica de las patas, trípode de apoyo, cable de elevación, mosquetón de sujeción y sistema anticaída), que asegure el rescate del/los operario/s.
4. Las actividades de salvamento o socorro se efectuarán por personal específicamente entrenado para dichas tareas.
5. Designar una persona que desempeñe las funciones del recurso preventivo, de vigilancia y comprobación de la eficacia de las medidas preventivas.
6. Adoptar las medidas relativas a la coordinación de actividades en caso de confluencia de trabajadores pertenecientes a más de una empresa.
7. Organizar el tiempo de trabajo estableciendo pausas y descansos periódicos durante el desarrollo de la actividad en aquellos casos en que la continuidad de los trabajos pueda afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
8. Cuando se generen sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por dilución, dependiendo si las fuentes de contaminación son o no puntuales.
9. En aquellos casos en que no sea posible garantizar atmósferas respirables se recurrirá a la utilización de equipos de protección adecuados, efectuando mediciones en el área de trabajo durante

todo el tiempo de presencia de trabajadores en el recinto, tanto de los contaminantes como del nivel de oxígeno.

10. Se aplicará ventilación forzada en aquellos casos en que la natural resulte insuficiente, procurando no ventilar con oxígeno para evitar atmósferas sobre-oxigenadas; y recurriendo a la extracción localizada cuando las fuentes de sean puntuales, ubicando los elementos de captación en la zona de generación del contaminante.

11. Evitar o reducir en la medida de lo posible la formación de atmósferas explosivas mediante la sustitución o modificación de las sustancias que las generan, la implantación de procedimientos adecuados de trabajo, así como el empleo de equipos y dispositivos adecuados para trabajar en dichas condiciones.

12. Implantar medidas de control frente a los vectores de transmisión y otras medidas de protección frente a posibles infecciones o reacciones alérgicas.

Señalización de seguridad

1. Señalizar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados.

2. Si bien no existe una señal reglada que advierta de la entrada a este tipo de recintos, sí se contempla en la normativa la señalización de seguridad frente a los riesgos que se pudiesen detectar: Señales de riesgo químico, riesgo biológico, riesgo de explosión, de uso obligatorio de EPI, etc.

Coordinación de actividades empresariales (CAE)

1. Cooperación e intercambio de información y comunicaciones entre las empresas concurrentes, incluyendo toda situación de emergencia que pueda afectar a la salud o seguridad de los trabajadores. Designación de las personas encargadas de la CAE.

2. Establecimiento de procedimientos preventivos y protocolos de actuación con medidas específicas para los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes.

9.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS

9.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PREVISTOS

Previo al comienzo de las obras y siempre antes de su utilización, el contratista supervisará las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. Los equipos deteriorados o que no se encuentren aptos para ser utilizados serán sustituidos.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las condiciones establecidas en el Real Decreto 773/1997 y el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo. Todo elemento de protección personal se ajustará a Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación, siempre que exista Norma de referencia.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo sistema de protección colectiva deberá cumplir las Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación.

Únicamente se podrán disponer sistemas no normalizados cuando no existiese normativa de aplicación o cuando no existiese posibilidad de aplicación a los elementos de la obra de un sistema normalizado. En este caso, el contratista deberá justificar técnicamente mediante cálculos la idoneidad del sistema que se vaya a disponer.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. El contratista controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra tales como barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, el contratista realizará revisiones periódicas para asegurar su eficacia.

9.1.1.- CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir y proteger de los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Si se realizan trabajos nocturnos, debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

- Se colocará cordón reflectante con soporte en zonas de peligrosidad con fácil acceso a la obra.
- En determinadas zonas será necesario colocar vallas metálicas para protección de peatones con carteles indicativos de riesgo que lleven la leyenda "Prohibido el paso y la circulación de personas ajenas a la obra".
- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 1 m, cumplirán la norma UNE EN 13374:2013 y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentado.
- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- Los cables de sujeción de arnés de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Si es de persona la resistencia h de ser de 100 Kg, si es de luces libres debe de resistir al menos una vez fundida el peso de la persona.
- Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 100 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.
- Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- Los extintores serán polvo polivalente y CO2, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente.
- Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

- Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al suministro de materiales y todos los que han de circular por caminos sinuosos.
- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.
- También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.
- La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.
- El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

- **Vallas de cerramiento perimetral**: Tendrá una altura mínima de 2,00 m., situándose a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m.

- **Vallas de acero galvanizado:** Tendrán una altura mínima de 2,00 m, serán de plancha nervada de acero galvanizado; los postes serán de tubo de acero galvanizado colocados cada 3 m sobre dados de hormigón.

- **Vallas de contención de peatones:** En las zonas urbanas de períodos de ocupación de corta duración y con poca afección de las obras a terceros se instalarán vallas de contención de peatones.

- **New jersey de plástico:** Fabricadas con polipropileno virgen, con aditivos anti-UV, especial para impactos, aunque su función aquí será la de señalización, fundamentalmente, con bandas reflectantes nivel 2 y de dimensiones 1610x45x1430 mm, aptas para lastrar con agua (hasta 80 l.) o con arena o pesos, de color rojo y blanco.

- **Malla naranja:** Estará fabricada con polietileno de color naranja y de 1 m de altura sujeta mediante redondos de acero hincados en el terreno separados entre sí a una distancia no superior a 5 m. Se comprobará que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, estropeada o similar., que la colocación sea la adecuada: vertical, tensada y situada a una distancia aproximada de 2 m cuando señalicen excavaciones, zanjas o similares. Asegurarse

de que tiene un color vistoso para que pueda apreciarse desde lejos. Se verificará su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar. Se comprobará su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

- **Cinta de balizamiento**: Será de material plástico bicolor y con una anchura mínima de 10 cm sujeta mediante redondos de acero hincados en el terreno separados entre sí a una distancia no superior a 5 m.

- **Señales**: Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.

- **Plataforma metálica para paso de peatones**: Serán de plancha de acero de 8 mm de espesor y para una anchura máxima de zanja de 80 cm.

- **Plataforma metálica para paso de vehículos**: Serán de plancha de acero de 12mm de espesor y para una anchura máxima de zanja de 80 cm.

- **Tapa de hueco horizontal**: La dimensión máxima de los huecos protegidos con tapa de madera será de 2x1 m. Calidad. El material que se decida utilizar será nuevo, a estrenar. Instalación. Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

- **Topes de desplazamiento de vehículos:** se dispondrá de topes de caucho reciclado para inmovilizar todo tipo de vehículos, de forma triangular, con dos caras rayadas y de color negro. Los topes de desplazamiento de vehículos en zonas fijas de vertido se realizarán con tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.
  En zonas provisionales de vaciados y en vaciados en avance, se establecerán topes para los vehículos de vertido formados por caballones de tierra. Estos caballones irán avanzando a medida que avance el terraplén de vertido.

- **Seta roja de protección**. Pieza de plástico en forma de seta para protección de los extremos de armaduras para cualquier diámetro. Las actividades en las que se utiliza son todas aquellas obra que contengan actividades de ferrallado. Se colocará en los extremos de aquellas varillas o esperas de acero que por su colocación son susceptibles de dañar a los trabajadores. Es necesario colocar estas protecciones tan pronto como se accede a las zonas donde existen estas varillas. Hay que verificar periódicamente su correcta colocación.

- **Tapa provisional arqueta**: El material que se decida utilizar será nuevo a estrenar. Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

- **Puerta de chapa para peatones:** Tendrá una altura mínima de 2,00 m. y de anchura 1,00 m. será de plancha nervada de acero galvanizado, el marco será de tubo de acero galvanizado.

- **Puerta de chapa para vehículos:** tendrá una altura mínima de 2,00 m. y de anchura 5,00 m. será de plancha de nervada de acero galvanizado, el marco será de tubo de acero galvanizado.

- **Barandillas:** Las barandillas de protección a utilizarse en la obra, además de lo establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el VI Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374/2013, conformando por tanto un sistema de protección de borde. Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación de producto del fabricante, conforme a la Norma UNE 13374:2013.
    - **Sistemas provisionales de protección de borde**
        - Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales. Dispondrán de listón superior a una altura de 1 m, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié con altura mínima de 15cm. La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.
        - Se exigirá el marcado como sistema de protección de borde de todos sus elementos, así como el manual de instrucciones como parte del sistema de protección incluyendo: componentes y su descripción, instrucciones de montaje y manipulación, configuraciones, restricciones de limitación de uso, cargas transmitidas a estructura soporte, entre otras.
        - Hay que colocarlas al inicio de la actividad que provoca el riesgo de caída.
        - Hay que comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no presenten grietas, deterioros o similares.
        - Se comprobará que la colocación sea la adecuada: que protejan toda la zona de caída, que se encuentren correctamente fijadas y que estén en posición vertical.

        - La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de un metro y la distancia máxima entre elementos horizontales será de 47 cm.

- **Lavaojos portátil:** Botella lavaojos de emergencia PLUM Duo de 1000ml de capacidad. El sistema permite enjuagar los dos ojos a la vez. Solución salina al 0,9% adecuada para eliminar partículas o cuerpos extraños que hayan entrado en el ojo. Su capacidad de 1000ml permite 5 minutos de lavado constante.

- **Cables y medios de amarre para personas y cargas:**
    - **Cable fiador para arnés de seguridad** (siempre prevalecerá el uso de cables al de cuerdas, estando debidamente justificado lo contrario): Estarán fabricados en acero torcido, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje, mantenimiento y retirada. El material que se vaya a emplear será nuevo a estrenar. Estará formado por cables de tres hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 10 mm, con una resistencia a la tracción de 5000 Kg.
        - Los lazos se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos.
        - Los ganchos estarán fabricados en acero timbrado para 500 Kg., instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.
    - **Cables fiadores para líneas de vida:** fabricados en acero torcido con un diámetro de 10 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos. Calidad. El material que se vaya a emplear será nuevo, a estrenar. Deberán instalares en zonas cortantes o salientes los pertinentes dispositivos antiabrasión para proteger los cables de roturas imprevistas.
    - **Cables.** Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 15 mm, con una resistencia a la tracción de 1,47 KN.
    - **Lazos.** Se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos. Si en alguna ocasión, deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud de los guardacabos.
    - **Ganchos.** Fabricados en acero timbrado para 1,47 KN, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad. Cumplirán con lo requerido en la Norma EN 362 sobre conectores, con un marcado que indique la carga máxima en KN así cómo atender a la norma EN 354 sobre elementos de amarre.

  Requisitos de las líneas de vida:
    - El uso de líneas de vida quedará limitado a los casos en los que técnicamente no sea posible instalar protecciones colectivas.

- Todos los elementos que componen las líneas de vida instalados en obra dispondrán de marcado CE.
- El sistema de línea de vida en su conjunto contará con un cálculo elaborado por un técnico capacitado para ello.
- Previo a la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales un técnico competente realizará una comprobación del sistema. Dichas comprobaciones deberán documentarse en registros.

La línea de vida para que se pueda utilizar ha de cumplir una serie de medidas y requisitos:

- La línea de vida contará con las instrucciones de montaje en su conjunto y cálculo de su resistencia. Se realizará por personal acreditado y, dicho montaje, ha de quedar certificado.
- Los trabajadores que la utilicen deberán estar formados a tal efecto y autorizados para su uso.
- Los operarios han de contar con autorización y reconocimiento médico pertinente para trabajos en altura.

- **Punto de anclaje fijo**

  Punto de anclaje fijo, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Certificado CE en 795. s/R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo.

  Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos:

  • Punto de anclaje fijo: Clase A1 fabricado en acero en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Certificado CE EN 795. S/ Real Decreto 773/97 y Real Decreto 1407/92.

- **Cuerdas fiadoras para arneses de seguridad:**

  Cuerdas de poliamida. Fabricadas con poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas “N” por AENOR. Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar. Certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 150 kJ, emitido por su fabricante. Estarán etiquetados productos certificados de seguridad “N” por AENOR.

  Cuerdas de polipropileno “OLEFINE”: Fabricadas con polipropileno de alta tenacidad “olefine” con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas “N” por AENOR.

  Calidad. El material a utilizar será nuevo, a estrenar. Estarán etiquetados productos certificados de seguridad “N” por AENOR.

- **Cuerdas auxiliares de guía segura de cargas**: Calidad. serán nuevas, a estrenar.

Cuerda auxiliar tipo o para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 Kn, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con olefine o poliamida 6·6. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada y certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 – 1:2004, etiquetadas "N – CE" por AENOR.

- **Cable de acero para guiado de material suspendido:** Cable para la guía segura de cargas suspendidas a ganchos de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 KN, protegido en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos.

- **Pasarelas sobre zanjas:** Se colocarán en los lugares necesarios para salvar desniveles con las siguientes condiciones:
  ▪ Anchura mínima 60 cm y para una anchura máxima de zanja de 150 cm.
  ▪ Los elementos se dispondrán con travesaños para evitar que las piezas se separen entre sí y que los operarios puedan resbalar.
  ▪ Su apoyo inferior dispondrá de topes para evitar deslizamientos.
  ▪ Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo.
  ▪ Cuando las pasarelas se dispongan sobre elementos situados a más de 2 m. de altura, las protecciones de borde de las mismas deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 13374:2004.
  ▪ No se tenderán con inclinaciones mayores a 30º. Para inclinaciones superiores se tenderán escaleras de mano.

- **Redes de seguridad:** Criterios de utilización de las redes en esta obra:
  Sistema V de red de seguridad colocada verticalmente con soportes tipo horca.
  Sistema V de red de seguridad colocada verticalmente, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, de dimensiones 10x7 m, certificada, amortizable en 10 puestas, con anclajes de red embebidos cada 50 cm en el borde del forjado o estructura y soportes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, amortizables en 15 usos, anclados al forjado mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro.
  Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.
  La protección del riesgo de caída al vacío en los trabajos de ejecución de la estructura metálica, se hará mediante la utilización de redes horizontales de seguridad.

Esta protección colectiva se emplea en la fase de estructura para proteger las caídas de personas a distinto nivel.

La red estará formada por malla de poliamida de 7x7 cm anudada con cuerda de D=3 mm y cuerda perimetral de D=10 mm para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil. Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma. Las redes serán instaladas de manera que impidan una caída libre de más de 6 m. Como el centro de gravedad de un hombre está a un metro del suelo y la caída libre del mismo sobre la red no deberá sobrepasar los 6 m de altura, dicha red deberá estar como máximo a 7 m por debajo del centro de gravedad del hombre en cuestión. La deformación producida en la red por efecto de la caída, origina una flecha 'F'. Según ensayos realizados por el I.N.R.S., dicha flecha debe estar comprendida entre $0,85 < F < 1,43$ m.

Puesta en obra y montaje:

Las fases de ejecución para el montaje de estas redes será la siguiente.

- Replanteo de los anclajes.
- Colocación de los anclajes de los soportes tipo horca.
- Colocación de los anclajes de la red de seguridad al forjado o estructura.
- Colocación de los soportes tipo horca.
- Colocación de las redes de seguridad con cuerdas de atado y de unión.
- Resolución de las esquinas del perímetro del forjado, de los retranqueos, de los vuelos y de los aleros.
- Desmontaje del conjunto.
- Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
- El sistema de izado del mástil, para el montaje de las redes en sistema V o “redes de horca” en una estructura de hormigón armado se realiza de la siguiente manera:
    - Colocar la eslinga por debajo del brazo del mástil.
    - Aflojar cualquier tipo de anclaje del mástil, de forma que no tenga ningún obstáculo para el deslizamiento vertical del mismo. Desatar la cuerda de sustentación de la red, sujetándola del extremo para evitar que se salga de las poleas.
    - Trepar el mástil hasta la altura correspondiente del forjado a construir.
    - Fijar los mástiles a los anclajes.
    - Trepar la red tirando de la cuerda y atarla al mástil convenientemente.
    - Enganchar la parte inferior de la red al último forjado construido.

Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son

los elegidos y vienen completos. Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.

Previsión de equipos de protección individual y andamios auxiliares a emplear en el montaje: El montaje suele implicar un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los arneses de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre. Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los andamios auxiliares de puesta en obra de los soportes.

Las redes sólo podrán ser montadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

- La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
- La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.

Una vez finalizada la colocación, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

Revisiones y pruebas periódicas:

Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.

Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:

- c.1 Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
- c.2 La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso: Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

Limpieza de objetos caídos sobre la red:

Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

Operaciones de desmontaje:

Las redes sólo podrán ser desmontadas bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

- La comprensión del plan de desmontaje o transformación de la red.
- La seguridad durante el desmontaje o la transformación de la red.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.

Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:

Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.

Transporte en condiciones adecuadas:

El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

Almacenamiento y mantenimiento:

Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no

sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.

Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

- **Contactos eléctricos**

  Con independencia de los medios de protección individual de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general todas las instalaciones eléctricas, se instalarán interruptores magnetotérmicos y diferenciales, que en caso de sobrecarga de la línea o derivaciones en la instalación eléctrica, provoquen el corte de suministro
  eléctrico.

  La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- **Interruptor diferencial de 30 mA:**

  Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para la red de alumbrado; modelo normal; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

  ▪ Calidad: Nuevos, a estrenar

  ▪ Tipo de mecanismo.- Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; modelo normal; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

  ▪ Instalación.- En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

  ▪ Mantenimiento.- Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

  ▪ Diariamente el encargado de los trabajos comprobará que se encuentran todos los dispositivos en correcto estado para iniciar los trabajos.

  ▪ Conexiones eléctricas de seguridad.- Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

- **Interruptor diferencial de 300 mA:**

Interruptor diferencial de 300 mA, modelo normal. Incluso parte proporcional de instalación y retirada.

▪ Calidad.- Nuevos, a estrenar.

▪ Descripción técnica.- Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; modelo normal; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

▪ Instalación.- En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

▪ Mantenimiento.- Se revisarán a diario antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

▪ Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

▪ Conexiones eléctricas de seguridad.- Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

- **Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas:**

  Red de toma de tierra general de la obra formada por: pica y cable desnudo de cobre de 35 de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50x50x50 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables, incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

- **Toma de tierra normalizada general de la obra:**

  Red de toma de tierra general de la obra formada por: pica y cable desnudo de cobre de 35 mm de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50x50x60 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables.

- **Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica**

  Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado.

  Para el caso de líneas de contacto aéreas, en caso de que en el estudio de gálibos concluya la existencia de riesgo eléctrico el contratista planificará las medidas de prevención o protección en el siguiente orden.

  ▪ Se planificarán medidas tendentes a la evitación del riesgo. Estas medidas deberán estar coordinadas con la compañía o propiedad de la línea. Estas medidas pueden ser de 3 tipos:

 Corte de la tensión de la línea.

 Desvío de la línea eléctrica.

 Enfundado de los cables en tensión.

Se comprobará que no existe suministro en la línea de trabajo a través de medidores de tensión o la colocación de pértigas aislantes.

▪ Se planificarán medidas de protección para evitar la aproximación de los trabajadores, las herramientas, máquinas o equipos auxiliares dentro de la zona de seguridad de la línea. Estos elementos serán de tipo pórtico para la limitación de gálibos en vertical y de tipo pantalla para la limitación de gálibos en horizontal. Se atenderá además a otros elementos aislantes de protección como banquetas, plataformas etc..

- **Pórticos limitadores del galibo**

Dispondrán de soportes correctamente sujetos al terreno y el dintel debidamente señalizado, a una altura tal que todo vehículo que pase bajo la misma sin tocarla, rebase el obstáculo balizado sin riesgo.

Se colocarán a una distancia del obstáculo, tal que a la velocidad permitida, un vehículo que la rebase en altura, tenga la posibilidad de frenar sin peligro de interferir con el elemento a balizar.

Estará formado por dos pies metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos.

Las partes Superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce por toda la superficie de paso.

La altura del dintel estará por debajo de la línea eléctrica en los siguientes valores, que son función de la tensión:

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm.)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm.)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm.)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm.)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un Tensión nominal de la instalación (kV).

DPEL-1 Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.).

DPEL-2 Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm.).

DPROX-1 Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

DPROX-2 Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Como recomendación general, para garantizar que no se invada la zona de peligro, DPEL, se recomienda no sobrepasar el límite DPROX-1, para los «trabajadores autorizados» (o los que trabajen bajo su vigilancia). En el resto de los casos se recomienda no sobrepasar el límite DPROX-2. Por tanto, quedarían unas distancias de:

Tensión (KV) ..... Distancia (m.)

Menor de 66..... 3

De 66 a 220 5

Más de 220 7

Pies y dintel estarán pintados de manera llamativa.

Los pórticos de protección estarán formados por dos o más pies no metálicos (no conductores), situados en el exterior de la zona de circulación de los vehículos.

Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal (para pórticos delimitadores de gálibo vertical) o por varios dinteles horizontales formando una pantalla (para pórticos delimitadores de aproximación en horizontal).

- **Banqueta de maniobra aislante**

  Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.

  Serán fabricadas en polietileno de alto impacto.

  La superficie de la plataforma es rugosa antideslizante.

  Sobre la terminación de las patas se incorporan conteras de goma que le confieren una mayor adherencia al suelo y protección al desgaste.

  Estarán diseñadas para resistir la carga a la que van a estar sometidas.

- **Alfombra aislante**

  Alfombra aislante de base para trabajo en cuadros eléctricos de distribución de 100x100 cm y de espesor 3 mm.

- **Pértiga aislante para alta tensión:**

  Se utiliza para provocar la descarga electrostática de conductores. Estará formada por una punta de latón adosada a una pértiga aislante de longitud mínima 1,5m. De la punta derivará un cable de cobre extraflexible envainado en PVC de 3m como mínimo de longitud conectado a una mordaza para vincularlo a la tierra del sistema.

Herramienta que consta de uno o varios tubos de material aislante, con un dispositivo que permite la realización de operaciones, directamente o mediante el acoplamiento de otros dispositivos adecuados.

La parte aislante estará construida con tubo aislante relleno de material (p. ej. espuma de poliuretano) que impida la formación de condensaciones. Sus características eléctricas y mecánicas han de cumplir con la norma CEI-855. Se permitirá el uso de tubo hueco, cumpliendo norma CEI-1235, solamente en pértigas telescópicas. El tramo que incorpora el cabezal ha de ser de tubo aislante relleno (CEI-855). Se aceptarán elementos conductores en el interior del cabezal y piezas de empalme. Estas han de estar aisladas del exterior y su longitud ha de ser como máximo de 200 mm. El diámetro exterior de los tubos ha de ser de 32mm o 39 mm con una tolerancia de ± 1,5 mm.

El cabezal estará sólidamente fijado a la parte superior de la pértiga.

- **Detector multigas portátil**

  Modelo Dräger Dräger X-am o similar.

  Es un aparato portátil de medición de gas para la supervisión continua de la concentración de varios gases en el aire ambiental, en el puesto de trabajo y en áreas con riesgo de explosión.

  Medición independiente de hasta cinco gases correspondiendo con los sensores Dräger instalados.

  Áreas con riesgo de explosión, clasificados por zonas:

  El aparato está previsto para el uso en áreas con riesgo de explosión o explotaciones mineras en las que pueda aparecer grisú clasificado según la zona 0, zona 1 o zona 2. Está determinado para la utilización dentro de un rango de temperatura de –20 °C hasta +50 °C y para áreas en las que podrían existir gases de la clase de explosión IIA, IIB o IIC y de la clase de temperatura T3 o T4 (dependiendo de la batería y pilas). Para la zona 0 la clase de temperatura está limitada a T3.

  Si se utiliza en explotaciones mineras, el aparato solo se puede utilizar en áreas en las que haya un mínimo peligro de actividades mecánicas.

  Áreas con riesgo de explosión, clasificados por divisiones:

  Este aparato está previsto para el uso en áreas con riesgo de explosión o explotaciones mineras en las que puede surgir grisú clasificado según las clases I y II, div. 1 o div. 2.

  Está determinado para la utilización dentro de un rango de temperatura de –20 °C hasta +50 °C y para zonas en las que podrían existir gases o polvos de los grupos A, B, C, D o E, F, G y clase de temperatura T3 o T4 (dependiendo de pilas y batería)

  Mantenimiento:

  El aparato se debería someter anualmente a revisiones y mantenimiento por personal especializado (consultar: EN 60079-29-2 – Aparatos de medición de gas - Selección,

instalación, utilización y mantenimiento de aparatos para la medición de gases inflamables y oxígeno, EN 45544-4 – Aparatos eléctricos para la detección directa y la medición de concentración directa de gases tóxicos y vapores - Parte 4: Guía para la selección, instalación, utilización y mantenimiento y regulaciones nacionales.

Intervalo de calibración recomendado para los canales de medición Ex, O2, H2S y CO: 6 meses. Intervalos de calibración de otros gases: véanse las instrucciones de uso de los sensores Dräger correspondientes.

Dimensiones Aprox. 130 x 48 x 44 mm (alto x ancho x fondo)

Peso Aprox. de 220 a 250 g

Marcado CE: Compatibilidad electromagnética (directiva 2004/108/CE)

Protección Ex (directiva 94/9/CE)

Extracto: Para más detalles véanse las instrucciones de uso/fichas técnicas de los sensores utilizados[1)]

	Ex	XXS O_2	XXS H_2S	XXS H_2S LC	XXS CO
Principio de medición	combustión catalítica	electroquímico	electroquímico	electroquímico	electroquímico
Tiempo de ajuste de valor de medición $t_{0..0,90}$ para metano para propano	 ≤17 segundos ≤25 segundos	≤10 segundos	≤15 segundos	≤18 segundos	≤25 segundos
Tiempo de ajuste de valor de medición $t_{0...50}$ para metano para nonano	 ≤7 segundos ≤40 segundos [2)]	≤6 segundos	≤6 segundos	≤6 segundos	≤6 segundos
Rango de medición para metano	de 0 a 100%LIE[3)] de 0 a 100 % de vol.	de 0 a 25 % de vol.	de 0 a 200 ppm H_2S [4)]	de 0 a 100 ppm H_2S [5)]	de 0 a 2000 ppm CO [6)]
Desviación del punto cero (EN 45544)	– – –	– – –	2 ppm	0,4 ppm	6 ppm
Deriva del aparato	– – –	– – –	≤1 % del valor de medición / mes	≤1 % del valor de medición / mes	≤1 % del valor de medición / mes
Tiempo de calentamiento	35 segundos	≤5 minutos	≤5 minutos	≤5 minutos	≤5 minutos
Influencia de venenos Sulfuro de hidrógeno / ácido sulfhídrico H_2S, 10 ppm hidrocarburos halogenados, metales pesados, sustancias que contengan silicona, azufre o que sean polimerizables	≤1 %LIE/ 8 horas envenenamiento posible	– – –	– – –	– – –	– – –
Error de linealidad	≤5 %LIE	≤0,3 % de vol.	≤2 % del valor de medición	≤2 % del valor de medición	≤3 % del valor de medición
Normas (Función de medición para protección contra explosión y medición de falta y exceso de oxígeno y de gases tóxicos, DEKRA EXAM GmbH, Essen, Alemania: BVS 10 ATEX E 080 X[3)], PFG 10 G 001 X)	EN 60079-29-1 [7)] EN 50271	EN 50104 [8)] (Medición de defecto y exceso de oxígeno) EN 50271	EN 45544-1/-2 [9)] EN 50271	EN 45544-1/-2 [9)] EN 50271	EN 45544-1/-2 [10)] EN 50271

1) El manual técnico, las instrucciones de uso y fichas de seguridad de los sensores utilizados y el software para PC CC-Vision de Dräger X-am 5000 pueden descargarse desde la página del X-am 5000, en la siguiente dirección de internet: www.draeger.com. Véanse también las instrucciones de uso y fichas técnicas adjuntas de los sensores utilizados.
2) Para concentraciones decrecientes, el tiempo de ajuste de nonano es de 50 segundos.
3) Alcanos de metano hasta nonano, valores LIE según EN 60079-20-1. Con velocidades de circulación de 0 a 6 m/s, el desvío de la indicación va del 5 al 10 % del valor de medición. Para el ajuste a propano, el desvío de la indicación en aire podría ser de 80 a 120 kPa hasta el 6 %LIE.
4) Certificado de 1 a 100 ppm
5) Certificado de 0,4 a 100 ppm
6) Certificado de 3 a 500 ppm
7) El aparato reacciona con la mayoría de los gases y vapores combustibles. La sensibilidad es diferente en función de gas. Recomendamos una calibración con el gas final a medir. Para la serie de alcanos, la sensibilidad se reduce de metano a nonano.
8) Las señales de medición pueden verse influenciadas negativamente por etano, etileno, acetileno, dióxido de carbono e hidrógeno.
9) Las señales de medición pueden verse influenciadas de forma aditiva por dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno e hidrógeno y de forma negativa por cloro.
10) Las señales de medición pueden ser influidas también de forma aditiva por medio de acetileno, hidrógeno y monóxido de nitrógeno.

9.1.2.- CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Condiciones generales:

En todo momento se cumplirá el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
Todos los Equipos de Protección Individual se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1.407/1992 del 20 de noviembre y su posterior modificación en el Real Decreto 159/1995 del 3 de febrero, por lo que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, contando con el certificado “CE”.

Los Equipos de Protección Individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.
Los Equipos de Protección Individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, y posterior modificación en el Real Decreto 411/1997, del reglamento de la Infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.
En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.
Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.
Todos los equipos de protección individual de esta obra cumplirán las siguientes condiciones generales:
▪ Tendrán la marca “CE”.
▪ Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.
▪ El Contratista estará obligado a garantizar un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso, así como a difundir las condiciones de utilización.
▪ Por su parte el trabajador, deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y, sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

- **Ropa de trabajo:**

Todo trabajador que esté sometido a determina dos riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

▪ Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

▪ Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

▪ Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deben ser enrolladas lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por dentro.

▪ Se eliminarán o se reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.

▪ En los trabajadores con riesgo de enganches, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Normas EN aplicables:

▪ UNE EN 14058: Ropa de protección contra ambientes fríos (entre -5ºC y 10ºC).

▪ UNE EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales

▪ UNE EN 343: Vestuario de protección contra la lluvia.

▪ UNE EN 342: Ropa de protección contra el frío destinada a proteger frente a temperaturas ambiente comprendidas entre -5ºC y -50ºC.

▪ UNE EN 11611: Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.

▪ UNE EN 11612: Ropa de protección para trabajadores expuestos al calor (temperatura ambiente inferior a 100ºC).

▪ UNE EN 471: Vestuario de protección de Alta Visibilidad.

▪ UNE EN 1149: Ropa de protección Antiestática.

▪ UNE EN 13034: Ropa de protección limitada contra productos químicos líquidos (Tipo 6).

▪ UNE EN 13982-1: Ropa de protección química frente a partículas sólidas suspendidas (Tipo 5)

▪ UNE EN 14605: Ropa de protección con uniones herméticas a las pulverizaciones (Tipo 4)

▪ UNE EN1 4605: Ropa de protección contra productos químicos líquidos (Tipo 3)

▪ UNE EN 1073-2: Ropa de protección no ventilada contra contaminación partículas radiactivas

▪ UNE EN 14126: Ropa de protección contra agentes biológicos

▪ UNE EN 14116: Ropa de protección contra el calor y la llama (propagación limitada de llama).

Serán de aplicación los R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Cascos de seguridad no metálicos**

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15ºC). También podrán contar con protectores auditivos.

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del caso completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquetes y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones correspondientes y cumplirán con el Real Decreto 773/97 de 30 de mayo y el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo.

Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluidas visitas a obra

Normas EN aplicable:

▪ UNE EN 397: Casco de protección para la industria (también llamados cascos de seguridad) “
▪ UNE EN 812: Cascos contra golpes para la industria (Gorras antigolpe industriales
▪ UNE EN 14052: Cascos de altas prestaciones para la industria.
▪ UNE-EN 443:2009: Cascos para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras.
▪ UNE-EN 458. Tapones pasivos.
▪ UNE-EN 50365:2003: Cascos eléctricamente aislantes para uso en instalaciones de baja tensión.

- **Calzado de seguridad**

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kgf (1079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberá observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

Normas EN aplicable:

▪ UNE EN 20344: Recoger las exigencias y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional.

▪ UNE EN 20345: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 200 Julios y una compresión de 15 kN.

▪ UNE EN 20346: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 100 Julios y una compresión de 10 kN.
▪ UNE EN 20347: Recoger las especificaciones para el calzado de trabajo para uso profesional.

- **Protector auditivo**

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.
Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.
El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor a 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.
Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.
Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.
Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en los R.D. correspondientes.
Normas EN aplicables:
▪ UNE EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento.
▪ UNE EN352-1: Orejeras
▪ UNE EN352-2: Tapones
▪ UNE EN352-3: Orejeras acopladas a un casco de protección
▪ UNE EN352-4: Orejeras dependientes de nivel

- **Guantes de seguridad**

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.
No serán en ningún caso ambidextros.
La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.
La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos mayores de 430 milímetros.
Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.
Todos los guantes de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en los R.D. correspondientes. Normas EN aplicables:
▪ UNE EN 374-1: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
▪ UNE EN 374-2: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración
▪ UNE EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
▪ UNE EN 407: Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
▪ Par de guantes de alta resistencia al corte. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388.Según R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.
▪ UNE EN 421: Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
▪ UNE EN 511: Guantes de protección contra el frío.
▪ UNE EN 1082-1: Ropas de protección. Guantes y protectores de los brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 1: Guantes de malla metálica y protectores de los brazos.
▪ UNE EN 1082-2: Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 2: Guantes y protectores de los brazos de materiales distintos a la malla metálica.
▪ UNE EN 1082-3: Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 3: Ensayo de corte por impacto para tejidos, cuero y otros materiales.

- **Arnés de seguridad**

Deben utilizarse arneses anticaídas con toma frontal o dorsal superior, especialmente diseñadas para retener caídas. El sistema de protección se complementa con un correcto elemento de amarre + absorbedor conectado al anclaje del arnés y éste, a su vez, a un punto de anclaje estructural adecuado.

Los arneses deben satisfacer el requerimiento de resistencia del conjunto indicado en la Norma EN 361 no debiéndose efectuarse sobre los arneses modificaciones en costuras, cintas, o piezas metálicas como se indicó anteriormente. El arnés, como uno de los elementos importantes de un "Sistema Anticaídas", se seleccionará, en primer lugar, dependiendo de las situaciones de trabajo y el tipo de enganche necesario:

▪ Enganche básico dorsal (espalda). En este enganche conectaremos todo la gama de sistemas que necesitemos, dispositivos anticaídas (elementos de amarre, bloques retráctiles, elementos de descenso automáticos) nos permite una mayor libertad de movimientos, trabajos manuales.

▪ Enganche torsal (pecho). Este enganche nos permite ver y acceder en todo momento al conector, el enganche y a los sistemas que en él se encuentren conectados. Cuando una persona unida a un sistema (sin rescate integrado) tiene una caída, este queda suspendido conectado a un bloque, elemento de amarre, etc. Lo antes posible se deberá facilitarle el descenso, con una escalera, una cesta motorizada, una grúa, llamando a los bomberos etc. El método que elijamos estar condicionado a la altura en que quede suspendido, 4m, 25m, 120m. Se puede utilizar sistemas de descenso de rescate, una vez instalados en la zona superior del accidentado, un socorrista o el propio compañero descenderá hasta llegar a la zona donde está suspendida la persona que ha caído, lo conectara a su sistema, cortando el elemento de amarre, efectuando juntos el descenso hasta el suelo.

Condiciones de seguridad de los arneses:

Los diferentes tipos de dispositivos anticaídas deben cumplir la normativa correspondiente, extrayendo la principal:

Dispositivos anti caída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2; disipadores o absolvedores de energía, norma EN 355; dispositivos antiácida retráctiles, norma EN 360,;arneses anticaída, norma EN 361; sistemas anticaídas, norma EN 363.

La energía máxima admisible a la que se verá sometido un trabajador en caso de caída no superará nunca los 600 Julios, y para lograrlo se tendrá en cuenta la instalación de elementos disipadores o absorbentes de energía.

El fin prioritario que se persigue es tener, en todo momento, conocimiento exacto del estado de los arneses, para evitar que se utilicen aquellos que no cumplan con los requisitos de seguridad y fiabilidad. También se intenta conseguir, mediante este procedimiento, tener localizados a todos los arneses, anotándolos en un registro de salida y entrada. Estos arneses reunirán las siguientes características:

▪ Serán de cincha tejida de lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.

▪ Tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a 4 milímetros y su longitud será la más reducida posible.

▪ Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.

▪ Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

▪ La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 7 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

▪ Se vigilará de modo especial la seguridad de anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles. Libro de registro de entrada y salida. El control de los arneses de seguridad se llevará a cabo mediante la inscripción en un libro de registro de entrada y salida de los mismos. Por otra parte, cada arnés de seguridad llevará un número de identificación, con el que quedará registrado en el libro de entrada y salida. El libro constará de las siguientes secciones:

 Nº de arnés: en esta columna se anotará, por parte del almacenero, o de la persona que lo retire si en ese momento no está el encargado del almacén, del número de identificación del arnés. Se inscribirá en el mismo espacio todos los arneses retirados. Fecha de salida: se anotará la fecha correspondiente a la del día de retirada de los arneses.

 Lugar: se indicará el tajo al que estén destinados los arneses.

 Mando: firmará con su nombre y número de matrícula el mando encargado de la obra si es él quien personalmente retira los arneses.

En el caso de que sea otra persona, firmará quien los retire, indicando al mismo tiempo su mando. La firma en este apartado garantiza que ha comprobado el perfecto estado de los arneses, confirmando que los mismos están completos y sin daños visibles. Nunca deberá retirarse un arnés incompleto o en mal estado.

 Fecha de entrada: se anotará la fecha correspondiente a la del día de entrega de los arneses.

 Mando: firmará con nombre y número de matrícula el mando encargado de la obra si es él quien personalmente entrega los arneses.

En el caso de que sea otra persona, firmará quien los entregue, indicando al mismo tiempo su mando.

 Firma de almacenero: una vez entregados los arneses, el almacenero comprobará que están completos y sin daños visibles. En caso contrario, retirará el arnés, evitando que se vuelva a usar, y lo comunicará mediante escrito firmado al Dpto. de Seguridad. Si el arnés es retirado, deberá firmar el Dpto. de Seguridad en el lugar correspondiente en la hoja inicial. El libro de registro de entrada y salida constará de una página por día, y será mensual. Dentro del mismo en su hoja inicial se indicaran los siguientes datos:

▪ En el encabezado figurará el mes en curso, el año, y la firma del Dpto. de Seguridad.

▪ Nº de arnés: se indicará el número correspondiente a cada cinturón. Válido: la firma en el presente cuadro certificará la validez del arnés en cuestión, siendo válido para el presente mes.

▪ No válido: la firma en el presente cuadro indicará la prohibición absoluta de usar dicho arnés.

La validez o no será copia de la que figure en el libro de mantenimiento mensual.

No obstante, si durante el mes se diera de baja a algún arnés, este deberá figurar en dicho cuadro. El almacenero, o la persona que en su lugar retire el arnés deberá comprobar el número del mismo y verificar que está en vigor en la lista.

Nunca deberá retirar un arnés que esté firmado como no válido y que por error se encuentre a disposición en el almacén.

El libro se deberá conservar en los archivos del Dpto. de Seguridad por un periodo mínimo de seis meses, a contar desde el mes posterior al que estuvo en vigor.

Libro de mantenimiento: En este libro se registrarán las revisiones mensuales que el Dpto. de Seguridad realizará sobre todos los arneses. La fecha de revisión comprenderá desde el día 25 del mes anterior al 1 del mes vigente válido para la revisión. La revisión se llevará a cabo en el almacén. En caso de que algún arnés no se encuentre en el almacén en la fecha antes mencionada, se hará la revisión en el lugar donde se encuentre, que será aquel que figure en el libro de registro de salida y entrada.

El libro constará de las siguientes secciones:

- Nº de arnés: se anotará el número de arnés inspeccionado.
- Fecha de revisión: será la correspondiente al día de revisión.
- Conforme: se rellenará este apartado cuando el arnés este completo y no presente daños visibles.
- No conforme: se rellenará esta apartado cuando el arnés no sea apto para ser usado (falta de piezas, daños en las cuerdas, etc.).
- Firma: será la correspondiente al técnico de seguridad.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 Kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los arneses de seguridad que se utilicen por los usuarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 361: EPI contra la caída de alturas. Arneses anticaída.
- UNE EN 362: EPI contra la caída de alturas. Sistema anticaída
- UNE EN 363: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

- **Gafas de seguridad y pantallas de protección**

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.
Según UNE-EN 172. Según R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.
Asimismo, se dispondrá de pantallas para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. Según UNE-EN 172. Según R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.
Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Serán antipolvo antiempañables. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posibles el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 C. de temperatura y sometidos a la llama. La velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.
Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.
Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.
Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en los Real Decreto referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.
Normas EN aplicables:
▪ UNE EN 166: Especificaciones generales para gafa, gafa panorámica, viseras y graduadas)
▪ UNE EN 169: Filtros para soldadores
▪ UNE EN 170: Filtros ultravioleta
▪ UNE EN 171: Filtros infrarrojos
▪ UNE EN 172: Filtros de brillo solar para uso industrial
▪ UNE EN 1731: Especificaciones de pantalla de malla

- **Mascarilla antipolvo**

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en los Real Decreto referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:

▪ UNE EN 149: Mascarillas autofiltrantes de protección contra partículas.

▪ UNE EN 405: Mascarillas autofiltrantes con válvulas de protección contra gases o gases y partículas.

▪ UNE EN 140: Semimáscaras.

▪ UNE EN 136: Máscaras.

▪ UNE-EN 14387:2004+A1:2008: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.

▪ UNE-EN 12941:1999: Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en los Real Decreto referentes a los equipos de protección individual (773/97) y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Bota impermeable al agua y a la humedad**

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La bota contará con plantilla y punta de acero.

La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de los E.P.I., Real Decreto 773/97 del 30 de mayo y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo.

Normas EN aplicable:

▪ UNE EN 20344: Recoger las exigencias y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional.

▪ UNE EN 20345: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 200 Julios y una compresión de 15 kN.

▪ UNE EN 20346: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 100 Julios y una compresión de 10 kN.

▪ UNE EN 20347: Recoger las especificaciones para el calzado de trabajo para uso profesional.

- **Guantes aislantes de la electricidad**

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales.

En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por ciento y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 HH. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V. y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleadas por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de los R.D.773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:

▪ UNE EN 420: Requisitos generales para los guantes.

▪ UNE EN 421: Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.

▪ UNE-EN 60903.

- **Botas aislantes de la electricidad**

Las botas aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios serán unas botas que protejan frente al paso de una corriente eléctrica por el cuerpo humano (para tensiones inferiores a 1000 Vac).

Todas las botas aislantes de la electricidad empleadas por los operarios estarán homologadas, según las especificaciones y ensayos de los R.D. referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

En las instrucciones de uso deben venir reflejadas muy claramente las aplicaciones para las que el calzado ha sido previsto y será utilizado para ello.

Debido a que las características del lugar de trabajo pueden ser de diferente tipología, es conveniente ensayar la resistencia eléctrica en el lugar de trabajo.

Debido al deterioro por el uso y a las condiciones concretas del lugar de trabajo (contaminante de la suela y humedad), es importante comprobar la resistencia eléctrica del calzado antes de cada uso.

Debido a la importancia de la resistencia del suelo para la eficacia de la disipación de la carga por parte del calzado, se recomienda medir la resistencia del suelo para comprobar que no invalida los valores disipativos del calzado.

Cualquier elemento aislante distinto de un “calcetín normal”, colocado entre la plantilla del calzado y el pie del usuario, debe medirse su resistencia eléctrica combinada, para asegurarse que su valor cumple con los criterios disipativos del calzado.

Normas EN aplicables:

▪ UNE EN ISO 20345:2012, 20346:2014 y 20347:2013 (calzado de seguridad/protección/trabajo)

▪ UNE EN ISO 20344:2012 (calzado conductor y antiestático)

▪ UNE EN 50321:2000 (calzado eléctricamente aislante para Baja Tensión). Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Equipo de soldador**

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores será de elementos homologados. Si no están normalizados, serán los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla, ajustable en cabeza, será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán

situados entre el filtro y los ojos del usuario. La pantalla de mano de seguridad para soldador será de fibra vulcanizada con cristal de 110x55 mm.

El mandil, manguitos, polainas y guantes estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

Normas EN aplicable:

▪ UNE EN 172: Protección individual del ojo.

▪ UNE EN 175: Protección de ojos y cara durante soldadura o afines.

▪ UNE EN 379: Protección individual del ojo.

▪ UNE EN 11611: Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.

▪ UNE-EN 12477: Guantes de protección para soldadores.

Serán de aplicación los R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo.

Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Cinturón antivibraciones**

Equipo de trabajo destinado a absorber las vibraciones producidas por máquinas y otros medios de trabajo, como son especialmente los dúmper y martillos neumáticos.

Será de especial uso en las actividades siguientes:

▪ En conducción de maquinaria de obras públicas.

▪ En la utilización de martillos neumáticos y compactadores.

Serán de la calidad suficiente para que dicha protección sea efectiva.

El producto y su envase deben estar marcados con los siguientes datos del producto: fabricante o marca, nombre comercial o código, medida, fecha de caducidad y en el envase también el pictograma de riesgo.

Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425

▪ Certificado CE expedido por un organismo de control.

▪ Declaración de conformidad.

▪ Folleto informativo.

Criterios de uso y mantenimiento:

▪ Hay que ajustarlo correctamente al cuerpo.

▪ Seguir las prescripciones indicadas en el folleto explicativo del fabricante.

▪ Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Todos los cinturones antivibraciones empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos contenidos en la Normativa.

- **Chaleco reflectante**

El chaleco reflectante, está diseñada para señalizar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz.

Cumplirá con lo establecido en la EN 471 y en norma EN 340.

Al tratarse de un EPI de categoría II, es preciso de la emisión de un certificado por un organismo autorizado.

Los productos de alta visibilidad estarán fabricados con dos o tres tipos de materiales según lo establecido en la norma:

- Material fluorescente. Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz, es de color altamente visible. Serán de color amarillo. Las coordenadas cromáticas y el factor de luminancia se ajustarán a lo establecido en la norma.
- Material combinado. Material que presenta a la vez propiedades de material fluorescente y retrorreflectante.
- Material retrorreflectante. Es un material colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones.

- **Tapones antiruido**

Juego de tapones antiruido de espuma poliuretano con cordón ajustables con cordón. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352. Según R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

Fabricados con espuma hipoalergénica y con un diseño cónico para ofrecer un aislamiento acústico eficiente dentro del conducto auditivo, proporcionando una comodidad máxima y una baja presión dentro del oído. Fáciles de comprimir y ajustables a una gran variedad de conductos auditivos, con una mayor durabilidad y comodidad.

- **Filtro de recambio de mascarilla**

Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Mandil de cuero para soldador**

Mandil de cuero para soldador. Según Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Delantal para soldador**

Delantal de cuero para soldador profesional de piel ignífuga, tratado y optimizado para protección contra proyecciones de metales fundidos y partículas incandescentes ocasionadas en operaciones de soldadura y similares. De dimensiones 570 x 850 mm. está concebido para proteger el torso, el abdomen y la parte superior de las piernas del soldador. Sistema de sujeción que permite adaptar el mandil completamente a las diferentes fisionomías de cada trabajador. Talla única universal con lazos de ajuste reforzados.

- **Linterna frontal**

Linterna Frontal Recargable LED Alta Potencia 6000 Lúmenes, Autonomía superior a 8H, Alcance de 500M, Impermeable IPX6 para Casco.

La linterna frontal de hasta 6000 lúmenes y un alcance de 500 metros. Tiene 4 modos (estándar / máx. autonomía / máx. potencia / SOS). En su parte posterior está integrada una luz roja para ser visto de noche,

La luz frontal tiene 2 tipos de haz luminoso (amplio / focalizado), permite seleccionar en cada momento, una iluminación más difusa o más concentrada.

Y puedes mover el foco de luz hasta 90º hacia arriba o abajo para ajustar fácilmente la dirección de iluminación.

Clasificación IPX6, con resistencia al agua, al polvo y a los impactos. La correa elástica ancha y ajustable, y con banda adicional en la parte superior para dotar de mayor establidad y mejor sujeción a cabeza.

- **Abrigo para el frío**

  Abrigo para el frío. Según une-en 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Chubasquero alta visibilidad**

  Chubasquero de lluvia impregnado exterior de PVC, capucha fija con cordón de apriete. Identificador transparente en bolsillo pectoral. Cierre central mediante cremalleras ocultas con tapetas. Bolsillo porta bolígrafos en manga izquierda. 2 bolsillos con cierre snap contenedores en frontal inferior. 2 bolsillos laterales calientamanos con cierre cremallera. Respiradores de inoxidable de rejilla en axilas. Alta visibilidad, con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Camisa de alta visibilidad**

  Camisa de dos bolsillos con cremallera y manga larga poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas en torso y mangas. Abertura central con botones, cuello camisero y dos bolsillo de pecho con tapeta y botón. Material: Popelín, 65% poliéster, 35% algodón. Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Chaleco de obras con bandas reflectantes**

  Chaleco de obras con bandas reflectantes con cierre de velcro adaptable. Escote a pico. Cintas reflectantes en pecho y espalda. Ignífugo. Según UNE-EN 471, R.D. 773/97 y R. Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluidas las visitas a obra.

- **Muñequera presión variable**

Muñequera de presión variable que sirve de protección anti-esguinze. Según R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Par de rodilleras**

  Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica. Según UNE-EN 340, UNEEN 14404, R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Cinturón portaherramientas**

  Cinturón portaherramientas. Según R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Deberá disponer de compartimentos separados y de capacidad suficiente para la colocación de pequeñas herramientas manuales (flexómetro, cúters, martillos, etc.) y EPIS de pequeño tamaño (mascarillas, tapones antirruido, etc.)

- **Gafa soldadura oxiacetilénica**

  Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos D=50 mm. Según UNE-EN 175, UNE-EN 379.
  Según R.D. 773/97 y Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.

- **Autorescatador de oxígeno**

  Modelos Oxy 3000 y 6000, Dräger o similar.
  Los autorrescatadores automáticos están equipados con una boquilla dental.
  Los dispositivos también son ligeros y compactos, y ofrecen una baja resistencia respiratoria.
  Para garantizar una alta seguridad, el usuario recibe oxígeno inmediatamente al ponerse el dispositivo gracias al iniciador integrado. Además, los autorrescatadores son antiestáticos.
  30 o 60 minutos
  La disponibilidad de un dispositivo de 30 minutos y de 60 minutos ofrece más opciones para el concepto de planificación de emergencia en caso de déficit de oxígeno.
  Gracias a la solidez de su construcción, el Oxy 3000 MK III y el Oxy 6000 MK III pueden usarse durante diez años sin necesidad de mantenimiento ni de herramientas o revisiones adicionales. La inspección visual rápida y sin complicaciones de la carcasa exterior, que muestra el estrés mecánico después de los impactos, y la pantalla Safety Eye, permiten verificar el correcto funcionamiento del dispositivo.

- **Equipos respiratorios autónomos**

  Dräger PSS® 7000 o similar
  – Funcionamiento compatible con telemetría con el sistema Dräger PSS Merlin

– Disponible con manómetro mecánico estándar, manómetro Tx con Dräger Bodyguard 1500 o supervisión electrónica con Bodyguard 7000
– Hombreras y cinturón cómodas y a la vez muy duraderas con una superficie segura y resistente a rozamientos intensos para reducir el desplazamiento
– Conjunto de cinturón deslizante y giratorio
– Ajuste de altura en 3 puntos
– Mangueras respiratorias integradas en la espaldera
– Manguitos reflectantes y foto-luminiscentes para una mayor visibilidad
– Neumática, hombreras y cinturón de liberación rápida para facilitar los ajustes y el mantenimiento
– Sistema de botellas de enchufe rápido Quick-Connect opcional para un cambio rápido sobre el terreno y en el taller

	Manómetro neumático Dräger PSS® 7000	**Dräger PSS® 7000 Bodyguard®**
Peso del conjunto completo con máscara completa Dräger FPS® 7000, válvula pulmoautomática y botella de composite de carbono de 6,8 litros de Dräger, vida útil del diseño de 20 años (kg)	11,7	12,2
Presión de entrada (bar)	0 – 300	0 – 300
Presión de salida normal de primera etapa (bar)	7,5	7,5
Flujo de salida de primera etapa (l/min)	> 1000	> 1000
Presión de activación de la alarma de advertencia neumática (bar)	50 – 60	50 – 60
Nivel acústico de la alarma neumática (dBA)	> 90	> 90
Alarma principal ADSU	NP	De 102 a 112 dBA medidos a 250 mm
Batería (paquete de 5 pilas AA)	NP	> 365 horas de uso normal
Temperatura de funcionamiento (°C)	De -30 a +60	De -30 a +60
Homologaciones		
Equipo respiratorio	EN 137: 2006 Tipo 2, vfdb 0802	EN 137: 2006 tipo 2, vfdb 0802
Compatibilidad electromagnética	NP	EN 61000-6-2
Emisiones de radiación	NP	EN 61000-6-3

- **Trípode de rescate**

Los trípodes son una gama equipos certificados conforme a la norma EN 795:2012 Tipo B, y por lo tanto son anclajes transportables, provisionales o temporales.

Ocasionalmente pueden estar también certificados conforme a la siguiente normativa de referencia:

- UNE-EN 1808:2000 – Trípodes utilizados aptos para el uso de plataformas suspendidas de nivel variable.
- Directiva de máquinas 2006/42/CE – Trípodes aptos para elevación de cargas
- Directiva ATEX 2014/34/UE – Para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Si el trípode es apto para su utilización por más de una persona de forma simultánea, deberá estar también certificado conforme a la CEN/TS 16415.
En caso de requerir que el trípode de rescate para espacios confinados se vaya a utilizar en atmósferas potencialmente explosivas, precisaremos un trípode ATEX. Deberá este cumplir la directiva ATEX 2014/34/UE para la zona y condiciones donde vaya a ser empleado.

Es un equipo con marcado CE y que no requiere capacitación de trabajo vertical para ser utilizado.
Para garantizar la seguridad de las personas se puede emplear un elevador eléctrico con opción de rescate manual en caso de fallo del sistema eléctrico. Por otro lado el trípode dispone de un sistema anticaídas retráctil con rescatador que permite el rescate del operario aunque este fuera de la silla.

Características técnicas:

- Dispositivo de descenso-elevación motorizado

Elevador XS 300P	
Capacidad máxima de carga	150 daN
Vel. elevación y descenso	9 m/min.
Peso	40 Kg.
Potencia motor	0,5 kw.
Long. máxima de cable	40 mts.
Cadena de seguriad	

- Silla

Capacidad máxima de carga:	120 Kg. (1 persona)
Peso propio:	10 Kg.

- Dispositivo de seguridad

Anticaídas	ANRW-300
Cantidad	1
Fuerza de frenado	5 kN
Peso	15 Kg.
Capacidad de carga	140 kg. (1 persona)

- Cable de suspensión para Tirak

Tipo	antigiratorio
Carga de rotura	45,2 kN
Cantidad	1
Diámetro	8 mm.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- Detector de sobrecarga, detiene el movimiento en caso de exceso de carga.
- Freno electromagnético, frena el eje motor cuando no está en tensión.
- Sonda térmica, protege el motor en caso de sobrecalentamiento.
- Final de carrera superior, detiene el movimiento de ascenso.
- Descenso de emergencia, permite el descenso en caso de fallo de tensión.
- Freno centrífugo, mantiene constante la velocidad de descenso de emergencia.
- Cable de trabajo y seguridad.
- Coeficiente seguridad cable.

MANTENIMIENTO Y SUSTITUCIÓN

Todos los equipos de protección individual de los trabajadores tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo de protección individual, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

9.1.3.- CONDICIONES EXIGIDAS A LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA, EVACUACIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

9.1.3.1.- PRESCRIPCIONES PARA LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.); junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco y de dióxido de carbono.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Normas básicas de seguridad para la prevención de incendios en la obra Orden y limpieza en general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.

Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendios.

Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables. La prescripción de dichos extintores se detalla en el apartado con este título.

Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices pegamentos, mantas asfálticas.

En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables explosivos y explosores.

En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.

Durante las operaciones:

▪ De abastecimiento de combustibles a las máquinas.

▪ En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables serán mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:

▪ Prohibido fumar (señal normalizada)

▪ Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)

▪ Peligro de incendio (señal normalizada)

Hay que tener en cuenta que según la clase de fuego se deberá aplicar la materia extintora más adecuada:

Clases de fuego y su extinción

Clase A: fuegos secos: El material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue mediante agua o soluciones que contengan un gran porcentaje de agua.

Clase B: fuegos producidos por líquidos inflamables y combustibles o sólidos licuables.

El material combustible más frecuente es alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por sofocamiento.

Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Nota: Los extintores de polvo polivalente son indicados para extinguir los tres tipos de fuego A, B, C. Los extintores de agua se emplearán sólo en fuegos del tipo A. Los extintores de anhídrido carbónico son indicados sólo para fuegos del tipo B.

Clase D: son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.

ADVERTENCIA: Cuando se produzca fuego cerca de equipos eléctricos no se debe emplear agua ni agentes extintores que contengan agua. Se deberán emplear extintores de polvo polivalente o de anhídrido carbónico:

Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos (maderas, elementos de madera, productos plásticos, textiles impermeabilizantes, etc.) han de almacenarse o acopiarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad.

Los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas deberán protegerse con lonas cuando se esté empleando soldadura en estas plantas o en las superiores.

Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama (impermeabilización con lámina asfáltica, por ejemplo).

La maquinaria tanto fija como móvil accionada por energía eléctrica ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos ha de preverse de aislamiento a tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el caso de grandes cantidades de acopio almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya vapores inflamables o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas, a ser posible mojada.

En la red de distribución de agua a obra se instalarán tomas de 3/4 a una pulgada para manguera garantizando un aprovechamiento de agua y presión suficientes para producir un chorro que alcance 7 u 8 metros. Las mangueras se verificarán periódicamente.

PRESCRIPCIONES DE LOS EXTINTORES

Los extintores de incendio, emplazados en la obra de la instalación de la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias y el Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre sobre obligaciones a adaptar para el mantenimiento de los equipos de extinción de incendios.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor. En el caso de los vehículos de transporte de personas y maquinaria, se emplazarán dentro de las cabinas.

El extintor siempre cumplirá el RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor.

Este será precisamente de dióxido de carbono, CO2, de 5 Kg de capacidad de carga.

- **Tipos de extintores utilizados en la obra:**
  - Extintor de polvo seco ABC: con una capacidad de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado y con soporte en la pared a 1,2 m de altura.. En el caso de los vehículos de transporte de personas y maquinaria, se emplazarán dentro de las cabinas.
  - Extintor de polvo seco ABC: con una capacidad de 9 kg de carga, con presión incorporada y pintado.
  - Extintor de nieve carbónica CO2: con una capacidad de 5 kg de carga (formado por 2 extintores). Son de eficacia tipo B. Está construido en acero, con ruedas y manguera con difusor.
  - Manguera extintora portátil: manguera enrollable portátil 30 m 3" con acoplamiento B-Storz.
  - Carro extintor
  - Extintor de polvo químico ABC Polivalente antibrasa, de eficacia ABC de 25 kg de agente extintor con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE.
  - Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte. Modelo. Normalizado CE o similar, para recogida de gotas de soldaduras y oxicorte. Calidad. Nuevas, a estrenar. Instalación. En la vertical de todos los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas. Deberán ser utilizadas por: Todos los soldadores en altura. Todos los trabajadores de oxicorte en altura. Todos los ayudantes de soldadura en altura.

9.1.3.2.- PRESCRIPCIONES PARA LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

- **Camillas**

Con la finalidad de posibilitar la evacuación de heridos se contará con camillas en cada uno de los emplazamientos de trabajo.
Se deberá colocar cercana al armario o arcón de seguridad donde se dispondrá de medios y equipos de primeros auxilios: mantas, botiquines, material sanitario, autorrescatadores, linternas de mano y cabeza, luminarias intermitentes, epis en general, etc. La existencia de estos medios y equipos estará señalizada convenientemente.

- **Botiquines**

Los botiquines estarán repartidos por los vestuarios, coches de encargados, oficinas y en el falso túnel, en el arcón de seguridad o colgado en el hastial del túnel, señalizado, en lugar protegido y de fácil acceso.
Dispondrán de señalización de color con luminaria y placa foto luminiscente.

9.1.4.- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE OBRA

Siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, se dispondrá de un sistema de señalización adecuado.
Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. El adjudicatario de las obras está obligado a establecer, en todas las instalaciones de obra, los elementos de señalización de seguridad que, en cuanto a distribución, forma, dimensiones y características técnicas, sean exigidos por la citada normativa legal.
Los balizamientos cumplirán con la norma UNE 81.501 sobre señalización de seguridad en los lugares de trabajo.
Las señales de circulación cumplirán lo previsto en el artículo 701 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atendrán a lo indicado en la norma 8.3-I-C sobre señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1987).
El resto de la señalización de obra se ajustará a las exigencias de la normativa que le sea aplicable.
Las señales permanecerán en buen estado, convenientemente limpias y no tapadas por acopios de obra u otros elementos.
Cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga, por los motivos que fueren, retirarlas, las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos y, en el caso de la señalización luminosa alimentada por energía eléctrica, desconectadas.

Se colocarán señales de seguridad para:

- Llamar la atención a los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

- Alertar a los trabajadores sobre determinadas situaciones de emergencia que requieran medidas de protección.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

SEÑALES DE SEGURIDAD

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

COLORES DE SEGURIDAD

Se clasifican en:

▪ Señal de advertencia.

▪ Señal de prohibición.

▪ Señal de obligación.

▪ Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

▪ Señales de salvamento y socorro.

Color	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Señal de Prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Sistemas contra incendios	Identificación y localización
Amarillo	Señal de Advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de Seguridad	Vuelta a la normalidad.

REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible.
Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

- **Señal de advertencia**

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50 % de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

- **Señal de prohibición**

Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas. La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal. El rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal.

- **Señal de obligación**

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

- **Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios**

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

- **Señales de salvamento y socorro**

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde.
Este color cubrirá como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

- **Señales de las vías de circulación**

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.
Personal auxiliar de los maquinistas para señalización
Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señale adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.
Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

- **Señales gestuales**

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.
▪ Características: Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.
La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.
Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, a condición de que su significado y compresión sean, por lo menos equivalentes.

▪ Reglas particulares de utilización: La persona que emite las señales, denominada “encargado de las señales” dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado
“operador”.
El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.
El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
▪ Accesorios de señalización gestual: El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.
El encargado de señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y cuando sea necesario, raquetas.
Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible igual para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.
▪ Gestos codificados: El conjunto de gestos codificados que se incluyen a continuación no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad.

- **Señales luminosas**

La luz emitida por la señal: Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continúa como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

- **Señales acústicas**

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.
Características y requisitos: La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.
El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales. No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

- **Panel completo serigrafiado**

Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra",

Colocación. Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. El adjudicatario de las obras está obligado a establecer, en todas las instalaciones de obra, los elementos de señalización de seguridad que, en cuanto a distribución, forma, dimensiones y características técnicas, sean exigidos por la citada normativa legal.

- **Cono de balizamiento**

Se utilizará para delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, especialmente vías afectadas por las obras.

Se comprobará que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios., que su colocación sea la adecuada: verticales y situados de forma que no afecten al paso de los vehículos.

La distancia entre conos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.

Se asegurará que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.

Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.

Se verificará su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

- **Luminaria para balizamiento**

Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, amortizable en diez usos, montaje y desmontaje.

- **Baliza intermitente**

Baliza intermitente impulso en color amarillo, de instalación fija, batería eléctrica, soporte de fijación anti vandálica y antirrobo

Luz ámbar a dos caras / Tipo luz LED / Célula fotoeléctrica / Fijación trasera metálica / Argolla superior metálica / Tornillo cierre metálico / Ubicación para doble batería 6v 4R25 / Visibilidad aprox.: Hasta 250 - 300 m / Dos posiciones: Automático con oscuridad - Encendido / Apagado

- **Panel direccional**

Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. Se atenderá a lo dispuesto en el Real

Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. El adjudicatario de las obras está obligado a establecer, en todas las instalaciones de obra, los elementos de señalización de seguridad que, en cuanto a distribución, forma, dimensiones y características técnicas, sean exigidos por la citada normativa legal.

- **Señalista de obra**

Peón que tendrá la función de organizar los tráficos, tanto de entrada a la obra como en el interior de la misma, para evitar el posible conflicto que ocurra con la circulación de la maquinaria de obra, o para guiar el movimiento de maquinarias pesadas y de izado y demás operaciones que puedan poner en riesgo la seguridad de los trabajadores.

Estas labores de señalización no estarán destinadas para la correcta ejecución de los trabajos, sino para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Estará provisto de una paleta a dos caras: STOP y DIRECCIÓN OBLIGATORIA.

10.- EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES

10.1.- CONDICIONES DE LA MAQUINARIA

Independientemente de las medidas dispuestas en la memoria del presente estudio, el empresario contratista no sólo garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y equipos, sino que, además, deberá comprobar que la totalidad de los equipos y máquinas empleadas en la obra en los que figuren las actuaciones a realizar se encuentran con las revisiones actualizadas.

Queda expresamente prohibida la ejecución de labores de mantenimiento y reparación tanto de cualquier tipo de maquinaria (ya sea de obra y/o auxiliar, herramientas eléctricas…) como de equipos de trabajo (compresores, andamios, escaleras, grupos electrógenos, etc…).

Toda la maquinaria dispondrá de manual de instrucciones y mantenimiento, y éste se entregará antes de iniciar las actividades.

En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y

de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.
En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.
El uso, montaje y conservación de la maquinaria se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual a su vez contendrá las condiciones de seguridad más apropiadas para el desarrollo de las actividades que le son propias.
Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.
Dispondrán de fichas de utilización y mantenimiento en las que se recogerán el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.
La manipulación de las máquinas, equipos auxiliares y equipos conlleva la autorización documental y actualizada de la autoridad competente, y en el supuesto de que no implicará la citada autorización lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse y las fechas en que se realizan, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas indicando la calificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.
Si dentro de la maquinaria usada se emplean máquinas cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación del mismo.
En los casos en los que tenga una relevancia para la seguridad el terreno de apoyo de grúas o elementos auxiliares, se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas, otras máquinas o elementos auxiliares como para la circulación de máquinas o vehículos.
Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

10.2.- DE ELEVACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIALES

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.
La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se

reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.
Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes.
Para la elevación o transporte de piezas sueltas se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.
Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula.
Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame.
Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas.
Todos los medios auxiliares de elevación serán revisados con el fin de garantizar su buen funcionamiento.

10.3.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares comercializados específicamente como tales y que sean utilizados en obra contarán con marcado CE, declaración CE de conformidad y manual de instrucciones disponible en idioma comprensible por los trabajadores encargados de su utilización, montaje y desmontaje.
En su caso serán respetadas las instrucciones de montaje y mantenimiento contenidas en sus respectivos manuales.
Tanto los medios auxiliares improvisados en obra (por ejemplo aquellos construidos con material de obra tal como madera…etc.) como aquellos comercializados específicamente deberán cumplir los requisitos exigidos por la legislación vigente en cuanto a sus dimensiones, resistencia o cualquier otra circunstancia.
La instalación, modificación en su configuración y retirada de los medios auxiliares que requieran de procedimientos específicos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegido por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.
Los trabajadores encargados de esas tareas deberán acreditar su capacidad para tal función mediante la correspondiente autorización por parte de la empresa para la cual trabajen.
Los medios auxiliares serán revisados periódicamente para comprobar que mantienen sus óptimas condiciones de seguridad.
El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.
Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar siempre con un cálculo justificativo en el que el contratista o la empresa suministradora garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.
El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.
Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

La normativa y documentación de referencia para la construcción y utilización de andamios, plataformas y torres de trabajo, es la siguiente:

- RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto
- 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- La normativa de referencia para la construcción de andamios es el documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (U.N.E. 76-502-90): Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados.
- En la página http://www.insht.es se recogen los documentos NTP 202: Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel, NTP 669:
- Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas, NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización, NTP 530: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (I): normas constructivas, NTP 531: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (II): normas de montaje y utilización, NTP 532: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (III): aparatos de elevación y de maniobra, NTP 695:
- Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas y NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización

Se tendrá en cuenta lo mencionado en la memoria de este estudio en relación a andamios.

También se tendrá en cuenta lo descrito en la Nota Interna de ADIF referente a “Medidas a adoptar en el uso de instalaciones y medios auxiliares en obra” y la Nota técnica de ADIF relativa a medios auxiliares para trabajos en altura, la cual se reproduce a continuación:

- Los Planes de Seguridad y Salud de las obras han recoger los riesgos y medidas para la utilización, montaje y desmontaje de estos equipos. Todo elemento auxiliar ha de contar con un plan de montaje, desmontaje y mantenimiento y utilización del mismo, siendo sustituido dicho plan de montaje y desmontaje por las instrucciones del fabricante en los casos establecidos en el Real Decreto 2177/04.
- Además, en todo caso se tendrá en consideración lo establecido en la legislación específica del Real Decreto 1215/97.
- Con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos se han de efectuar comprobaciones y pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud. Todas estas comprobaciones han de ser realizadas por parte de técnicos competentes, quedando documentadas y a disposición de la Autoridad Laboral. Se recomienda que una copia impresa de dichas inspecciones se coloque en el mismo medio auxiliar para una posible comprobación visual. Este documento, como mínimo deberá contener los siguientes campos:

Tipo de medio auxiliar.

Autor del cálculo justificativo que garantiza la estabilidad.

Nombre del técnico competente que supervisa el montaje, desmontaje y modificación.

Fecha de última inspección.

Fecha de inclusión de medidas en Plan de Seguridad y Salud.

Incluye protecciones colectivas en todos los niveles de trabajo. (Sí / No). Incluye accesos adecuados a todos los niveles de trabajo (Sí / No).

• Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma estable, impidiendo el vuelco y desplazamiento. Esta circunstancia deberá tenerse en cuenta en los cálculos estructurales y en los procedimientos de trabajo a adoptar.

• Los medios auxiliares sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección del técnico competente designado y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas. Deberán ser inspeccionados en los siguientes casos:

Antes de su puesta en servicio.

Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Con una periodicidad mínima semanal.

• Cuando se desarrollen los trabajos a más de dos metros de altura, se deberán utilizar protecciones colectivas en todo el perímetro tipo barandillas, en todos los niveles, incluida la zona utilizada para la nivelación de husillos, (en cumplimiento de Art. 15 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, “Principios de la acción preventiva” apartado h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual), así como accesos adecuados y plataformas de trabajo continuas, sin huecos, en todos los niveles del elemento auxiliar.

• Los materiales utilizados tendrán unas características adecuadas al entorno en el que se encuentren los medios auxiliares. Se tendrán en cuenta las especificaciones prescritas por el fabricante, especialmente en lo que respecta a los fenómenos de fatiga, envejecimiento, corrosión y abrasión.

• Se debe justificar técnicamente en el caso que no sea posible la adopción de medidas de protección colectivas.

Todo lo anteriormente citado en la nota interna de ADIF relativo al cálculo, montaje, mantenimiento, desmontaje, estabilidad al vuelco y desplazamiento y plan de montaje será de aplicación a la utilización de andamios y medios auxiliares en general, de acuerdo a lo dispuesto en el RD 2177/2004 anexo, punto 3.

10.3.1.- PLATAFORMAS DE TRABAJO

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 1,00 m. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 1,00 m de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

10.3.2.- PASARELAS

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.
- Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.
- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 1,00 m. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura, cumpliendo con la norma UNE EN 13374:2013.

Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

10.3.3.- ESCALERAS DE MANO

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m. los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos posibles defectos.
- Normas de uso:
- El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro.
- En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.
- El uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido.
- Se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa.

10.3.4.- CONDICIONES DE LAS HERRAMIENTAS

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización en una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia. Además, los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve.

Los principales riesgos asociados a la utilización de las herramientas manuales son:

- Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.

- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Desde un punto de vista ergonómico las herramientas manuales deben cumplir una serie de requisitos básicos para que sean eficaces, a saber:

- Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
- Proporcionada a las dimensiones del usuario.
- Apropiada a la fuerza y resistencia del usuario.
- Reducir al mínimo la fatiga del usuario.

Al diseñar una herramienta, hay que asegurarse de que se adapte a la mayoría de la población. En cualquier caso el diseño será tal que permita a la muñeca permanecer recta durante la realización del trabajo.

Es, sin embargo, el mango la parte más importante de la interacción con el ser humano y por ello hacemos hincapié de forma particular en esta parte de toda herramienta manual.

Forma del mango

Debe adaptarse a la postura natural de asimiento de la mano. Debe tener forma de un cilindro o un cono truncado e invertido, o eventualmente una sección de una esfera. La transmisión de esfuerzos y la comodidad en la sujeción del mango mejora si se obtiene una alineación óptima entre el brazo y la herramienta. Para ello el ángulo entre el eje longitudinal del brazo y el del mango debe estar comprendido entre 100º y 110º.

Las formas más adecuadas son los sectores de esferas, cilindros aplanados, curvas de perfil largo y planos simples. Diámetro y longitud del mango Para una prensión de fuerza el diámetro debe oscilar entre 25 y 40 mm. La longitud más adecuada es de unos 100 mm. Textura Las superficies más adecuadas son las ásperas pero romas. Todos los bordes externos de una herramienta que no intervengan en la función y que tengan un ángulo de 135º o menos deben ser redondeados, con un radio de, al menos, 1 mm.

El empleo inadecuado de herramientas de mano son origen de una cantidad importante de lesiones partiendo de la base de que se supone que todo el mundo sabe como utilizar las herramientas manuales más corrientes.

A nivel general se pueden resumir en seis las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.

10.4.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

Las instalaciones eléctricas provisionales de obra, serán realizadas por una firma instaladora con el correspondiente visado del Colegio Profesional de Ingenieros Industriales y el Dictamen de la Delegación de Industria.

Los cuadros principales de distribución irán provistos de protección magneto térmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión, normas DIN.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de una manguera con hilo de tierra incorporado.
Los cuadros eléctricos estarán cerrados y señalizados con una pegatina adherida advirtiendo del peligro del riesgo eléctrico y sólo serán manipulados por el personal especializado.
Las tomas de tierra, se mantendrán húmedas y periódicamente se comprobará su resistencia.
En los tajos donde no se pueda conexionar con la Compañía eléctrica, se usarán grupos electrógenos, que pueden servir también para el suministro eléctrico a las instalaciones sanitarias de los trabajadores. Estos grupos electrógenos deberán llevar incorporado un sistema de protección de puesta en tierra, y dispositivos de corte por intensidad de defecto (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).
En las instalaciones provisionales de taller de ferralla, se ubicarán la maquinaria para corte y doblado, y las mesas de montaje.

10.5.- VEHÍCULOS

Los vehículos y maquinaría empleados en los trabajos objeto de la presente obra, tendrán actualizados los permisos y las inspecciones obligatorios. La maquinaría y vehículos se ajustarán a lo dispuesto en la normativa específica y serán utilizados por personal autorizado debidamente formado e informado.
Para los controles de maquinaria será necesario cumplimentar las fichas de control en las que se indicarán los datos de: Empresa, obra, Identificación, C. CE, Manual Uso y Registro. Las fichas para control de vehículos deberán contener: Empresa, Obra, matricula, seguro, ITV, P. Matriculación, C. CE y Manual de uso.
Cada máquina tendrá los dispositivos necesarios de protección para el operario como pantallas, mordazas para fijación de piezas, carcasas para protección de transmisiones, etc.
Los trácteles, cabrestantes o cualquier otra máquina de tracción, estarán debidamente engrasados y probados antes de su utilización en obra y se vigilará especialmente el estado de los cables, cambiándose éstos si presentan roturas o deformaciones.
Las máquinas que se desplacen sobre neumáticos dispondrán obligatoriamente de los siguientes implementos de seguridad:

- Bastidor de seguridad, en el puesto del maquinista, o cabina antivuelco y contra impactos, y arnés de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción.
- Placa de limitación de velocidad de 20 Km/h.
- Claxon y luz de marcha atrás, y luz giratoria sobre la cabina para desplazarse por viales públicas.

Además, deberán llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios, herramientas para reparaciones en carretera y lámparas de repuesto.
Todas las máquinas dispondrán de protección que impidan el acceso a las partes móviles de las mismas.
Los cabrestantes de izado deberán llevar un dispositivo que automáticamente o manualmente detenga la carga en la posición que se le marque, así como enclavamiento.
Los cabrestantes de tendido deberán llevar un limitador de carga que se pueda tarar con la carga admisible constante. Todas las máquinas fijas serán alimentadas a través de interruptor diferencial y tendrán sus masas puestas a tierra.

10.6.- INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES

Los vestuarios, comedores, servicios sanitarios de primeros auxilios, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se deberá contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisas para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista a la hora de poner en obra, y definir en el plan de seguridad, las instalaciones tendrán en cuenta:

- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, existiendo al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores ni con vestuario.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Se instalará, al menos, una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, y con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos, preferiblemente en tonos claros, permitiendo estos materiales el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Análogamente, los pisos, paredes y techos de comedor serán lisos y susceptibles de fácil limpieza. Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios. El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta-comidas y recipientes de cierre hermético de desperdicios.
- Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en cada uno de los tajos de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los encargados de los tajos.
- Se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. Cuando el número de trabajadores en una obra supere los 50, se dispondrá de locales destinados a prestar los primeros auxilios, así como a otras posibles atenciones sanitarias. En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto, o bien se distribuirán varios por la misma.
- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y

disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m2. por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.
- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de lavabos con agua fría y caliente, provistos de jabón y de espejos de dimensiones adecuadas.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.
- Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Todas las unidades mencionadas están referidas a las persona que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulaciónde aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, n los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todo lo anterior sin detrimento de la necesaria instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

Cabina sanitaria química

Para cubrir las necesidades, se dispondrá a lo largo de la obra de las unidades necesarias de cabinas sanitarias portátiles.

Serán cabinas de WC químicas, sin necesidad de conexión a un alcantarillado y pueden prescindir de estar conectadas a la red de agua, por lo que no requieren obra de ningún tipo.
Serán módulos estancos y sólidos, resistentes a los actos vandálicos y compuestos por materiales de máxima calidad.
La cabina sanitaria deberá tener las siguientes características:

- Deberá contar con un tanque de retención hermético con el fin de que no existan fugas en la zona de instalación y con capacidad suficiente para el uso previsto.
- El tamaño de las cabinas será adecuado, de manera que se facilite la accesibilidad, asi como el uso normal de la misma.
- El material o materiales que la integren deberán ser de gran resistencia mecánica, con sistema de perfil redondeado de manera que se proteja el roce con las esquinas. Asimismo, deberá indicarse el material de fabricación que podrá ser de tipo polietileno de alta densidad o similar.
- Cierre interior.
- Indicador “libre-ocupado”
- Dispondrán de ventanas, rejillas o cualquier otro sistema de ventilación de manera que se garantice la inexistencia de fuertes olores en el interior de la cabina.
- Dispondrá de lavabo, con toallas de un solo uso y jabón líquido, asimismo contará con un depósito de agua limpia con capacidad suficiente para el lavado.
- Portarrollos de papel industrial, incluso el papel higiénico correspondiente.
- El asiento con tapadera, que se elevara mediante resorte para mantenerlo limpio y seco.
- Contará con iluminación suficiente en el interior o con techo translucido que deje pasar la luz natural en cantidad suficiente.
- Deberán contar con sistema que evite cualquier contacto de los residuos depositados en el tanque de retención con los usuarios.

11.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGA Y ACOPIOS

Todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.
Para todo trabajo de manipulación de cargas y acopios se seguirán las siguientes medidas preventivas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados, realizándose apeos cuando sea necesario.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.
- El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que

impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

- No se permitirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.
- Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.
- Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.
- Para la descarga de materiales mediante grúas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionados sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.
- Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.
- El acopio de materiales se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad.
- El transporte de postes y bobinas se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- Los elementos descargados se realizarán en posición horizontal, garantizando su estabilidad al desestrobar e impidiendo el deslizamiento de los materiales gracias a auxiliares de obra.
- El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y siempre que sea posible sin que su altura supere los 1,50 metros. Cuando la altura deba ser superior, se adoptarán las medidas necesarias para evitar el vuelco del material, ataduras, calzos, análisis de la distribución y asentamiento del material, etc.
- No se apilarán más de dos carretes de bobinas, nunca en zonas de paso.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.
- Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.
- En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.
- No se almacenará combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.

• No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones, se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.
• El acopio de material utilizado en soldaduras, será almacenado en cuarto individual, guardando distancia suficiente de sustancias inflamables y aislado.
• En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que guíe y delimite el tráfico frente a las zonas de trabajo.
• Reducir al mínimo la duración del trabajo mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones.
• La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
• Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
• Para manejo de cargas se atenderá a las medidas indicadas en este apartado y se portará la faja dorso lumbar.

11.1.- PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO.

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.
Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.
Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá:
a. Instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas. Facilitar y utilizar chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.
En cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, en general, en el anejo geotécnico o en el propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En el supuesto de excavaciones o taludes no prevista en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, no se podrá trabajar hasta que el empresario contratista cuente con los cálculos justificativos de estabilidad, redactado por un técnico competente en la materia.

12.- PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS Y A TURNOS

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para la seguridad y salud.

Los gastos originados para conseguir una correcta iluminación durante los trabajos nocturnos correrán a cargo del contratista, ya que la naturaleza de los trabajos (montaje de desvíos, catenaria y todos los trabajos en vía en general) lleva implícito el trabajo nocturno.

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando no se garanticen las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos, se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez por localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas. Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

En el proyecto que nos ocupa se prevé realizar trabajos nocturnos en todos aquellos trabajos de ejecución de enlace con la vía actual se trabaja en horario nocturno. En el resto de trabajos el horario será diurno.

Los trabajadores que desempeñan su actividad laboral sometidos a cambios a cambios de turnos o realizando un trabajo nocturno sufren un incremento significativo en los riesgos para su salud y seguridad laboral muy por encima de los riesgos propios asociados a cada tipo de trabajo. El desempeño de la actividad laboral sometida a turnos y con horario nocturno, puede dar lugar a la perdida de la capacidad del trabajador lo que supone un aumento de los riesgos laborales de forma que un riesgo considerado leve en un trabajo realizado en horario diurno, al considéralo en un horario nocturno o desarrollado por una persona que se encuentra sometida a turnos, puede llegar a ser evaluado como grave.

El coste de los equipos de iluminación (grupos electrógenos, proyectores, trafos a 24 V, etc) ha de correr a cargo de los gastos generales del contratista, ya que la obra en si lleva implícito el trabajo nocturno.

Muchos de los riesgos que se describen a continuación se prescriben para los casos en los que, los trabajos nocturnos o a turnos, se alargan en el tiempo:

- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.
- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.
- Pérdida de amistades.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo.
- Aumento del número de errores.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

Es por esto que se deberán realizar las siguientes medidas preventivas:

- Aumento de las pausas y tiempos de descanso (Recomendación 178 OIT, art. 7).
- Vacaciones suplementarias para el personal a turnos.
- Establecimiento de un límite de tiempo para trabajar a turnos (por ejemplo, 15 años como máximo) (Recomendación 178, art. 23.).
- Establecer limitaciones de edad para acceder al trabajo a turnos. (Por ejemplo, desaconsejándolo a los menores de 20 años y mayores de 45 o estableciendo los mecanismos oportunos para que los trabajadores/as en esas edades no tengan que trabajar a turnos si no lo desean).
- Establecer un coeficiente reductor de jubilación para los que hubieran trabajado a turnos (por ejemplo, 0,25 por año) (Recomendación 178 OIT, art. 24.).
- Mejorar las condiciones generales del trabajador/a a turnos.
- No trabajar nunca de noche en solitario.
- Establecer pausas para ingestión de comidas calientes. No menos de 45 minutos (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Exigir menores tasas de rendimiento al trabajador/a nocturno.
- Evitar los turnos dobles, asegurando el relevo (Recomendación 178 OIT, art. 6. / ET, art. 34. / Convenio 171 OIT, art. 4.).
- Calendario de turnos pactado y conocido con suficiente antelación para organizar la vida social.
- Posibilidad de flexibilizar la asignación a turnos para que los propios trabajadores acuerden entre sí intercambios de turno.

El Servicio de Prevención debe ejercer una adecuada función de vigilancia preventiva específica: los trabajadores de turnos deberían pasar reconocimiento cada 6 meses. El Servicio de Prevención debe estar capacitado para reconocer síntomas que sugieran una desadaptación del organismo al trabajo a turnos y estar habilitado para indicar en estos casos el cambio de puesto a uno de jornada normal.
Establecimiento de criterios médicos para excluir trabajadores del trabajo a turnos.

13.- PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES METEREOLÓGICAS

La identificación de riesgos derivados de las condiciones meteorológicas y que no ha sido posible evitar requerirán una serie de medidas preventivas en las obras realizadas en el exterior.
Se intentarán atenuar las consecuencias de los riesgos derivados de las condiciones climátológicas del siguiente modo:

- Niebla: Cuando sea muy intensa, se evitará realizar trabajos que precisen buena visibilidad, o si es necesario serán suspendidos. En cualquier caso, se utilizarán focos y luces, así como ropas de alta visibilidad.
- Viento: Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas y herramientas que puedan ser levantados o arrastrados, y los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras. No se realizarán aquellos trabajos en los que haya peligro de vuelco de la maquinaria.
- Lluvia: Si la lluvia impide el normal desarrollo de los trabajos se suspenderán los mismos. En cualquier caso, se utilizarán ropas de alta visibilidad e impermeables y botas de caña alta. Cuando la lluvia cese, se drenarán las zanjas afectadas y se revisará el estado de los taludes.
- Frío y calor: Los trabajadores se protegerán adecuadamente contra el calor y se protegerán con ropas de abrigo en épocas de bajas temperaturas. Cuando las condiciones de trabajo lo requieran,

se limitará la permanencia de los trabajadores, estableciéndose turnos o interrumpiendo las actividades si fuese preciso. Se prohibirá la realización de hogueras.

- Estos aspectos se tendrán en máxima consideración durante el plazo de ejecución de las obras del presente proyecto. Por ello, independientemente de los factores climáticos, se utilizarán focos y luces cuando se realicen trabajos nocturnos que aseguren una correcta iluminación, así como ropas de alta visibilidad durante toda la jornada y en todos los tajos.
- En el invierno, como norma general está prohibida la ejecución de hogueras, pero si tienen que realizarse de forma puntual, se realizarán en bidones especialmente preparados para ello, alejando de él los materiales que tengan peligro de combustión. Estos bidones se apagarán cuando abandonen la zona los trabajadores, y en su proximidad existirá un extintor de incendios.
- En verano, y para prevenir el golpe de calor, se propone el inicio de la jornada laboral más pronto, así como no se realizarán los trabajos físicos más duros en las horas de más calor (de las 13 a las 16 horas).
- Si algún trabajador de la obra, sea cual sea su posición, considera que las condiciones meteorológicas inciden negativamente en la seguridad de los trabajadores y viera en ello un riesgo suficiente como para la paralización de los trabajos, deberá indicárselo de forma inmediata a su responsable superior. Inmediatamente la información llegue al Jefe de obra, este determinará, dada su experiencia y formación, y acorde con la situación de riesgo presentada, la normativa, condiciones de los equipos de trabajo y los convenios vigentes, si se paralizan dichos trabajos. Siempre que se opte por esta opción deberán informarlo inmediatamente al Coordinador de Seguridad y Salud.

14.- PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

14.1.- RUIDO:

Se atenderá a lo dispuesto por el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Destacamos el hecho de que el empresario deberá hacer cuanto esté en su mano para que se utilicen protectores auditivos, fomentando su uso cuando éste no sea obligatorio y velando por que se utilicen cuando sea obligatorio de conformidad con lo previsto en la normativa vigente.

El empresario deberá realizar una evaluación basada en la medición de los niveles de ruido a que estén expuestos los trabajadores. La medición no será necesaria en los casos en que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de la misma.

Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, y estos someterse a ésta, de conformidad con lo dispuesto en este artículo y en el artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997.

14.2.- VIBRACIONES:

Todo equipo de trabajo que genere y traslade vibraciones al trabajador que lo utilice será objeto de un adecuado mantenimiento para mantener sus óptimas condiciones de funcionamiento y minimizar al máximo la generación de vibraciones.

En caso necesario se limitará el tiempo de exposición respetando los valores establecidos en el Real

Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

14.3.- POLVO, HUMOS U OTRAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE:

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de los adecuados equipos de protección individual.

Enfermedades causadas por contacto de la piel o mucosas con productos potencialmente perjudiciales: Ante este riesgo los trabajadores utilizarán los equipos de protección individual (guantes, gafas, máscara facial…etc.) e indumentaria adecuados.

En todo caso, durante la utilización de productos comercializados nocivos o tóxicos, se atenderá a las indicaciones de sus respectivas fichas de seguridad.

15.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se considera de vital importancia que estas instalaciones se conserven en condiciones higiénicas y de uso dignas. En las inmediaciones de las mismas se colocarán contenedores donde depositar las basuras y restos de ropa desechable.

- **SERVICIOS HIGIÉNICOS:**

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

- **LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO:**

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

15.1.- EMPLAZAMIENTO

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar se realizarán en la Zona de Instalaciones Auxiliares.
De forma general, la situación de las instalaciones auxiliares se realizará en las zonas clasificadas como admisibles. En cualquier caso, siempre se elegirán las superficies que generen la menor afección posible a todos los elementos considerados importantes en cuanto a su valor medioambiental.
En el ámbito de estudio, una zona adecuada para la instalación de zonas de acopio y elementos auxiliares es la zona entre la parte nueva de la EDAR y la parte antigua, marcada en la Memoria de este ESS.

El Contratista Principal podrá modificar su situación en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que será sometido a la aprobación de la Administración promotora previo informe del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
A continuación, se realiza una estimación de las necesidades mínimas de las casetas de higiene y bienestar que se han de implantar en obra y el mobiliario o elementos de los cuales estarán dotadas dichas instalaciones.

- **Comedor**

Se dispondrá de un recinto de capacidad suficiente, con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible.
Dispondrá de ventanas practicables, iluminación natural y artificial.
Estará equipado con mesas de madera y bancos, además de fregadero, horno microondas para calentar comidas, nevera y recipiente hermético para recogida de desperdicios.
Dispondrá de sistema de calefacción.

- **Vestuario**

Se dispondrá de un recinto de capacidad suficiente, con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible.
Estará dotado de una taquilla con llave para cada operario, perchas y bancos, ventanas practicables, iluminación natural y artificial.
Dispondrá de sistema de calefacción
Para cumplir las necesidades se dispondrá para 24 trabajadores de los siguientes elementos:
▪ 2 casetas de vestuario.
▪ 24 taquillas con llave (al ser individuales).

- **Aseos y sanitarios**

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 24 trabajadores de los siguientes elementos:
▪ 2 aseos inodoros en cabina individual.
El conjunto de las instalaciones estará acondicionado y contará con las acometidas necesarias a las redes de suministro de agua potable y saneamiento, y tomas de corriente eléctricas.
En el caso de utilizar baños químicos se instalarán conforme al manual de montaje del fabricante.

- **Local de primeros auxilios**

Se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.
Cuando el número de trabajadores en una obra supere los 50, se dispondrá de locales destinados a prestar los primeros auxilios, así como a otras posibles atenciones sanitarias.
En el proyecto que nos ocupa si es obligatorio disponer de dicho local por no superar el nº de trabajadores indicado.
En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto, o bien se distribuirán varios por la misma.

También dispondrán de dichos locales aquellas obras que, contando con 50 o menos trabajadores, así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la lejanía al centro de asistencia médica más próximo o cualquier otra circunstancia que lo requiera. En algunos casos, podrá exigir la presencia permanente de personal médico o sanitario en la obra.

Además, pueden darse otros factores o parámetros que condicionen la instalación de locales para prestar los primeros auxilios en la obra, como pueden ser: la proximidad de la obra a un centro sanitario o la posibilidad de acceso de los medios de evacuación.

El empresario deberá establecer, en sus medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados.

Dichas medidas deben ser conocidas por todas las personas cuya participación se prevea para el desarrollo de las mismas.

En el caso de ser necesarios locales para llevar a cabo los primeros auxilios, éstos deberán disponer, como mínimo, de: un botiquín, una camilla, agua potable, así como de otros elementos en función de la existencia de riesgos específicos.

- **Botiquín de Primeros Auxilios**

En las inmediaciones de las Instalaciones de Higiene y Bienestar o dentro del recinto del vestuario o los aseos se instalará un Botiquín de primeros auxilios en obra,

totalmente equipado, que deberá reponerse a medida que se vaya haciendo uso de él.

La reposición de estos botiquines se realizará en función de las necesidades.

El lugar donde se ubique deberá estar señalizado al efecto y será conocido por todos los trabajadores que entren en obra. Si se hubiera instalado en las obras un “Local de primeros auxilios” se emplazaría aquí el botiquín.

El contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios estará regulado por las normativas: Orden TAS/2947-2007, el Real Decreto 486/97 y el Real Decreto 258/99.

16.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

16.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores
- Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.
- Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

16.2.- MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.

16.3.- ORDEN Y LIMPIEZA

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos apropiados.
- No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

16.4.- PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO. CONTROL DE ACCESOS

No debe permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas o estén acompañadas por personal competente y lleven un equipo de protección adecuado.
En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma a vehículos y personas no autorizadas, así como de las advertencias de los peligros derivados de la ejecución de la obra.
La empresa contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de control de accesos a la obra. Se sugiere incluir un apartado que trate esta cuestión en los siguientes términos:

- Todas las personas y maquinaria que entren en la obra, deberán disponer de una autorización (de un pase individualizado)
- Se tiene que implantar un sistema de control para que sólo las personas autorizadas puedan entrar en las obras. Su inclusión será necesaria para la aprobación del Plan, en aplicación de la obligación del Coordinador de velar por este asunto según el Real Decreto 1627/1997. Incluirá el siguiente texto:

En la oficina de obra el Contratista llevará un registro en base de datos, de las diferentes empresas y autónomos, y subcontratistas que participen en las obras, contemplando los siguientes campos, que se corresponden con una relación no exhaustiva de documentos:

- Fecha de incorporación a la obra, libro de subcontratación
- Domicilio social.
- Razón social.
- N.I.F.
- Apertura de Centro de Trabajo.
- Certificado de disponer de seguro de responsabilidad civil y estar al corriente del pago del mismo.
- Certificado de disponer de servicio de prevención con las cuatro especialidades.
- Delegado de personal, si lo hubiera
- Nombre del delegado de prevención, recurso preventivo o responsable de seguridad presente en obra a efectos de integrarlo en el Comité-comisión de Seguridad y Salud.
- Formación mínima del recurso preventivo con curso de nivel básico en prevención (de 60 horas).
- Representante empresarial a efectos de integrarlo en el Comité-comisión de Seguridad y Salud.
- Certificado de haber recibido una copia del Plan.
- Certificado de cumplir con los pagos de las cuotas a la seguridad social TC1
- Certificado de su servicio de prevención de disponer de la Evaluación de Riesgos Labores de las actividades que le sean encomendadas en las obras. Conforme la Ley 54/2003.
- Organización preventiva en la obra.
- Asimismo se llevará un registro de personal en la mima base de datos con los siguientes campos (relación no exhaustiva):
- Empresa a la que pertenece.
- Alta en Seguridad Social.
- Aptitud médica favorable con fecha de caducidad.
- Certificado de haber recibido formación en prevención de riesgos a cargo de su empresa.
- Certificado de haber recibido los EPI’s.
- Certificado de asistencia (con fecha) al cursillo de seguridad impartido en la obra y/o copia con su firma de las fichas de seguridad recibidas en la obra
- Certificado del empresario de autorización de uso de maquinaria con experiencia probada, o de la dirección de la obra.
- Se llevará un registro en base de datos de las diferentes maquinas que participen en las obras, contemplando los siguientes campos (relación no exhaustiva):
- Propietario de la máquina.
- Empresa usuaria.
- Certificado del propietario de que la máquina cumple toda la normativa vigente, lo estipulado en presente plan y ha pasado las revisiones y mantenimiento reflejados en el libro del fabricante.

- Tipo de máquina.
- Modelo de máquina.
- Nº de serie.
- Matrícula en su caso.
- Marcado de CE del fabricante.
- Declaración de conformidad de la CE.
- Libro de instrucciones y mantenimiento en la máquina en obra, o en su ausencia de apertura de un libro por parte del contratista tras haberle hecho una revisión a fondo, que deberá mantenerse al día, y de haber entregado las fichas de seguridad al maquinista o usuarios.
- Certificado de disponer los seguros reglamentarios. Fecha caducidad (justificante del pago).
- ITV en regla y fecha de caducidad de ITV en su caso.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución tendrá acceso a dicha documentación así como la Dirección Facultativa El Contratista impondrá un control de acceso a las obras, asociado al cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, para todas las empresas, autónomos, equipos de trabajo (maquinaria) y personal, para lo cual llevará el registro general antes mencionado de toda la documentación necesaria acreditativa de seguridad, y tras cuya comprobación emitirá un pase o autorización personal e intransferible (con fotografía a las personas) sin el cual no se podrá entrar en el centro de trabajo. Este pase servirá a toda la línea de mando para confirmar que cualquier persona ha sido autorizada y proceder a la expulsión del centro de trabajo de quienes incumplan la presente prescripción.

La documentación mínima que respecto de la mencionada más arriba deberá contener el archivo, antes de la emisión del pase será la que estipule el Coordinador. El Contratista trasladará a los posibles subcontratistas, vía cláusula contractual o por escrito aparte, la obligación de que cada uno de sus trabajadores y equipos de trabajo, dispongan de la documentación que habrán de facilitar en las oficinas de obra, para que les sea emitido el pase de entrada al centro de trabajo, antes del inicio de sus labores. Se eximirá de la obligación de aportar documentación alguna al personal de la Dirección de Obra y Asistencia Técnica. También se exime a las visitas esporádicas o institucionales, que deberán ser acompañadas en su recorrido por obra, por personal de la Contrata, Dirección Facultativa o Asistencia Técnica. Los pases de autorización de entrada para este personal, también serán emitidos por la Contrata, previa petición formal por parte de la Asistencia Técnica, Dirección de Obra o visitantes. El contratista trasladará a toda la cadena de mando la obligación de vigilar que todo el personal disponga del pase de entrada a la obra. Las personas que ejerzan funciones de “recursos preventivos” de las empresas concurrentes deberán disponer de un pase especial que le acredite como tal, u otro tipo de distintivo, para poderse identificar ante los trabajadores de su empresa y ante los “recursos preventivos” de otras empresas.”. La Contrata deberá informar al Coordinador de Seguridad, previamente a la entrada en obra de una subcontrata de que cumple con la legislación vigente y que la documentación correspondiente la tiene archivada y disponible en sus oficinas.

17.- CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

Para establecer qué partidas deben abonarse en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud de una obra se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que existen una serie de obligaciones legales comunes a todos los empresarios (del sector de la construcción o de otro cualquiera) que deben cumplir por el mero hecho de operar en su mercado correspondiente. Se está haciendo referencia, por ejemplo, a la formación general que debe recibir todo trabajador en materia preventiva, a los reconocimientos médicos ordinarios, al servicio de prevención de la empresa, a sus técnicos de prevención y otros similares. Lógicamente, los costes asociados al cumplimiento de dichas obligaciones no pueden, ni deben, retribuirse con cargo a una obra o proyecto en particular pues se trata de obligaciones que el empresario deberá cumplir acometa o no la obra en cuestión.

  Por lo tanto, los citados gastos, siempre y cuando no tengan carácter específico y vengan demandados por la obra en cuestión, se deberán considerar incluidos en la partida consignada en el presupuesto para cubrir los gastos generales del empresario.
- Que son costes indirectos, los costes necesarios para la ejecución de la obra pero que no aparecen recogidos en los costes directos porque no se pueden asignar claramente a una unidad de obra o un grupo de ellas, como es el caso del personal técnico y administrativo (esto incluye también al personal requerido en materia de prevención de riesgos laborales, como técnicos de prevención, recursos preventivos,…). Por lo que el abono de este personal ya está repercutido en el precio de las distintas unidades de obra, si bien la definición del personal de la contrata que se exige el promotor para una obra es objeto de los Pliegos de licitación de la misma.
- Que no son de abono “los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados (artículo 5.4 del RD 1627/1997). Esto incluye a los equipos de protección individual exigidos según el Convenio de la Construcción, cuyo coste se encuentra repercutido en el coste de mano de obra. lo sumo, como costes indirectos, solo otras instalaciones que se exijan por parte del promotor pudieran resultar de abono si así se estableciera en el ESS.
- Que en aplicación de la normativa vigente, no se deben imputar con cargo al presupuesto del ESS los medios y dispositivos legalmente exigidos por Normas de carácter técnico (sin perjuicio de su inclusión en la Memoria del Estudio como aspectos a cumplir en la obra).

  Es el caso, por ejemplo, de los relativos a la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Orden Ministerial 31/8/87 por la que se aprueba la Instrucción 8.3 -IC, que debe ser “presupuestada en el proyecto en todas las obras cuyo presupuesto de ejecución material exceda los 100 millones de las antiguas pesetas”.

- Que los costes derivados de la utilización de los medios auxiliares necesarios para ejecutar una determinada unidad de obra deben esta repercutidos en el precio de dicha unidad, y por tanto no se debe duplicar el abono incluyéndolos en el presupuesto del ESS. Si bien, las exigencias preventivas de dichos medios sí corresponde a la Memoria y Pliegos del ESS.
- Que la modificación de procedimientos de trabajo del contratista en fase de ejecución que conlleven el uso de medios auxiliares distintos a los previstos, y siembre que haya sido informado favorablemente el cambio por el Coordinador de seguridad y salud de la obra, deberán ser asumidos por el contratista siempre que el abono de los trabajos no conlleve la modificación del precio de la unidad de obra.
- Que los costes de aquellas medidas de carácter preventivo y organizativo que son definidas tanto en los procedimientos de ejecución de la Memoria, como en la descripción de la unidad de obra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, se consideran parte del precio de la unidad de obra, y por tanto no se debe duplicar el abono incluyéndolas en el presupuesto del ESS.

18.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

18.1.- AMIANTO

En cumplimiento del artículo 10 del R.D. 396/06, el proyecto estudiará la existencia de amianto en el entorno de la obra.
No obstante, el contratista al inicio de la obra deberá volver a estudiar la zona y si encontrase restos de amianto en la obra, deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el R.D. 396/06 e incorporarlos al Plan de Seguridad y Salud al igual que la planificación y análisis preventivo.

18.2.- DESENCOFRANTES

En relación al desencofrante existen dos tipos:
Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible clasificación como cancerígenos y que son los más utilizados en nuestro país.
Los agentes desencofrantes con base vegetal, son una alternativa no toxica y procedente de un recurso renovable.
Teniendo presente el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la utilización de desencofrante en base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonablemente por la empresa contratista en el Plan de Seguridad y Salud. En relación a esta solución se deberá trasladar la información necesaria a los trabajadores.

18.3.- HORMIGONES Y CEMENTOS

El cromo es el elemento químico que se encuentra en el cemento y que tiene distintos estados de oxidación uno de los cuales el cromo VI que es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, R.D. 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deberán llevar la inscripción siguiente: “Contiene cromo (VI). Puede producir reacción alérgica.” salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43.

Se establece la utilización del cemento con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI).

En caso contrario el contratista deberá justificar técnica y razonablemente en el Plan de Seguridad y Salud; en ese caso, se deberá atender a la ficha de seguridad, y prestar especial cuidado en extremar las medidas de protección individual, las cuales van a consistir en guantes, ropa de trabajo, botas y si se considera oportuno cremas que eviten la entrada del contaminante por vías parenteral y cutánea, así como favorecer los hábitos de limpieza de los trabajadores. Estos aspectos deberían ser objeto de formación información a los trabajadores implicados.

Para los distintos aditivos de hormigones y morteros, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en el Plan de Seguridad y Salud los equipos de protección a disponer, teniendo en consideración la posibilidad de utilizar cremas protectoras, quitarse la ropa manchada o empapada, no fumar, beber, ni comer durante su manipulación, lavarse las manos antes y después de su manipulación, así como la utilización de ropa de trabajo que evite el contacto con la piel, gafas de protección e incluso mascara y guantes de goma o plástico según la ficha de seguridad.

18.4.- PRODUCTOS SELLANTES

Para aquellos trabajos donde se empleen productos sellantes de cara al ensamblaje de las piezas de acero que forman las barandillas, la empresa contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto la empresa contratista facilitará los EPI’s necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto. Con carácter mínimo los trabajadores que apliquen dichas sustancias de sellado evitarán en todo momento el contacto directo con el producto, empleando ropa de trabajo, guantes de PVC o látex, gafas de la tipología que establezca la ficha de seguridad del producto y mascarillas con filtro químico si el manejo de dicha sustancia lo requiere y evitando beber, comer y fumar durante su manipulación.

19.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

A continuación, se presenta una relación de parte de las principales disposiciones y referencias normativas que son o pudieran ser de aplicación en la obra que nos ocupa. Se ha tratado de destacar la normativa más relevante.

No obstante, hemos de recalcar que se trata de una relación no exhaustiva ni excluyente, puesto que el hecho de omitir una norma legal no altera en ningún caso su vigencia.

Las referencias de los textos normativos se encuentran clasificadas por apartados. No obstante, esta clasificación no se realiza con objeto de considerar limitada la aplicación de la normativa al apartado dentro del cual se cita.

Los textos normativos listados se presuponen con las derogaciones parciales, modificaciones y correcciones de errores de las cuales hayan sido podido ser objeto tras su entrada en vigor.

Asimismo, se consideran incluidas:

- Las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) emanadas, en su caso, de cada texto normativo.
- Las normas UNE específicas para cada equipo de trabajo, protección individual o colectiva, medio auxiliar…etc. empleado en esta obra.

En Pamplona, Julio de 2023

En representación de I+P:

INGENIERÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS, S.L.
C.I.F.: B81470241

FDO.: Ana san Martín Castiñeiras

Ingeniera Técnico Industrial

Técnico Superior en

Prevención de Riesgos Laborales

Documento 4: Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO SEGURIDAD DEPURADORA NILSA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CA06.01 CONTROL DE ACCESO A OBRA			
CA06.01.01	**m**	**CIERRE PERIMETRAL CON VALLA ELECTROSOLDADA**	**20,68**
		CIERRE PERIMETRAL DE RECINTO DE OBRA POR MEDIO DE VALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA DE 2,5 M DE ALTURA FIJADA MEDIANTE REDONDO DE 25MM EMPOTRADO EN EL SUELO O EN BLOQUE DE HORMIGÓN PREFABRICADO INCLUÍDO SUMINISTRO, COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, RETIRADA Y P.P. DE PUERTA DE ACCESO DE CHAPA GALVANIZADA DE 4,00 X 2,00 M	
		VEINTE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CA06.01.02	**m**	**VALLA PLÁSTICO MÓVIL CONT. PEATONES**	**5,95**
		VALLA PEATONAL DE PLÁSTICO (POLIETILENO) PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,0 M DE LARGO Y 1,0 M DE ALTURA, EN COLOR NARANJA DE SEGURIDAD CON BANDAS REFLECTANTES ROJAS Y BLANCAS NPROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA. INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE	
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.01.03	**m**	**VALLA METÁLICA MÓVIL CONT. PEATONES**	**45,96**
		ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,50 M DE LARGO, 1,1O M DE ALTURA CON MARCO VALLA METÁLICA MÓVIL NORMALIZADA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y DE TUBOS DE 38 MM. DE DIAMETRO, PROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CA06.01.04	**m**	**BARRERA SEGURIDAD HORMIGÓN**	**57,84**
		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, DE 2,00X0,80X0,60 M, AMORTIZABLE EN 20 USOS, INCLUIDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADOS DENTRO DE LA OBRA Y POSTERIOR RETIRADA.	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
CA06.01.05	**m**	**VALLA TRASLADABLE DE BASTIDORES**	**15,96**
		SUMINISTRO DE VALLA TRASLADABLE REALIZADA CON BASTIDORES PREFABRICADOS DE 3,50X2,00 M. DE ALTURA. FORMADOS POR MALLAZO DE 200X100 ML. DE DIMENSIONES DE MALLA CON ALAMBRES HORIZONTALES DE 5 ML. DE DIÁMETRO Y VERTICALES DE 4 ML. PLEGADOS LONGITUDINALMENTE PARA MEJORAR SU RIGIDEZ SOLDADOS A TUBOS DE 40 ML. DE DIÁMETRO Y 1,50 ML. DE ESPESOR. TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE VASES DE HORMIGÓN PREFABRICADO PROVISTAS DE 4 AGUJEROS PARA DIFERENTES POSICIONAMIENTOS DEL BASTIDOR, INCLUÍDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADO Y POSTERIOR RETIRADA	
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CA06.02 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD			
CA06.02.01	**u**	**BALIZA REFLECTANTE**	**14,98**
		SUMINISTRO, COLOCACION Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE BALIZA EFLECTANTE CON SOPORTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE CHAPA GALVANIZADA DE 20X100 CM CON FRANJAS DE COLOR BLANCO Y ROJO Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1.	
		CATORCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CA06.02.02	**u**	**BALIZA LUMINOSA NTERMITENTE**	**54,88**
		BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA CON SOPORTE Y CADENA ANTIROBO	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CA06.02.03	**u**	**CONO REFLECTANTE**	**13,91**
		SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75CM DE ALTURA DE 2 PIEZAS CON CUERPO DE PE Y BASE DE CAUCHO CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300MM DE ANCHURA Y RETRORREFLENTANCIA NIVEL 1	
		TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.02.04	**m**	**CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE**	**1,41**
		CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUÍDO SOPORTE, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE	
		UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.02.05	**m**	**MALLA NARANJA BALIZAMIENTO**	**5,83**
		MALLA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD COLOR NARANJA DE 1,50 MTS DE 250 GRS/M2 DE PEHD INCLUSO BARRAS DE ACERO CORRUGADO DN=20 MM. EMPOTRADOS VERTICALMENTE CADA 2M, INCLUSO AMARRADO CON ALAMBRE. INCLUYE POSTERIOR RETIRADA.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CA06.02.06	**u**	**CARTEL INDICATIVO DE RIESGO**	**16,11**
		CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO SIN SOPORTE, COLOCACIÓN SOBRE PARAMENTO Y POSTERIOR RETIRADA.	
		DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
CA06.02.07	**u**	**CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO**	**20,42**
		CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO CON SOPORTE METÁLICO 80,40,2 MM INCLUÍDA COLOCACACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA	
		VEINTE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
CA06.02.08	**u**	**SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO**	**36,29**
		SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO DE 60 CM DE DIÁMETRO O LADO, SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO, INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA	
		TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CA06.03 PROTECCIONES COLECTIVAS

CA06.03.01 m **TOPE PARA RUEDAS DE CAMIÓN** **30,78**

TABLON MADERA DE 20X7 CM.
PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO,FORMADA POR TOPE DE TABLONES DE MADERA Y PERFILES DE ACERO.

TREINTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CA06.03.02 m² **RED VERTICAL DE POLIAMIDA** **10,01**

RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN.
CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12
RED VERTICAL DE PROTECCIÓN, TIPO PANTALLA, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, COLOR BLANCO, CON CUERDA DE RED DE CALIBRE 4 MM Y RODAPIÉ DE MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, COLOR VERDE, ANCLADA AL BORDE DEL FORJADO CADA 50 CM CON ANCLAJES EXPANSIVOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, PARA CERRAR COMPLETAMENTE EL HUECO EXISTENTE ENTRE DOS FORJADOS A LO LARGO DE TODO SU PERÍMETRO, DURANTE LOS TRABAJOS EN EL INTERIOR, EN PLANTA DE HASTA 3 M DE ALTURA LIBRE. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES.

DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

CA06.03.03 m² **RED HORIZONTAL DE POLIAMIDA** **11,79**

RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN
CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12
SISTEMA S DE RED DE SEGURIDAD FIJA, COLOCADA HORIZONTALMENTE, FORMADO POR: RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, ANUDADA, DE COLOR BLANCO, PARA CUBRIR HUECOS HORIZONTALES DE SUPERFICIE COMPRENDIDA ENTRE 35 Y 250 M'. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES Y PLETINAS Y GANCHOS DE ACERO GALVANIZADO, PARA ATAR LA CUERDA PERIMETRAL DE LAS REDES A UN SOPORTE ADECUADO.

ONCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CA06.03.04 m2 **ENTABLADO DE MADERA PROTECCIÓN HUECOS** **15,38**

ENTABLADO DE MADERA PARA CUBRIR ARQUETAS O HUECOS HORIZONTALES DE TAMAÑO INFERIOR A 2 M'SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC) Y CUYO LADO MÁS PEQUEÑO NO SEA MAYOR DE 1,5M

QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CA06.03.05 m2 **TRAMEX PROTECCIÓN HUECOS** **12,38**

REJILLA ELECTROSOLDADA O TRAMEX DE ACERO GALVANIZADO PARA CUBRIR HUECOS DE EXCAVACIONES, ARQUETAS O POZOS SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC).

DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CA06.03.06 m2 **PROTECCIÓN ZANJAS 60CM DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA** **10,76**

PLACA CUBRE ZANJAS FABRICADA EN UNA SOLA PIEZA MEDIANTE COMPOSITE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, ACABADO SUPERIOR ANTIDESLIZANTE PARA LA COBERTURA DE ZANJAS PARA EL PASO O ACCESO TANTO A PEATONES COMO A VEHÍCULOS, DE 1600X1200 MM. PESO MAX SOPORTADO 2500 KGS. PARA ZANJAS DE ANCHO MAX 900 MM

DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CA06.03.07 m **PASARELA PROTEGIDA PARA CRUCE DE ZANJA** **10,37**

PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL PARA SALVAR ZANJAS Y FOSOS ABIERTOS MEDIANTE PASARELA DE ALUMINIO PARA ANCHURA MÁXIMA DE ZANJA DE 1,5 M, CON PLATAFORMA DE ANCHURA 0,60 M. DE SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE SIN DESNIVELES, CON RODAPIÉS LATERALES, BARANDILLAS LATERALES DE 1,0 M DE ALTURA, CON TRAVESAÑO LATERAL, Y CON ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL SUELO PARA GARANTIZAR LA INMOVILIDAD DEL CONJUNTO, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA.

DIEZ EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CA06.03.08	**m2**	**PLATAFORMA CHAPA PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJA**	**4,45**
		PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS ABIERTAS EN CALZADA, MEDIANTE PLATAFORMA DE CHAPA DE ACERO DE 20 MM DE ESPESOR APOYADA SOBRE MANTA ANTIRROCA COMO MATERIAL AMORTIGUADOR PARA EVITAR LA VIBRACIÓN DE LA CHAPA AL PASO DE LOS VEHÍCULOS. INCLUIDA COLOCACIÓN Y RETIRADA.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.03.09	**m**	**BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE**	**8,28**
		BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE TIPO SARGENTO (CADA 2,5 M) Y 3 TABLONES, PASAMANOS, INTERMEDIO Y RODAPIÉ EN PROTECCIÓN PERIMETRAL ALTURA 100 cm	
		OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
CA06.03.10	**m**	**SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A**	**7,44**
		SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE RED , CLASE A, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 U A2 M100 Q M, DE POLIPROPILENO DE ALTA TENACIDAD	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
CA06.03.11	**u**	**TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.**	**0,05**
		COLOCACIÓN DE TAPÓN PROTECTOR DE PLÁSTICO "TIPO SETA" DE LAS PUNTAS DE ACERO EN LAS ESPERAS DE LAS ARMADURAS DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO (AMORTIZABLE EN TRES USOS), INCLUSO RETIRADA ANTES DEL VERTIDO DEL HORMIGÓN.	
		CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
CA06.03.12	**m**	**SIST PROVISIONAL PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A EN HORMIGÓN**	**8,51**
		SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA	
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.03.13	**m**	**SIST PROVISIONALPROTECCIÓN DE BORDE CLASE A TIPO MORDAZA**	**8,81**
		SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA	
		OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.03.14	**m**	**BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE BORDES EXCAVACIÓN**	**5,92**
		PROTECCIÓN DE PERSONAS EN BORDES DE EXCAVACIÓN MEDIANTE BARANDILLA DE SEGURIDAD DE 1 M DE ALTURA, FORMADA PORBARRAS CORRUGADAS DE ACEROUNE-EN 10080 B 500 S CON RODAPIÉ DETABLONCILLO DE MADERA TODO ELLO SUJETO MEDIANTE BRIDA SDE NYLON HINCADAS EN EL TERRENO CADA 1M INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA	
		CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CA06.03.15	**m2**	**PROTECCIÓN TALUD CON LÁMINA POLIETILENO Y MALLA TRIPLE TORSIÓN**	**15,65**
		PROTECCIÓN DE TALUD FRENTE A DESPRENDIMIENTO DE LA CAPA SUPERFICIAL DEL TERRENO, FORMADA POR LÁMINA DE POLIETILENO, MALLA DE TRIPLE TORSIÓN, DE ALAMBRE GALVANIZADO Y ANCLAJES AL TERRENO FORMADOS POR BARRAS CORRUGADAS DE ACERO.	
		QUINCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.03.16	**h**	**CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR**	**45,00**
		CAMIÓN DE RIEGO, INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR CAMION CISTERNA DE AGUA DE 8 M3	
		CUARENTA Y CINCO EUROS	
CA06.03.17	**u**	**LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL PE 10m**	**122,11**
		LLÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL, DE CINTA DE POLIÉSTER, DE10M DE LONGITUD.PARA ASEGURAR A UN OPERARIO, CLASE C, COMPUESTA POR2 DISPOSITIVOS DE ANCLAJE INCLUIDA CERTIFICACIÓN COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA	
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CA06.04 TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES			
CA06.04.01	**u**	**FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS**	**26,22**
		FORMACIÓN MÍNIMA REQUERIDA POR PERSONA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO EN LOS CASOS EN LOS QUE EL RIESGO SEA AJENO A LA ACTIVIDAD A REALIZAR	
		VEINTISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
CA06.04.02	**u**	**EXTRACTOR VENTILADOR DE GASES**	**41,88**
		EQUIPO DE EXTRACCIÓN O VENTILACIÓN DE GASES PARA ESPACIOS CONFINADOS REVERSIBLE. EXTRACTOR 1.000 m3/h <3 m	
		CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CA06.04.03	**u**	**DETECTOR MÚLTIPLE DE GASES NOCIVOS**	**356,95**
		DETECTOR DE GASES INFLAMABLES,OXÍGENO,MONÓXIDO DE CARBONOYÁCIDO SULFHÍDRICO Y/U OTROS.	
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.04.04	**u**	**EQUIPO DE ESCAPE**	**134,14**
		EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO	
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
CA06.04.05	**u**	**EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA)**	**447,51**
		EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN EN CIRCUITO CERRADO CON AUTONOMÍA MÁXIMA DE UNA HORA DE CALIDAD ADECUADA A SUS PRESTACIONES, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN 1 HORA	
		CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.04.06	**u**	**EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA) DE AIRE COMPRIMIDO**	**743,65**
		EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÁGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO. CON DOS BOTELLAS DE HASTA 50 LITROS. MANOREDUCTOR PARA CONEXIÓN DE AIRE RESPIRABLE A 200/300 BAR. MANOREDUCTOR DE AIRE DE RESPIRACIÓN A PRESIÓN MEDIA DE 8 BAR NOMINALES. VÁLVULAS DE VENTILACIÓN PARA CARGA INDEPENDIENTE DE LAS BOTELLAS. INDICADOR DE ALTA Y MEDIA PRESIÓN. DISPOSITIVO DE ALARMA DE ALTA PRESIÓN CON INDICADOR DE HASTA 55 BAR. APTO PARA ATEX.	
		SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.04.07	**u**	**PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS**	**177,94**
		PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS PARA EUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÁGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS	
		CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
CA06.04.08	**u**	**TRÍPODE DESCENSO ESPACIOS CONFINADOS**	**839,95**
		TRÍPODE DE DESCENSO CON ELEVADOR RESCATADOR ACORDE A LA NORMA EN 1496 CLASE B	
		OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.04.09	**u**	**BASE EMPOTRADA PARA PESCANTE**	**1.432,73**
		BASE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN A RAS DE SOLERA. CERTIFICACIÓN INCLUÍDA.	
		MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CA06.04.10	**u**	**BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE**	**759,70**
		BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN PREVISTA PARA LOS RIESGOS DE TRABAJOS POSTERIORES Y/O DURANTE LAS OBRAS. CERTIFICACIÓN INCLUIDA.	
		SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
CA06.04.11	**u**	**PESCANTE UCL DE ALUMINIO**	**1.201,61**
		SUMINISTRO DE PESCANTE DE UCL DE ALUMINIO TIPO DAVIT O EQUIVALENTE.	
		MIL DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.04.12	**u**	**PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX**	**573,52**
		PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX	
		QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
CA06.04.13	**u**	**SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE**	**1.545,08**
		SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG	
		MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
CA06.04.14	**d**	**ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS**	**64,20**
		ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS QUE INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TRÍPODE, TRES ARNESES, AMARRES Y DETECT. ALQUILER DE SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CA06.05 PROTECCIÓN ELÉCTRICA			
CA06.05.01	**u**	**CUADROS ELÉCTRICOS CON PROTECCIÒN DIFERENCIAL**	**148,26**
		CUADROS PORTATILES DE OBRA PARA USO PORTÁTIL, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP 65, CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y PERMEABILIDAD AL AGUA. PROTECCIÓN MEDIANTE INTERRUPTOR DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO	
		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
CA06.05.02	**u**	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300MA)**	**103,40**
		INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300MA) INCLUSO INSTALACIÓN	
		CIENTO TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
CA06.05.03	**u**	**TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V**	**224,91**
		TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V COLOCADO E INCLUIDO POSTERIOR DESMONTAJE.	
		DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.05.04	**u**	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (30MA)**	**107,32**
		INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD INSTALACIÓN	
		CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
CA06.05.05	**u**	**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**	**93,09**
		INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TEIRRA EN MASAS METÁLICAS	
		NOVENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CA06.06 MEDIDAS EMERGENCIA			
CA06.06.01	**u**	**CAMILLA**	**141,44**
		CAMILLA PLEGABLE PARA EVACUACIÓN O RESCATE DISPUESTA EN OBRA	
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
CA06.06.02	**u**	**MANTA CUBRE HERIDOS**	**21,81**
		MANTA TÉRMICA CUBRE-HERIDOS PARA SITUACIÓN DE EMERGENCIA.	
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
CA06.06.03	**u**	**EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC**	**86,03**
		EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 34A/144B DE 9 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA EN-3:1996. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA.	
		OCHENTA Y SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
CA06.06.04	**u**	**EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE D**	**34,24**
		EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG. DE CAPACIDAD INCLUSO SOPORTE, COLOCACION Y POSTERIOR RETIRADA S/R.D.486/97.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
CA06.06.05	**u**	**EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2**	**127,97**
		EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2 DE EFICACIA 89B CON 5KG DE AGENTE EXTINTOR, MODELO NC-5-P, CON SOPORTE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA UNE-2311O. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA	
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO SEGURIDAD DEPURADORA NILSA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CA06.07 VARIOS			
CA06.07.01	**u**	**CASCO DE SEGURIDAD PARA VISITAS**	**5,35**
		CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO CLASE N, PARA VISITAS DE OBRA	
		CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.07.02	**u**	**CHALECO REFLECTANTE PARA VISITAS**	**14,85**
		CHALECO REFLECTANTE HOMOLOGADO PARA VISITAS DE OBRA	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CA06.07.03	**u**	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES**	**16,11**
		SEÑALES DE ALUMINIO DE 1,5 MM DE ESPESOR LACADO EN BLANCO CON LAS ESQUINAS REDONDEADAS, ROTULADA CON VINILOS DE CORTE S/ INDICACIONES DE LA DO DE HASTA UN TAMAÑO DE 50X50 S/PLIEGO	
		DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CA06.08 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CA06.08.01 **mes** **COMEDOR** **149,46**

MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE DIMENSIONES DE 9 A 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO, FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM, INTERIOR CON TABLAS LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM Y POLIESTIRENO DE 50 MM CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,80X2,00 M DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM, REFORZADA Y CON POLISTIRENO DE 20 MM, PIOCAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V, TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W, ENCHUFES PARA 1500W Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR DE 60W. CON TRNSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA.SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.

CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CA06.08.02 **mes** **ASEO** **188,87**

MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE DIMENSIONES DE 9 Y 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. INODORO Y LAVABO DE PORCELANA VITRIFICADA. SUELO CONTRACHAPDAO HIDRFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V CON AUTMÁTICO. CON TRANSPORTE IDA Y VUELTA A 150 KM. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.

CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CA06.08.03 **mes** **VESTUARIO** **168,86**

MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA DE DIMENSIONES DE 2 A 9 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM PUERTA DE ACERO DE 1MM, DE 0,80X2,00 M PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM, RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.

CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CA06.08.04 **u** **HORNO MICROONDAS** **11,61**

HORNO MICROONDAS, CON PLATO GIRATORIO INCORPORADO.

ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CA06.08.05 **u** **TAQUILLA** **23,08**

VEINTITRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CA06.08.06 **u** **MESA MELAMINA** **35,43**

MESA DE MELAMINA PARA COMEDOR DE OBRA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS

TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CA06.08.07 **u** **BANCO** **21,37**

BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS

VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESTUDIO SEGURIDAD DEPURADORA NILSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.01 CONTROL DE ACCESO A OBRA								
CA06.01.01	**CIERRE PERIMETRAL CON VALLA ELECTROSOLDADA**	**m**							
	CIERRE PERIMETRAL DE RECINTO DE OBRA POR MEDIO DE VALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA DE 2,5 M DE ALTURA FIJADA MEDIANTE REDONDO DE 25MM EMPOTRADO EN EL SUELO O EN BLOQUE DE HORMIGÓN PREFABRICADO INCLUÍDO SUMINISTRO, COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, RETIRADA Y P.P. DE PUERTA DE ACCESO DE CHAPA GALVANIZADA DE 4,00 X 2,00 M								
	Presupuestos anteriores					500,00			
							500,00	20,68	10.340,00
CA06.01.02	**VALLA PLÁSTICO MÓVIL CONT. PEATONES**	**m**							
	VALLA PEATONAL DE PLÁSTICO (POLIETILENO) PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,0 M DE LARGO Y 1,0 M DE ALTURA, EN COLOR NARANJA DE SEGURIDAD CON BANDAS REFLECTANTES ROJAS Y BLANCAS NPROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA. INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE								
	Presupuestos anteriores					300,00			
							300,00	5,95	1.785,00
CA06.01.03	**VALLA METÁLICA MÓVIL CONT. PEATONES**	**m**							
	ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,50 M DE LARGO, 1,1O M DE ALTURA CON MARCO VALLA METÁLICA MÓVIL NORMALIZADA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y DE TUBOS DE 38 MM. DE DIAMETRO, PROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.								
	Presupuestos anteriores					500,00			
							500,00	45,96	22.980,00
CA06.01.04	**BARRERA SEGURIDAD HORMIGÓN**	**m**							
	BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, DE 2,00X0,80X0,60 M, AMORTIZABLE EN 20 USOS, INCLUIDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADOS DENTRO DE LA OBRA Y POSTERIOR RETIRADA.								
	Presupuestos anteriores					100,00			
							100,00	57,84	5.784,00
CA06.01.05	**VALLA TRASLADABLE DE BASTIDORES**	**m**							
	SUMINISTRO DE VALLA TRASLADABLE REALIZADA CON BASTIDORES PREFABRICADOS DE 3,50X2,00 M. DE ALTURA. FORMADOS POR MALLAZO DE 200X100 ML. DE DIMENSIONES DE MALLA CON ALAMBRES HORIZONTALES DE 5 ML. DE DIÁMETRO Y VERTICALES DE 4 ML. PLEGADOS LONGITUDINALMENTE PARA MEJORAR SU RIGIDEZ SOLDADOS A TUBOS DE 40 ML. DE DIÁMETRO Y 1,50 ML. DE ESPESOR. TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE VASES DE HORMIGÓN PREFABRICADO PROVISTAS DE 4 AGUJEROS PARA DIFERENTES POSICIONAMIENTOS DEL BASTIDOR, INCLUÍDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADO Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					500,00			
							500,00	15,96	7.980,00
	TOTAL CAPÍTULO CA06.01 CONTROL DE ACCESO A OBRA.....								**48.869,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.02 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD								
CA06.02.01	**u BALIZA REFLECTANTE**								
	SUMINISTRO, COLOCACION Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE BALIZA EFLECTANTE CON SOPORTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE CHAPA GALVANIZADA DE 20X100 CM CON FRANJAS DE COLOR BLANCO Y ROJO Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1.								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	14,98	749,00
CA06.02.02	**u BALIZA LUMINOSA NTERMITENTE**								
	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA CON SOPORTE Y CADENA ANTIROBO								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	54,88	2.744,00
CA06.02.03	**u CONO REFLECTANTE**								
	SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75CM DE ALTURA DE 2 PIEZAS CON CUERPO DE PE Y BASE DE CAUCHO CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300MM DE ANCHURA Y RETRORREFLENTANCIA NIVEL 1								
	Presupuestos anteriores					200,00			
							200,00	13,91	2.782,00
CA06.02.04	**m CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE**								
	CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUÍDO SOPORTE, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE								
	Presupuestos anteriores					1.000,00			
							1.000,00	1,41	1.410,00
CA06.02.05	**m MALLA NARANJA BALIZAMIENTO**								
	MALLA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD COLOR NARANJA DE 1,50 MTS DE 250 GRS/M2 DE PEHD INCLUSO BARRAS DE ACERO CORRUGADO DN=20 MM. EMPOTRADOS VERTICALMENTE CADA 2M, INCLUSO AMARRADO CON ALAMBRE. INCLUYE POSTERIOR RETIRADA.								
	Presupuestos anteriores					1.000,00			
							1.000,00	5,83	5.830,00
CA06.02.06	**u CARTEL INDICATIVO DE RIESGO**								
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO SIN SOPORTE, COLOCACIÓN SOBRE PARAMENTO Y POSTERIOR RETIRADA.								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	16,11	805,50
CA06.02.07	**u CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO**								
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO CON SOPORTE METÁLICO 80,40,2 MM INCLUÍDA COLOCACACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	20,42	1.021,00
CA06.02.08	**u SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO**								
	SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO DE 60 CM DE DIÁMETRO O LADO, SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO, INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	36,29	725,80
	TOTAL CAPÍTULO CA06.02 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....								**16.067,30**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.03 PROTECCIONES COLECTIVAS								
CA06.03.01	**TOPE PARA RUEDAS DE CAMIÓN**	**m**							
	TABLON MADERA DE 20X7 CM. PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO,FORMADA POR TOPE DE TABLONES DE MADERA Y PERFILES DE ACERO.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	30,78	615,60
CA06.03.02	**RED VERTICAL DE POLIAMIDA**	**m²**							
	RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN. CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12 RED VERTICAL DE PROTECCIÓN, TIPO PANTALLA, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, COLOR BLANCO, CON CUERDA DE RED DE CALIBRE 4 MM Y RODAPIÉ DE MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, COLOR VERDE, ANCLADA AL BORDE DEL FORJADO CADA 50 CM CON ANCLAJES EXPANSIVOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, PARA CERRAR COMPLETAMENTE EL HUECO EXISTENTE ENTRE DOS FORJADOS A LO LARGO DE TODO SU PERÍMETRO, DURANTE LOS TRABAJOS EN EL INTERIOR, EN PLANTA DE HASTA 3 M DE ALTURA LIBRE. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES.								
	Presupuestos anteriores					400,00			
							400,00	10,01	4.004,00
CA06.03.03	**RED HORIZONTAL DE POLIAMIDA**	**m²**							
	RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12 SISTEMA S DE RED DE SEGURIDAD FIJA, COLOCADA HORIZONTALMENTE, FORMADO POR: RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, ANUDADA, DE COLOR BLANCO, PARA CUBRIR HUECOS HORIZONTALES DE SUPERFICIE COMPRENDIDA ENTRE 35 Y 250 M'. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES Y PLETINAS Y GANCHOS DE ACERO GALVANIZADO, PARA ATAR LA CUERDA PERIMETRAL DE LAS REDES A UN SOPORTE ADECUADO.								
	Presupuestos anteriores					600,00			
							600,00	11,79	7.074,00
CA06.03.04	**m2 ENTABLADO DE MADERA PROTECCIÓN HUECOS**								
	ENTABLADO DE MADERA PARA CUBRIR ARQUETAS O HUECOS HORIZONTALES DE TAMAÑO INFERIOR A 2 M'SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC) Y CUYO LADO MÁS PEQUEÑO NO SEA MAYOR DE 1,5M								
	Presupuestos anteriores					100,00			
							100,00	15,38	1.538,00
CA06.03.05	**m2 TRAMEX PROTECCIÓN HUECOS**								
	REJILLA ELECTROSOLDADA O TRAMEX DE ACERO GALVANIZADO PARA CUBRIR HUECOS DE EXCAVACIONES, ARQUETAS O POZOS SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC).								
	Presupuestos anteriores					100,00			
							100,00	12,38	1.238,00
CA06.03.06	**m2 PROTECCIÓN ZANJAS 60CM DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA**								
	PLACA CUBRE ZANJAS FABRICADA EN UNA SOLA PIEZA MEDIANTE COMPOSITE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, ACABADO SUPERIOR ANTIDESLIZANTE PARA LA COBERTURA DE ZANJAS PARA EL PASO O ACCESO TANTO A PEATONES COMO A VEHÍCULOS, DE 1600X1200 MM. PESO MAX SOPORTADO 2500 KGS. PARA ZANJAS DE ANCHO MAX 900 MM								
	Presupuestos anteriores					100,00			
							100,00	10,76	1.076,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA06.03.07	**m PASARELA PROTEGIDA PARA CRUCE DE ZANJA**								
	PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL PARA SALVAR ZANJAS Y FOSOS ABIERTOS MEDIANTE PASARELA DE ALUMINIO PARA ANCHURA MÁXIMA DE ZANJA DE 1,5 M, CON PLATAFORMA DE ANCHURA 0,60 M. DE SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE SIN DESNIVELES, CON RODAPIÉS LATERALES, BARANDILLAS LATERALES DE 1,0 M DE ALTURA, CON TRAVESAÑO LATERAL, Y CON ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL SUELO PARA GARANTIZAR LA INMOVILIDAD DEL CONJUNTO, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA.								
	Presupuestos anteriores					25,00			
							25,00	10,37	259,25
CA06.03.08	**m2 PLATAFORMA CHAPA PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJA**								
	PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS ABIERTAS EN CALZADA, MEDIANTE PLATAFORMA DE CHAPA DE ACERO DE 20 MM DE ESPESOR APOYADA SOBRE MANTA ANTIRROCA COMO MATERIAL AMORTIGUADOR PARA EVITAR LA VIBRACIÓN DE LA CHAPA AL PASO DE LOS VEHÍCULOS. INCLUIDA COLOCACIÓN Y RETIRADA.								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	4,45	222,50
CA06.03.09	**m BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE**								
	BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE TIPO SARGENTO (CADA 2,5 M) Y 3 TABLONES, PASAMANOS, INTERMEDIO Y RODAPIÉ EN PROTECCIÓN PERIMETRAL ALTURA 100 cm								
	Presupuestos anteriores					300,00			
							300,00	8,28	2.484,00
CA06.03.10	**m SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A**								
	SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE RED , CLASE A, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 U A2 M100 Q M, DE POLIPROPILENO DE ALTA TENACIDAD								
	Presupuestos anteriores					600,00			
							600,00	7,44	4.464,00
CA06.03.11	**u TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.**								
	COLOCACIÓN DE TAPÓN PROTECTOR DE PLÁSTICO "TIPO SETA" DE LAS PUNTAS DE ACERO EN LAS ESPERAS DE LAS ARMADURAS DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO (AMORTIZABLE EN TRES USOS), INCLUSO RETIRADA ANTES DEL VERTIDO DEL HORMIGÓN.								
	Presupuestos anteriores					7.000,00			
							7.000,00	0,05	350,00
CA06.03.12	**m SIST PROVISIONAL PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A EN HORMIGÓN**								
	SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					600,00			
							600,00	8,51	5.106,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA06.03.13	**m SIST PROVISIONALPROTECCIÓN DE BORDE CLASE A TIPO MORDAZA**								
	SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					600,00			
							600,00	8,81	5.286,00
CA06.03.14	**m BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE BORDES EXCAVACIÓN**								
	PROTECCIÓN DE PERSONAS EN BORDES DE EXCAVACIÓN MEDIANTE BARANDILLA DE SEGURIDAD DE 1 M DE ALTURA, FORMADA PORBARRAS CORRUGADAS DE ACEROUNE-EN 10080 B 500 S CON RODAPIÉ DETABLONCILLO DE MADERA TODO ELLO SUJETO MEDIANTE BRIDA SDE NYLON HINCADAS EN EL TERRENO CADA 1M INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					700,00			
							700,00	5,92	4.144,00
CA06.03.15	**m2 PROTECCIÓN TALUD CON LÁMINA POLIETILENO Y MALLA TRIPLE TORSIÓN**								
	PROTECCIÓN DE TALUD FRENTE A DESPRENDIMIENTO DE LA CAPA SUPERFICIAL DEL TERRENO, FORMADA POR LÁMINA DE POLIETILENO, MALLA DE TRIPLE TORSIÓN, DE ALAMBRE GALVANIZADO Y ANCLAJES AL TERRENO FORMADOS POR BARRAS CORRUGADAS DE ACERO.								
	Presupuestos anteriores					500,00			
							500,00	15,65	7.825,00
CA06.03.16	**h CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR**								
	CAMIÓN DE RIEGO, INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR CAMION CISTERNA DE AGUA DE 8 M3								
	Presupuestos anteriores					70,00			
							70,00	45,00	3.150,00
CA06.03.17	**u LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL PE 10m**								
	LLÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL, DE CINTA DE POLIÉSTER, DE10M DE LONGITUD.PARA ASEGURAR A UN OPERARIO, CLASE C, COMPUESTA POR2 DISPOSITIVOS DE ANCLAJE INCLUIDA CERTIFICACIÓN COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	122,11	2.442,20
	TOTAL CAPÍTULO CA06.03 PROTECCIONES COLECTIVAS								**51.278,55**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.04 TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES								
CA06.04.01	**FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS**	**u**							
	FORMACIÓN MÍNIMA REQUERIDA POR PERSONA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO EN LOS CASOS EN LOS QUE EL RIESGO SEA AJENO A LA ACTIVIDAD A REALIZAR								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	26,22	131,10
CA06.04.02	**EXTRACTOR VENTILADOR DE GASES**	**u**							
	EQUIPO DE EXTRACCIÓN O VENTILACIÓN DE GASES PARA ESPACIOS CONFINADOS REVERSIBLE. EXTRACTOR 1.000 m3/h <3 m								
	Presupuestos anteriores					8,00			
							8,00	41,88	335,04
CA06.04.03	**DETECTOR MÚLTIPLE DE GASES NOCIVOS**	**u**							
	DETECTOR DE GASES INFLAMABLES,OXÍGENO,MONÓXIDO DE CARBONOYÁCIDO SULFHÍDRICO Y/U OTROS.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	356,95	1.427,80
CA06.04.04	**EQUIPO DE ESCAPE**	**u**							
	EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	134,14	536,56
CA06.04.05	**EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA)**	**u**							
	EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN EN CIRCUITO CERRADO CON AUTONOMÍA MÁXIMA DE UNA HORA DE CALIDAD ADECUADA A SUS PRESTACIONES, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN 1 HORA								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	447,51	1.790,04
CA06.04.06	**EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA) DE AIRE COMPRIMIDO**	**u**							
	EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÄGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO. CON DOS BOTELLAS DE HASTA 50 LITROS. MANOREDUCTOR PARA CONEXIÓN DE AIRE RESPIRABLE A 200/300 BAR. MANOREDUCTOR DE AIRE DE RESPIRACIÓN A PRESIÓN MEDIA DE 8 BAR NOMINALES. VÁLVULAS DE VENTILACIÓN PARA CARGA INDEPENDIENTE DE LAS BOTELLAS. INDICADOR DE ALTA Y MEDIA PRESIÓN. DISPOSITIVO DE ALARMA DE ALTA PRESIÓN CON INDICADOR DE HASTA 55 BAR. APTO PARA ATEX.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	743,65	1.487,30
CA06.04.07	**PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS**	**u**							
	PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS PARA EUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÄGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	177,94	355,88
CA06.04.08	**TRÍPODE DESCENSO ESPACIOS CONFINADOS**	**u**							
	TRÍPODE DE DESCENSO CON ELEVADOR RESCATADOR ACORDE A LA NORMA EN 1496 CLASE B								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	839,95	1.679,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA06.04.09	**u BASE EMPOTRADA PARA PESCANTE**								
	BASE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN A RAS DE SOLERA. CERTIFICACIÓN INCLUÍDA.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	1.432,73	2.865,46
CA06.04.10	**u BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE**								
	BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN PREVISTA PARA LOS RIESGOS DE TRABAJOS POSTERIORES Y/O DURANTE LAS OBRAS. CERTIFICACIÓN INCLUIDA.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	759,70	1.519,40
CA06.04.11	**u PESCANTE UCL DE ALUMINIO**								
	SUMINISTRO DE PESCANTE DE UCL DE ALUMINIO TIPO DAVIT O EQUIVALENTE.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	1.201,61	4.806,44
CA06.04.12	**u PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX**								
	PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	573,52	1.147,04
CA06.04.13	**u SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE**								
	SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	1.545,08	6.180,32
CA06.04.14	**d ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS**								
	ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS QUE INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TRÍPODE, TRES ARNESES, AMARRES Y DETECT. ALQUILER DE SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	64,20	1.284,00
	TOTAL CAPÍTULO CA06.04 TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES.....								**25.546,28**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.05 PROTECCIÓN ELÉCTRICA								
CA06.05.01	**u CUADROS ELÉCTRICOS CON PROTECCIÒN DIFERENCIAL**								
	CUADROS PORTATILES DE OBRA PARA USO PORTÁTIL, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP 65, CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y PERMEABILIDAD AL AGUA. PROTECCIÓN MEDIANTE INTERRUPTOR DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	148,26	593,04
CA06.05.02	**u INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300MA)**								
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300MA) INCLUSO INSTALACIÓN								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	103,40	413,60
CA06.05.03	**u TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V**								
	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V COLOCADO E INCLUIDO POSTERIOR DESMONTAJE.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	224,91	899,64
CA06.05.04	**u INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (30MA)**								
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD INSTALACIÓN								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	107,32	429,28
CA06.05.05	**u INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**								
	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TEIRRA EN MASAS METÁLICAS								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	93,09	372,36
	TOTAL CAPÍTULO CA06.05 PROTECCIÓN ELÉCTRICA.....								**2.707,92**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.06 MEDIDAS EMERGENCIA								
CA06.06.01	**CAMILLA**	**u**							
	CAMILLA PLEGABLE PARA EVACUACIÓN O RESCATE DISPUESTA EN OBRA								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	141,44	282,88
CA06.06.02	**MANTA CUBRE HERIDOS**	**u**							
	MANTA TÉRMICA CUBRE-HERIDOS PARA SITUACIÓN DE EMERGENCIA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	21,81	87,24
CA06.06.03	**EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC**	**u**							
	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 34A/144B DE 9 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA EN-3:1996. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	86,03	1.032,36
CA06.06.04	**EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE D**	**u**							
	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG. DE CAPACIDAD INCLUSO SOPORTE, COLOCACION Y POSTERIOR RETIRADA S/R.D.486/97.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	34,24	410,88
CA06.06.05	**EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2**	**u**							
	EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2 DE EFICACIA 89B CON 5KG DE AGENTE EXTINTOR, MODELO NC-5-P, CON SOPORTE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA UNE-2311O. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	127,97	1.535,64
	TOTAL CAPÍTULO CA06.06 MEDIDAS EMERGENCIA.....								**3.349,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.07 VARIOS								
CA06.07.01	**CASCO DE SEGURIDAD PARA VISITAS**	u							
	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO CLASE N, PARA VISITAS DE OBRA								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	5,35	107,00
CA06.07.02	**CHALECO REFLECTANTE PARA VISITAS**	u							
	CHALECO REFLECTANTE HOMOLOGADO PARA VISITAS DE OBRA								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	14,85	297,00
CA06.07.03	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES**	u							
	SEÑALES DE ALUMINIO DE 1,5 MM DE ESPESOR LACADO EN BLANCO CON LAS ESQUINAS REDONDEADAS, ROTULADA CON VINILOS DE CORTE S/ INDICACIONES DE LA DO DE HASTA UN TAMAÑO DE 50X50 S/PLIEGO								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	16,11	805,50
	TOTAL CAPÍTULO CA06.07 VARIOS.....								**1.209,50**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CA06.08 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR								
CA06.08.01	**mes COMEDOR**								
	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE DIMENSIONES DE 9 A 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO, FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM, INTERIOR CON TABLAS LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM Y POLIESTIRENO DE 50 MM CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,80X2,00 M DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM, REFORZADA Y CON POLISTIRENO DE 20 MM, PIOCAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V, TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W, ENCHUFES PARA 1500W Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR DE 60W. CON TRNSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA.SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.								
	Presupuestos anteriores					18,00			
							18,00	149,46	2.690,28
CA06.08.02	**mes ASEO**								
	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE DIMENSIONES DE 9 Y 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. INODORO Y LAVABO DE PORCELANA VITRIFICADA. SUELO CONTRACHAPDAO HIDRFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V CON AUTMÁTICO. CON TRANSPORTE IDA Y VUELTA A 150 KM. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.								
	Presupuestos anteriores					36,00			
							36,00	188,87	6.799,32
CA06.08.03	**mes VESTUARIO**								
	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA DE DIMENSIONES DE 2 A 9 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM PUERTA DE ACERO DE 1MM, DE 0,80X2,00 M PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM, RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.								
	Presupuestos anteriores					36,00			
							36,00	168,86	6.078,96
CA06.08.04	**u HORNO MICROONDAS**								
	HORNO MICROONDAS, CON PLATO GIRATORIO INCORPORADO.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	11,61	23,22
CA06.08.05	**u TAQUILLA**								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	23,08	553,92
CA06.08.06	**u MESA MELAMINA**								
	MESA DE MELAMINA PARA COMEDOR DE OBRA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	35,43	106,29

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA06.08.07	**u BANCO**								
	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	21,37	106,85
	TOTAL CAPÍTULO CA06.08 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....								**16.358,84**
	TOTAL.....								**165.386,39**

RESUMEN (PRES)

ESTUDIO SEGURIDAD DEPURADORA NILSA

CAPÍTULO	RESUMEN	PRES	%
CA06	**ESTUDIO SEGURIDAD DEPURADORA NILSA**		
CA06.01	CONTROL DE ACCESO A OBRA	48.869,00	47,30
CA06.02	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	16.067,30	15,55
CA06.03	PROTECCIONES COLECTIVAS	51.278,55	49,64
CA06.04	TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES	25.546,28	24,73
CA06.05	PROTECCIÓN ELÉCTRICA	2.707,92	2,62
CA06.06	MEDIDAS EMERGENCIA	3.349,00	3,24
CA06.07	VARIOS	1.209,50	1,17
CA06.08	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	16.358,84	15,84
	Total	**165.386,39**	**160,09**

ANEJOS A LA MEMORIA

MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA LICENCIA UNIFICADA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO ACTIVIDAD PARA

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LINEA DE FANGOS

Promotor: Navarra de Infraestructuras Locales S.A.

Localidad: Tudela, (Navarra).

Proyecto: Andrés Bustince Ibáñez.

Francisco Barrios Aranaz

Asier Iriarte Zubiria

Contenido

1. OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE 6
2. NORMAS Y REGLAMENTOS 6
3. DATOS DE LA PROPIEDAD Y EMPLAZAMIENTO 7
4. CLASIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN Y ACTIVIDAD 7
5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y ACTIVIDAD 8
5.1. SITUACIÓN ACTUAL 8
5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS 9
5.3. AFECCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS 12
5.4. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS. 13
5.5. DEPÓSITO DE RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS. 14
5.6. DEPÓSITO DE FANGOS TAMIZADOS. 16
5.7. DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS. 16
5.8. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. 17
5.9. DEPÓSITO DE FANGOS ESPESADOS. 19
5.10. EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS. 19
5.11. DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA. 23
5.12. SISTEMA DE DESODORIZACIÓN DE LA LÍNEA DE FANGOS. 24
5.13. COLECTOR DE ESCURRIDOS Y REBOSE DE FANGOS. 25
5.14. SISTEMA DE PESAJE E IDENTIFICACIÓN DE MATRÍCULAS. 26
5.15. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES 29
5.16. NUEVO ALMACÉN. 29
5.17. DESPLAZAMIENTO DE NUEVA PLANTA PILOTO (Elemento 13 de planos) 29
5.18. GALERIA DE SERVICIOS. 30
5.19. SERVICIO DE ASEOS. 30
5.20. SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA DE TAMICES Y DESODORIZACIÓN 30
5.21. CANALIZACIÓN DE MOSQUERA. 31
5.22. TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA. 31
5.23. NUEVO EDIFICIO DE LABORATORIO. 32

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.24. URBANIZACIÓN. 32
5.25. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 32
5.26. NÚMERO DE TRABAJADORES Y TURNOS DE PRODUCCIÓN 33
6. CAPACIDAD ANUAL DE TRATAMIENTO 33
7. ENERGÍA 33
7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO 33
7.2. CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLE 34
8. VENTILACIÓN 34
8.1. SISTEMA DE VENTILACIÓN 34
8.2.- VIENTOS PREDOMINANTES: 36
8.3.- AFECCIONES A LAS TOMAS DE AIRE EN EL ENTORNO. 36
9. INSTALACIONES SANITARIAS 37
9.1. DESCRIPCIÓN DE RECINTOS SANITARIOS E HIGIÉNICOS 37
9.2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD 37
10. REPERCUSIÓN SOBRE LA SANIDAD AMBIENTAL 37
10.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN EMISIÓN ACÚSTICA 38
10.2. IMPACTO AMBIENTAL: EMISIONES 41
10.3. IMPACTO AMBIENTAL: VERTIDOS 43
10.4. IMPACTO AMBIENTAL: RESIDUOS 44
11. JUSTIFICACION DEL REGLAMENTOS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSIEI) 47
11.1. CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL 47
11.2. CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO 47
11.3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS, ACCESIBILIDAD. 50
11.4. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS. 50
11.5. CLASIFICACION DE LA REACCION AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS Y MATERIALES. 51
11.6. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES. 52
11.7. RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIBLE A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. 53
11.8. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES. 53
11.8.1. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN 53

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

11.8.2. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN. 53
11.9. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES. 54
11.10. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. 54
11.10.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA. 54
11.10.2. SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES MANUALES DE PCI. 55
12. SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO. 55
13. CONCLUSIÓN. 56
1. DATOS DE LA INSTALACION. 71
1.1. DENOMINACION. 71
1.2. 1.2.- EMPLAZAMIENTO. 71
1.3. PRESUPUESTO ESTIMADO. 71
1.4. PLAZO DE EJECUCION. 71
1.5. NUMERO DE TRABAJADORES. 71
1.6. PROPIEDAD. AUTOR DEL PROYECTO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD. 71
1.7. CENTRO ASISTENCIAL. 71
1.8. SERVICIOS PUBLICOS. 71
2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA DE INSTALACION. 71

PLIEGO DE CONDICIONES
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02IP
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO ACTIVIDAD PARA

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LINEA DE FANGOS

MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE

La empresa NILSA, dedicada a la implantación y operación de sistemas de depuración de aguas residuales en la Comunidad Foral de Navarra, pretende modificar la EDAR de Tudela, de titularidad municipal y explotación propia.

La presente Memoria tiene por objeto el definir las condiciones generales de la Actividad y el desarrollo de las instalaciones con las que hay que dotar a la implantación, así como el contemplar la repercusión de la actividad a desarrollar en las diferentes zonas, susceptible de ocasionar molestias, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos a personas o bienes, así como las condiciones que debe reunir para proteger a sus ocupantes frente a riesgos originados por un incendio y para prevenir daños a terceros.

La implantación actualmente dispone de un sistema de depuración de aguas residuales provenientes de Tudela. En la planta se realizan diferentes tratamientos con el fin de poder verter agua depurada al cauce fluvial del Ebro aledaño a la planta.

Se va a proceder a la instalación de un nuevo sistema de tratamiento de fangos, tanto para los fangos de la propia planta como para los fangos de otras plantas existentes en la comunidad foral.

El proyecto actual desarrolla una primera fase previa al sistema de digestión, como es el almacenamiento, espesado y centrifugado de fangos, dejando para una segunda fase la digestión, generación de biogás, etc.

El alcance de este proyecto de actividad contempla la ampliación de la planta.

2. NORMAS Y REGLAMENTOS

Para la redacción del presente Proyecto, se han empleado las siguientes Normas y Reglamentos:

- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental
- ORDEN FORAL 448/2014, de 23 de diciembre, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueban las normas de desarrollo del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Ambiental, a fin de incorporar medidas de agilización administrativa y simplificación procedimental, en la forma que se recoge en el anexo I de la presente Orden Foral

- Real Decreto 2.267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSIEI).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
- Decreto Foral 6/2002, de 14 de Enero por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera. (BO Navarra Nº 31, de 11 de marzo de 2002)
- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para protección Ambiental.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3. DATOS DE LA PROPIEDAD Y EMPLAZAMIENTO

Nombre	Navarra de Infraestructuras Locales S.A.
CIF	A31243702
Emplazamiento:	Parcela 349 Polígono 29 El Tamarigal
Localidad:	Tudela , 31500, Navarra.

4. CLASIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN Y ACTIVIDAD

Según la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental, artículo 48 la modificación en la actividad se considera **sustancial.**

Se considerará que una modificación de la actividad o instalación es sustancial cuando, en condiciones normales de funcionamiento, se pretenda introducir un cambio no previsto en la licencia de actividad clasificada originalmente otorgada, que afecte a las características, a los procesos productivos, al funcionamiento o a la extensión de la actividad o instalación, que represente una mayor incidencia sobre el medio ambiente y concurra cualquiera de los criterios que reglamentariamente se establezcan. En este caso se incrementa la superficie en más del 25% y se implementan procesos de tratamiento de residuos no peligrosos no contemplados en la licencia originaria

El titular de la instalación o actividad deberá notificar al departamento competente en materia de medio ambiente cualquier modificación en el proceso productivo o en aspectos relacionados con los resultados ambientales de la actividad que se proyecte en la instalación, indicando, razonadamente, si la considera modificación sustancial o no sustancial.

Dentro de la misma Ley Foral, la actividad quedaría englobada dentro del grupo 13 del anejo 1 "Proyectos, instalaciones, actuaciones y actividades sometidas a autorización ambiental unificada", como sigue:

GRUPO 13. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	
13.1	Tratamiento independiente de aguas residuales, no contemplado en la legislación sobre aguas residuales urbanas, y vertidas por una instalación no sometida a autorización ambiental integrada, con capacidad superior a 300 habitantes-equivalentes.
13.2	Tratamiento no independiente de aguas residuales, no contemplado en la legislación sobre aguas residuales urbanas, con capacidad superior a 300 habitantes-equivalentes.
13.3	Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas con una capacidad superior a 300 habitantes-equivalentes.
13.4	Plantas de tratamiento de aguas residuales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio, cuando se instalen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad., con cualquier capacidad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y ACTIVIDAD

5.1. SITUACIÓN ACTUAL

La Depuradora de Aguas Residuales de Tudela se puso en funcionamiento en octubre de 2001. La instalación consta de un tratamiento de doble etapa de filtros percoladores con su correspondiente decantación primaria, intermedia y final, previamente dispone de un pretratamiento.

Los lodos generados en la propia planta se tratan en una Digestión Aerobia Termófila Autosostenida (ATAD). A su vez, en la planta se tratan los lodos de otras depuradoras de menor tamaño. Para ello, la línea de fangos consta de los siguientes elementos:

- Depósito de fangos propios de 165 m^3.
- 2 ATAD de 350 m3 cada uno.
- Un depósito de fangos digeridos de 394 m3.
- Sala de centrífugas con dos centrífugas.
- Silo.

Tanto los lodos generados en la planta como los provenientes de plantas menores se trataban en los dos tanques ATAD construidos en el año 2001.

A lo largo de este tiempo se han ido realizando diferentes mejoras en el tratamiento, pero no se ha ampliado el volumen de tanques. En la actualidad la suma del lodo tratado en el actual sistema ATAD da unos tiempos de retención muy bajos que hacían necesaria una mejora en el tratamiento.

La instalación eléctrica de la planta presenta varios problemas que afectan a su funcionamiento.

- El cuadro de control de la EDAR se encuentra en un anexo en el edificio de centrifugado, lo que afecta seriamente a su durabilidad por la presencia de sulfhídrico.
- El transformador existente se encuentra en zona inundable, y no tiene capacidad suficiente para la futura demanda de la EDAR.
- Existen elementos de la línea de agua que requieren una mejora.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

Para la mejora del tratamiento de fangos de Tudela, se va a implantar un sistema de digestión anaerobia termófila, que trate los fangos propios y los procedentes de otras plantas de Navarra.

El proyecto actual desarrolla una primera fase del sistema de digestión, como es la acumulación, espesado y centrifugado de fangos, dejando para una segunda fase la digestión, generación de biogás, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Además, se va a realizar una remodelación de la instalación eléctrica de toda la planta, tanto para las nuevas instalaciones de tratamiento de fangos, como de los diferentes elementos de la línea de agua, con un nuevo centro de control y centro de transformación fuera de la zona inundable de la EDAR.

Para la comunicación de las diferentes instalaciones eléctricas se ha proyectado una galería de servicios que comunique el nuevo centro de control con el edificio de centrifugado, además de un anillo perimetral a la planta con canalización.

La línea de fangos proyectada tendrá dos líneas de tratamiento: línea de fangos propios y línea de fangos externos.

FANGOS PROPIOS.

Se ha diseñado la realización del espesado y centrifugado del total de los fangos generados en la planta y que se calcula en 70.972 tmh/año con un 4,5% de materia seca.

El esquema será el siguiente:

- Bombeo de fango mixto desde cámara seca de los decantadores primarios a nuevo tamiz.
- Tamizado junto a depósito de fangos propios y almacenamiento en depósito de fangos propios.
- Bombeo de depósito de fangos propios a nuevo espesador de fangos.
- Espesado del fango y bombeo de espesador de fangos a depósito de fangos espesados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Para la realización de esta línea serán necesarios los siguientes elementos que procederán de una remodelación:

- Depósito de fangos propios (Existente a remodelar).
- Edificio de deshidratación de fangos (Existente a remodelar) y nuevo edificio adosado para ampliación.
- Bombeo a espesador de fangos (Edificio de centrífugas actuales a remodelar).
- Espesador de fangos propios (ATAD existente a remodelar).
- Depósito de fangos propios espesados. (Existente de fangos digeridos a remodelar).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

FANGOS EXTERNOS.

Se ha calculado para realizar el espesado y centrifugado del total de los fangos externos en la planta. Inicialmente llegará a la planta fangos líquidos (3% de sequedad), en un futuro y cuando se construya la planta centralizada también llegarán fangos deshidratados (25 % de sequedad), el resumen de los fangos externos que se recibirán es:

- Líquidos: 71.848 tmh/año con un 3% de materia seca
- Deshidratados: 27.115 tmh/año con un 25% de materia seca (en un futuro)

La línea de fangos externos tendrá el siguiente esquema:

- Descarga desde camión de transporte a depósito de recepción de fangos externos, a través de bombeo o directamente desde el camión.
- Bombeo de depósito de recepción de fangos a tamizado.
- Almacenamiento en depósito de fangos externos tamizados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Toda esta actuación, se realizará en las parcelas anexas situadas al este de la depuradora existente.

La instalación contará con un sistema de desodorización de los diferentes elementos.

Además, se dispone de un sistema de regulación y el tratamiento del rebose de la centrífuga. Posteriormente a este depósito, el rebose se tratará antes de su incorporación a línea de agua de la EDAR. Esta incorporación se realizará en la carga a los decantadores primarios.

Otras mejoras de la planta incluidas en el presente proyecto son:

- Báscula de pesaje con su edificio, para la el pesaje e identificación de camiones mediante matrícula.
- Nuevo almacén.
- Nueva zona de plantas piloto de I+D+i.
- Nuevo edificio de aseos en la zona de carga y descarga de los fangos.
- Nuevo edificio laboratorio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.3. AFECCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

Para la reforma de la EDAR se han adquirido las parcelas 87 y 86 del polígono 29 de Tudela.

La parcela 87 se encuentra más al norte y está separada de la 86 por un camino de comunicación. Existe una plantación de olivos, con una caseta de apeos de labranza y que limita la norte con una acequia de riego.

La parcela 86 es una finca de recreo que posee una edificación y otras dos casetas de apeos, así como una piscina. Se encuentra vallada y tiene varios frutales.

Al sur de estas parcelas se encuentra la acequia de Mosquera. El proyecto contempla su canalización con marco de hormigón armado de 2,00x1,50 m.

Previo al comienzo de las obras se deberá realizar la demolición de las 4 edificaciones existentes descritas, así como el apeo del arbolado, destoconado y el desbroce.

Las 4 casetas se encuentran en estado de ruina debiendo tenerse en cuenta la gestión de residuos de los diferentes materiales, en especial con la presencia de fibrocemento.

Una vez demolidas las casetas, se deberá realizar la canalización del canal Mosquera y se realizará un acceso provisional por encima del mismo para poder acceder a la zona de obras de la ampliación.

En el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de varias parcelas, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes.

A continuación, se deberá desviar el camino existente entre las dos parcelas descritas, paralelo a la acequia existente y perimetral al futuro vallado de la depuradora.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En la zona se encuentra la canalización de la impulsión de Fontellas, que deberá ser desviada perimetralmente e interiormente junto al futuro vallado de la EDAR.

5.4. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS.

Entre los decantadores primarios de la planta, existe una arqueta profunda donde se encuentran 3 bombas para el bombeo de los fangos mixtos de los 2 decantadores primarios de la línea de agua. Estas bombas, sirven en la actualidad, para bombear el fango hasta el depósito de fangos propios, encontrándose una de ellas desmontada.

En el depósito de fangos propios, se ha proyectado la ejecución de un nuevo tamiz por encima de la cota de entrada actual, lo que supone una sobreelevación del bombeo anterior y que obliga a sustituir las 3 bombas descritas anteriormente, por otras de mayor capacidad.

Estas bombas servirán para dos posibles actuaciones:

- El bombeo de los fangos mixtos desde los decantadores primarios, hasta el nuevo tamiz del depósito de fangos propios descrito más adelante.
- Para el bombeo de los fangos desde los decantadores primarios, hasta el depósito de descarga de fangos externos.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades: 3
- Tipo: Vertical en seco, CONCERTOR N6020.181 18-08-1AZ-D
- Caudal unitario 50 Hz: 20 l/s
- Altura manométrica: 8,85 m.c.a.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Control: Temporización

5.5. DEPÓSITO DE RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS.

Se proyecta un depósito circular de hormigón armado con un diámetro interior de 13,50 m, una altura de 5,70 metros, 30 cm de espesor de muros y 35 cm en solera, con una capacidad de 744 m3. Para garantizar la estanqueidad se colocará una junta Supercast entre los alzados y la solera.

La cubierta se ha proyectado con PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con una pasarela central de hormigón armado de 1,20 m interior y que sirve para el acceso y su inspección y para el acceso al agitador.

Para la protección del hormigón se ha proyectado una lámina de polietileno de 2 mm bajo la pasarela y en los alzados del depósito.

La cubierta tendrá una salida embridada de DN 150 mm para la desodorización y un registro de 1,20 x 1,00 m del mismo material, para la extracción del agitador.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m de Huber en el depósito. Este acceso servirá para la entrada de minicargadoras al interior del depósito.

Los elementos mecánicos en el interior del depósito serán los siguientes:

<u>Agitador y su sistema de Izado.</u>

- Nº unidades: 1
- Tipo: Agitador Sumergible Flygt SR 4670.412
- Potencia: 13 KW.
- Instalación: Sobre guías.
- Sistema de izado. Xylem de acero inoxidable para carga hasta 320 kg.

Para la descarga de los fangos externos desde el camión, se ha proyectado una arqueta de descarga de hormigón armado de 2,00 x 1,75 m y 2,55 m de profundidad, con 25 cm de espesor de muro y de solera. La arqueta estará equipada con dos bombas sumergibles y tuberías independientes de conexión con el depósito.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

La arqueta de descarga de fangos, dispondrá de un aliviadero conectado con la red de aliviados de los fangos externos, lo cuales acaban bombeándose a la arqueta de carga de los decantadores primarios, para el supuesto que se vacíe el camión y las bombas estén en parada.

Como alternativa a esta descarga, se han diseñado dos enchufes con racor para carga directa de fango con el motor del camión. Bajo cada enchufe se ha proyectado una arqueta que recoja los posibles escurridos durante la carga y los desagüe a la arqueta anterior.

Las bombas de la arqueta de carga tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Sumergible, Flygt, Concertor N6020.181 18-08-1AZ-W
- Caudal unitario 50 Hz: 20,83 l/s
- Altura manométrica: 7,32 m.c.a.
- Control: Nivel arqueta + Sonda de presión de depósito.

Para el bombeo de los fangos de este tanque al depósito de fangos tamizados, se ha proyectado una cámara de llaves de hormigón armado, adosada al depósito, de 5,90 x 4,95 con solera y alzados de 25 cm de espesor.

La arqueta estará equipada con dos bombas, para elevar el agua desde el depósito hasta el tamiz previo a la descarga en el depósito de fangos tamizados. Además, tendrá un caudalímetro y un sensor de presión para el control del nivel del depósito, y el posible vaciado del depósito y su desagüe al colector de aliviado de fangos externos, descrito anteriormente.

El sistema permitirá también poder bombear directamente desde la arqueta de descarga de fangos hasta el tamiz del depósito de fangos tamizados, sin tener que pasar por el depósito de descarga, mediante apertura y cierre de válvulas manuales.

Las bombas del transporte de fangos del depósito de fangos de descarga al tamiz del depósito de fangos tamizados tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Centrífuga, Concertor N6020.181 18-08-1AZ-D.
- Caudal unitario 50 Hz: 15 l/s
- Altura manométrica: 7,03 m.c.a.
- Control: Tamices de entrada a depósito de fangos tamizados.

Todo el piecerío será de acero inoxidable AISI 304 y la valvulería recubierta con epoxi y tornillería de acero inoxidable.

Las barandillas tendrán rodapié y serán de aluminio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.6. DEPÓSITO DE FANGOS TAMIZADOS.

Se proyecta un depósito circular con las mismas características que el depósito de descarga de fangos pudiendo acumular los mismos 744 m3. El depósito dispondrá también de la misma cubierta y agitador.

Adosado al depósito, se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación de dos tamices y acceso mediante escaleras.

Un tamiz servirá para el tamizado de la línea de fangos externos y otro para el de los fangos de la línea de fangos propios. Si bien, se dispondrá de un sistema de valvulería manual, para poder usar los dos tamices por ambas líneas de fango.

El depósito dispone de una cámara de llaves adosada, con la valvulería necesaria para la instalación del sensor de presión, el desagüe de los fangos al colector de reboses, la salida de los fangos a la caseta de centrifugación y la futura salida para la digestión a realizar en la 2ª fase.

Los tamices tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Tamiz Huber Ro3.1 Ro1 1000/6 3800.
- Potencia: 1,5 KW.
- Caudal unitario 50 Hz: 15 l/s al 3%.
- Luz de paso: 6 mm.
- Control: Cuadro propio.

Los residuos serán recogidos en sendos contenedores en la parte inferior.

5.7. DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS.

El depósito de fangos propios es un tanque existente de 165 m^3 de capacidad, de hormigón armado, de 7,25 m de diámetro y 4,50 m de altura interior, con una cubierta de PRFV y una pasarela de hormigón armado que sirve de acceso a la misma y al agitador sumergible Flygt SR 4640 de Xylem y que en este momento está desmontado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se ha proyectado una arqueta, interceptando la tubería bombeo decantador-depósito existente de fangos propios. En la arqueta se instalará piecerío con 2 válvulas de compuerta para poder desviar los fangos a la línea de fangos externos o a la de fangos propios.
Se va a proceder a anular la entrada existente para pasar la entrada por un tamiz previo. El tamiz tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Tamiz Huber Ro3.1 Ro1 1000/6 3800.
- Potencia: 1,5 KW.
- Caudal unitario 50 Hz: 15 l/s al 3%.
- Luz de paso: 6 mm.
- Control: Cuadro propio.

Adosado al depósito se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación del tamiz y acceso mediante escaleras.

Se ha proyectado la ejecución de un acceso inferior de hombre de Ø 800 mm estanco, para las labores de limpieza y mantenimiento. Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del mismo del hormigón y se recubrirá las superficies con una resina epoxi tipo Master Seal P770.

El agitador será sustituido por uno de las mismas características, y se instalará un sistema de izado.

Agitador y su sistema de Izado.

- Nº unidades: 1
- Tipo: Agitador Sumergible Flygt SR 4640
- Potencia: 2,5 KW.
- Instalación: Sobre guías existentes.
- Sistema de izado. Xylem de acero inoxidable para carga hasta 150 kg.

Se mantendrá la arqueta existente y valvulería de salida de fangos existente.
Se adaptará la cubierta para realizar una salida al motor de extracción para la desodorización.

5.8. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS.

Para la realización del espesador de fangos propios se va a partir del ATAD sur existente. El ATAD existente, está realizado de hormigón armado, revestido exteriormente con poliuretano y chapa e interiormente con lámina de polipropileno. Posee un diámetro interior 9,25 m y una altura interior de 6,20 m.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Para la conversión a espesador, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,48 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, y se realizará una solera interior de hormigón con las pendientes para las rasquetas de fondo del espesador.

Se realizará una salida de fangos por el fondo que se bombeará al depósito de fangos espesados, mediante una nueva bomba y una nueva salida para el desagüe de fondo, manteniendo la arqueta y valvulería existente.

La bomba para la conexión con el depósito de fangos espesados tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: KRONOA SB40 32.0L
- Caudal unitario: 3,1 m^3/h(20Hz)-7,80 m^3/h(50Hz)- 10,1 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 KW
- Control: Manualmente en función de caudalímetros.

Aguas abajo de la bomba se instalará un caudalímetro y un sensor de sólidos. Este junto al caudalímetro y al sensor de solidos de la impulsión, definirán la frecuencia de las bombas de entrada y salida del espesador. El agua clarificada se llevará a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Se instalará el espesador mecánico, con la pasarela de hormigón armado en U donde se ubicará el motor, para su inspección y mantenimiento. El espesador mecánico tendrá las siguientes características:

- Tipo: IDM Tipo DET 21N//Ø 9,25 m// INOX 304 L
- Potencia: 0,18 Kw

La cubierta se ha proyectado de PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con varias ventanas perimetrales para la inspección y mantenimiento. La cubierta dispondrá de una conexión con un motor para la desodorización.

Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del canal del espesador.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02IP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.9. DEPÓSITO DE FANGOS ESPESADOS.

En este caso se va a aprovechar el depósito de fangos digeridos existente del actual sistema. El depósito es de hormigón armado de 393 m3, con un diámetro interior de 11,20 y 4,50 m de altura, con una cubierta de PRFV y una viga central en U de hormigón armado para el acceso y mantenimiento del agitador, todo ello a mantener.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m de Huber en el depósito. Esta puerta servirá para el acceso de minicargadoras al interior del depósito y se realizará haciendo un corte mediante una cortadora con hilo de diamante, especial para cortes de hormigón armado y reforzando con hormigón armado.

Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del hormigón y se recubrirá con lamina de polietileno de 2 mm.

En la cubierta se instalará una salida para la conexión del motor de la desodorización.

5.10. EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.

El edificio de deshidratación de fangos actual, es un edificio de estructura con pilares de hormigón armado, con bloque de hormigón y cubierta de estructura de acero laminar con dos salas:

- Una sala con dos centrífugas y dos máquinas de polielectrolito. Además, hay un foso donde se encuentras las bombas de la instalación.
- Otra sala anexa que es el centro de control de motores.
- En el exterior del edificio hay un silo donde se almacenan los fangos deshidratados.

Se proyecta un nuevo edificio anexo al existente de centrifugación actual y que se comunicará con el existente, modificando los accesos del mismo, y haciendo una remodelación del edificio existente.

Se eliminará el tabique de separación de las dos salas, y se hará un foso más grande donde se ubicarán tanto las dos bombas del bombeo depósito de fangos propios-espesador, como de los bombeos de los fangos propios y externos a las centrífugas. Se han proyectado dos bombas, una para cada centrífuga y se ha dejado hueco para una tercera, en previsión de una futura ampliación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En la cámara de llaves saldrá la tubería al espesador y entrarán 3 una procedente de los fangos espesados (fangos propios), otra procedente de los fangos externos y una tercera en previsión para cuando se realice la entrada de los fangos digeridos.

El edificio existente se equipará con un puente grúa, para el izado e instalado de todas las bombas del foso.

El nuevo edificio adosado se ha proyectado de hormigón prefabricado con paneles y cubierta tipo sándwich, instalándose en el mismo una estructura en PRFV elevada para la instalación de 2 centrífugas, dejando hueco para una tercera.

En la misma sala se han instalado 2 máquinas para el preparado de polielectrolito con sus bombas de alimentación a las centrífugas, y se ha dejado hueco para una tercera, para una futura ampliación.

El edificio se equipará con un puente grúa de 20 Tn, para el mantenimiento y explotación de las máquinas de polielectrolito, las centrífugas y las bombas de bombeo del fango centrifugado, junto con sus motores de desodorización.

Para la desodorización del edificio se han proyectado los motores de extracción de aire de las centrífugas y otro motor general para los dos edificios, garantizando de esta forma la calidad del aire de los dos edificios.

En cuanto al bombeo de las centrífugas al silo, se han proyectado con bomba por cada centrífuga, debiendo compartirse la segunda de ellas para la futura tercera centrífuga con un tornillo intermedio que alimentará de fango desde la centrifuga futura a la bomba a compartir.

El silo existente será desmontado y se montarán dos nuevos silos de 200 m3 cada uno.

De esta forma existirá una doble línea formada por los siguientes elementos: bombeo-centrífuga-máquina de preparado de poli y silo, capaz de bombear 57,2 m3/h de fango al 3% cada una, con su lavado de centrífugas y los motores de desodorización de cada una.

Se excluye de este proyecto la adquisición de las 2 centrifugas y los 2 silos de almacenamiento son: **de fangos deshidratado**, a modo de información las características generales de estos equipos

Centrífugas:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Nº unidades: 2
- Tipo: Andritz D7LL
- Caudal / sequedad (unitaria): 130 m^3/h (0.1%) -57,2 m^3/h (3 %) -28,6 (6%)
- Potencia: 162 Kw
- Control: Cuadro propio.

Silo:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Comes
- Capacidad (unitaria): 200 m3.
- Control: Manual.

Los elementos proyectados serán los siguientes:

Bombeo a centrífugas:

- Nº unidades: 2
- Tipo: KRONOA, Protech S50 280
- Caudal unitario: 25,11 m^3/h(20Hz)-62.78 m^3/h(50Hz)-81,61 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 11 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Equipo preparación de Polielectrolito:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Politech POLITOP 4.0 AP80
- Caudal unitario: 8.000 l/h.
- Rango de concentración: 0,05-0,6%.
- Potencia: 2,97 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Bombas de polielectrolito a Centrífugas.

- Nº unidades: 4 (2 por cada equipo)
- Tipo: KRONOA SB40-32.0L
- Caudal unitario: 3,1 m^3/h(20Hz)-7,80 m^3/h(50Hz)- 10,1 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Bombeo de fango deshidratado a silo:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Nº unidades: 2 (1 por cada centrifuga)
- Tipo: Protech H50-145.2 a 12 bar
- Caudal unitario: 2,47 m³/h(20Hz)-6,16 m³/h(50Hz)-8,01 m³/h (65Hz).
- Potencia: 7,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Para el lavado de las centrífugas se ha proyectado un depósito de poliéster exterior de 3,50 m de diámetro interior y 4,05 m de altura, exterior al edificio y con una capacidad de 33,3 m³. Este depósito se abastecerá de agua tratada, y eventualmente de agua potable de la red. El lavado dispondrá de 2 bombas, una para cada centrífuga y con las características siguientes:

Bombeo para lavado de centrífugas:

- Nº unidades: 2
- Tipo: EBARA
- Control: Cuadro de centrífuga.

Dentro del foso ampliado del edificio existente, deberán instalarse además de las bombas de bombeo a las centrífugas, 2 bombas para la impulsión de los fangos desde el depósito de fangos propios al espesador de fangos.

Estas bombas tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Protech SB40-32.0L
- Caudal unitario: 3,24 m³/h(20Hz)-8,10 m³/h(50Hz)- 11,34 m³/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Para el control se instalará un caudalímetro y sensor de sólidos en cada línea de bombeo a centrífugas y en la línea de bombeo al espesador de fangos.

En cuanto a las tuberías serán de inoxidable AISI 304, salvo el piecerío de polielectrolito que será de pvc y la salida de las centrífugas que será de caucho.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02IP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.11. DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA.

Para evitar la sobrecarga de la línea de agua con la recirculación del rebose del edificio de centrifugación, se ha previsto una línea de tratamiento consistente en un depósito de regulación y precipitación del fósforo en forma de estruvita y su posterior tratamiento en otro elemento posterior.

Para la regulación y precipitado de estruvita se ha proyectado un depósito circular de 540 m3, 14 m de diámetro y 3,50 m de altura, dejando los últimos 0,50 m para la decantación de la estruvita. Dispondrá un agitador de bajas revoluciones, con un variador de frecuencia para su regulación de las mismas y con las siguientes características:

Agitador.

- Nº unidades: 1
- Tipo: Agitador Rona SGR-12,5/16/3400/100/3500
- Potencia: 9,2 KW.
- Instalación: 16 rpm y turbina por encima de decantación.

El depósito dispondrá de sensor de presión y pHmetro para regular los aditivos necesarios para la precipitación. Durante el funcionamiento de las centrífugas el depósito funcionará como regulador acumulando el agua de rebose, con el agitador en movimiento y cuando paren las centrífugas y la entrada de agua al depósito funcionará como decantador, precipitando el fósforo en el fondo.

Adosado al depósito se ha proyectado una cámara de llaves con el sensor de presión y un bombeo, para el fósforo precipitado, al depósito de fangos tamizados. La bomba tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Vertical en seco, Flygt, NT 3127.060MT438
- Caudal unitario 50 Hz: 20 l/s
- Altura manométrica: 8,82 m.c.a.
- Control: Cuadros Tamiz + Temporización

Para el bombeo del agua al depósito de tratamiento se ha colocado una bomba adosada con un caudalímetro. La bomba tiene las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Mono Z37KC11RMA horizontal.
- Caudal unitario 50 Hz: 25-50 m^3/h

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Altura manométrica: <20 m.c.a.
- Control: Sensor de presión

5.12. SISTEMA DE DESODORIZACIÓN DE LA LÍNEA DE FANGOS.

Se ha proyectado un sistema de desodorización con motor de extracción en cada elemento y transporte mediante 3 líneas de desodorización que depuran el aire en 3 filtros biológicos de desodorización de PRFV de 73,5 m3, con un diámetro de 4,00 m y una altura total de 7,30 m y con relleno plástico.

El agua para la recirculación se extrae de la salida de la propia planta, aguas arriba al caudalímetro de salida y con un grupo de presión de 4 kW de potencia. Junto a esta se instalará la línea de limpieza de los tamices que dependen de un grupo de presión de las mismas características.

Cada torre se ha proyectado con una bomba de recirculación de agua, con las siguientes características:
- Nº unidades: 3
- Tipo: Bomba magnética Mpumps
- Potencia: 0,55 KW.

Una línea de desodorización extrae el aire de los depósitos de recepción de fangos externos y el de fangos tamizados y los transporta en una tubería de PVC Ø 315 y 200 mm hasta la torre 1. En cada depósito se instalará un extractor de las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV1020-2T
- Potencia: 0,65 KW.

La segunda línea de desodorización, extrae el aire de los depósitos de fangos frescos propios, los depósitos de fangos propios espesados, el espesador de fangos propios, del depósito de rebose de centrifuga y de los 2 silos de fango deshidratado transportándolo en tubería de PVC Ø 315 a la torre 2.

Las características de los extractores de esta línea serán las siguientes:
<u>Depósito de fangos propios.</u>
- Nº unidades: 1
- Tipo: SODECA CPV815-2T

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Potencia: 0,37 KW.

Espesador y Depósito de fangos propios espesados

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV1020-4T
- Potencia: 0,25 KW.

Silos

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV815-4T
- Potencia: 0,27 KW.

Depósito de rebose de centrífuga

- Nº unidades: 1
- Tipo: SODECA CPV1020-2T
- Potencia: 0,65 KW.

La tercera línea de desodorización, extrae el aire de las centrífugas, teniendo los extractores las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA PPV815 420 037
- Potencia: 0,37 KW.

Además, se ha proyectado una cuarta línea de desodorización del edificio de centrifugado con salida al filtro de la línea de agua y cuyo motor de extracción será el siguiente:

- Nº unidades: 1
- Tipo: SODECA CMR2384-4T
- Potencia: 22 KW.

5.13. COLECTOR DE ESCURRIDOS Y REBOSE DE FANGOS.

Para el rebose por alivio, o escurridos de los depósitos de descarga o tamizados, y la acometida del edifico de aseos de la línea de fangos, se han proyectado unos colectores que llevan todos los vertidos hasta una arqueta de bombeo.

La arqueta de bombeo, se ha diseñado con unas dimensiones de 2,00 x 1,75 y una altura de 3,68. El bombeo estará equipado con una bomba que llevará los fangos a la línea de agua, vertiéndolos a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

La bomba tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Sumergible, Flygt, Concertor N100-3350
- Caudal unitario 50 Hz: 25 l/s
- Altura manométrica: 9,83 m.c.a.
- Control: Nivel arqueta.

Se ha previsto un aliviadero conectado con la entrada de la EDAR para el supuesto que no funcione la bomba.

5.14. SISTEMA DE PESAJE E IDENTIFICACIÓN DE MATRÍCULAS.

Para el control de la entrada y salida de los fangos de la planta, se ha proyectado a la entrada de la EDAR una báscula, con identificación de matrícula de entrada y salida.

Se ha proyectado el apeo y trasplante de los olivos existentes y la ejecución de un acceso en asfalto de 4,00 m de ancho, formado por 10 cm de MBC sobre 15 cm de zahorra artificial y 1,00 m de suelo seleccionado CBR>20.

Para aumentar la durabilidad y el mantenimiento de la báscula se ha proyectado una báscula elevada, para el pesaje de vehículos hasta 60 Tm de 18,00 x 3,00 m.

Adosado a la báscula se ha proyectado una estructura metálica con tramex, para poder transitar por encima y para su inspección.

Junto a la báscula se ha proyectado la construcción de una caseta prefabricada de 4,00x3,50 m, para la instalación de un ordenador con la instalación del software necesario para el control del pesaje.

El sistema tendrá un control de accesos y de pesaje independientes pero integrables en un sistema único, teniendo los siguientes elementos:

Control de accesos.

Se ubicará a la entrada, y servirá para autorizar vehículos y/o camiones que deban tener el acceso permitido. Los elementos principales serán:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- 1 cámaras OCR de lectura de matrículas para recoger la imagen e interpretarla, y enviarla al sistema de control de accesos situadas en la caseta.
- 1 báculo para el montaje de la cámara.
- 1 lazo para automatizar la salida del recinto.

Control de pesaje de camiones por lectura de matrícula.

Para cada sentido de la báscula se ha proyectado 1 báculo, 1 cámara OCR y un semáforo. Ya que la báscula se usará en doble dirección y es necesario el registro de la matrícula trasera, además de la cabeza tractora. además, se ha proyectado la instalación de un ordenador principal con monitor e impresora dentro de la caseta.

El sistema con su software permitirá la carga, descarga y el acceso de otros vehículos de la siguiente manera:

Protocolo de carga.

Paso 1:

- Camión que viene a cargar accede por la puerta principal y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso.

Paso 2:

- Camión accede a la báscula, el semáforo 1 está en rojo indicándole que permanezca dentro de la báscula.
- El sistema realiza el pesaje del TARA, muestra la información en la pantalla y posiciona el semáforo en verde. (5 segundos)
- Se registra en el sistema los datos.

Paso 3:

- Camión que viene a cargar realiza la tarea de carga en la zona específica.

Paso 4:

- Camión accede a la báscula, el semáforo le impide salir de ella.
- El sistema realiza el pesaje del BRUTO, muestra la información en la pantalla (1 Segundo).
- Si todo es correcto, se abre el semáforo que permite la salida del camión de la báscula (2 segundos).
- Se manda un aviso a la oficina.
- Se imprime automáticamente el albarán en la caseta.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Paso 5:

- Recoge el albarán de la caseta y el camión cargado sale de la báscula y se dirige a la salida, automáticamente por el lazo instalado se abre el portón.

Protocolo de descarga.

Paso 1:

- Camión que viene a descargar accede por la puerta y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso.

Paso 2:

- Camión accede a la báscula, el semáforo 1 en rojo le indica que debe permanecer dentro de la báscula.
- El sistema realiza el pesaje del BRUTO, muestra la información en la pantalla y posiciona el semáforo en verde. (5 segundos)
- Se registra en el sistema los datos.

Paso 3:

- Camión que viene a descargar realiza la tarea de descarga en la zona específica.

Paso 4:

- Camión accede a la báscula, el semáforo le impide salir de ella.
- El sistema realiza el pesaje del TARA, muestra la información en la pantalla (1 Segundo).
- Se informa que debe acceder a la caseta a entregar su albarán.
- Se genera un aviso en las oficinas.

Paso 5:

- Sale de la báscula y se dirige a la salida, automáticamente por el lazo instalado se abre el portón.

Protocolo de acceso de otros vehículos.

Paso 1:

- Vehículo que viene a realizar otras funciones accede al portón y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso siempre que el mismo figure en la lista blanca.

Paso 2:

- Vehículo que ha realizado otras funciones se aproxima al portón de salida y por medio del lazo se abre automáticamente permitiendo su salida.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se ha proyectado la instalación de cámaras de video-vigilancia para poder realizar grabaciones que sirva de justificación ante cualquier reclamación.

5.15. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES.

Se instalará un nuevo centro de control de motores alejado de la zona de centrifugación con el fin de que no le afecten sus gases corrosivos.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 11,50 m x 6 m. Su altura libre interior es de 3 m. Los paramentos exteriores son de bloque de termoarcilla de 25 cm. de espesor. Sobre estos muros se apoya una cubierta realizada sobre paneles prefabricados, coronados con una capa de compresión, y su correspondiente sistema de impermeabilización. El exterior del edificio se culmina con una chapa Deploye galvanizada y lacada en blanco.

En el interior del edificio se disponen de tres fosos de 80 cm de ancho sobre los que se disponen los diferentes cuatros eléctricos. Todos los cuadros están comunicados por un foso perimetral, que a su vez está conectado con el canal de servicios exterior.

5.16. NUEVO ALMACÉN.

Se ha proyectado la ejecución de un nuevo almacén junto al almacén existente prefabricado, con acceso desde el vial existente.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 14,00 m x 8 m. Su altura libre interior es de 4,65 m. Los paramentos exteriores son de paneles de hormigón de 20 cm. de espesor, apoyados contra pilares de hormigón prefabricado. La cubierta está proyectada a un agua realizada sobre paneles tipo sandwich, que vierten a un canal en chapa.

Se ha proyectado una puerta corredera de 2 hojas de 3,00x3,45 y para la entrada de luz se han diseñado unos ventanales con U-glass y chapa perforada.

En el interior del edificio se dispone una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor.

5.17. DESPLAZAMIENTO DE NUEVA PLANTA PILOTO (Elemento 13 de planos).

La actual planta piloto se encuentra junto al depósito de fangos propios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se ha previsto su traslado junto a los depósitos de espesador de fangos, al este de la EDAR. Se ha proyectado una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor y dimensiones 8 x 12 m. Además, se deberá realizar una acometida a la red de saneamiento.

5.18. GALERIA DE SERVICIOS.

Para la comunicación del edificio de motores y el edificio de centrífugas se ha proyectado una galería de servicios abierta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,75x1,75 m, con muros de 0,25 m de espesor. Los cruces con los viales se realizarán con marco de hormigón armado prefabricado de 1,75 x 1,75. Además, se han proyectado varios pasos peatonales superiores con tramex.

Perimetralmente a la galería se ha proyectado una barandilla con rodapié de aluminio. Además, se han proyectado varios accesos mediante escalera.

En el interior de la galería se han proyectado 4 bandejas de 40 cm y otra de 30 cm de anchura, teniendo bandeja superior una tapa, para proteger al resto de las hojas y de la radiación solar.

Solo se ha previsto ocupar un lado de la pared, dejando para futuras ampliaciones el otro lado de la galería.

Los materiales de la bandeja y soportes serán los siguientes:

- Bandejas perforadas: Unex U23X
- Uniones: U23X
- Tornillos: DIN 603 ISO 8677 M8x20 U23X
- Soportes: 1 U/m, con soportes horizontales para cada bandeja.
- Eje de montaje: AISI 304.

5.19. SERVICIO DE ASEOS.

Para el uso de aseos por el personal del transporte que descargue los fangos se ha proyectado un edificio servicios y ducha, de dimensiones y características idénticas a la caseta de la báscula.

5.20. SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA DE TAMICES Y DESODORIZACIÓN

El agua para la desodorización y la limpieza de tamices se extrae de la salida de la propia planta, aguas arriba al caudalímetro de salida y con sendos grupos de presión de 4 kW de potencia.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02IP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.21. CANALIZACIÓN DE MOSQUERA.

Como se ha descrito anteriormente, se ha proyectado la canalización del canal Mosquera con un marco de hormigón armado de 2,00 x 1,50 m y 30 cm de espesor de muros y solera.

Además, en el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de la parcela, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes. Las características de la compuerta serán:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Compuerta mural inoxidable con cierre a 4 lados de Orbinox.
- Dimensiones: 500x500 mm
- Husillo: ascendente.

5.22. TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA.

Para el tratamiento del rebose de centrífuga se va a realizar un SBR, donde se alternan en el mismo tanque un proceso de llenado, otro de aireación, otro de decantación y salida de agua a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Para ello se va a aprovechar el tanque ATAD norte existente. Para la conversión a SBR, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,50 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, dejando el desagüe de fondo para la descarga de fango y la entrada.

Además, se realizará una nueva entrada con cuello de cisne, procedente del bombeo del depósito de rebose y una salida con un tubo flexible regulable en altura, para poder definir la lámina de clarificado y con una válvula neumática para la regulación de los periodos de la descarga.

Para el sistema de aireación se instalará en el fondo unas parrillas de inoxidable con difusores y una soplante con las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Delta Hybrid soplante de tornillo D19S-G5
- Caudal: 687 m^3/h
- Potencia: 18,5 KW.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del SBR.

5.23. NUEVO EDIFICIO DE LABORATORIO.

Se ha proyectado la ejecución de un edificio como laboratorio, junto al edificio de oficinas generales de la EDAR.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 25,31 m x 6,31 m. Su altura libre interior es de 2,75 m con un falso techo con lamas de aluminio prelacado. Los pilares de hormigón armado. La cubierta está proyectada a un agua con placas alveoladas y cubierta vegetal.

Se ha dividido el edificio en una zona de laboratorio propiamente dicha y otra de oficinas, existiendo unas puertas de garaje ventiladas para ambas.

5.24. URBANIZACIÓN.

En los nuevos viales, se ha previsto conseguir una explanada E-2 con aporte de 1,00 m de suelo seleccionado CBR>20, sobre la explanada deberá aportarse 25 cm de zahorra artificial huso ZA-40 y 10 de asfalto en 2 capas.

En la remodelación de la EDAR, el pavimento de hormigón a sustituir o ampliar consistirá en una losa de hormigón de 20 cm de espesor de hormigón HF-3,5. Al ser el pavimentado de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 o 5 cm de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros, según quedan definidas en los planos.

Se trasplantarán los árboles afectados por la urbanización, a otros lugares de la planta. Esta operación se llevará a cabo contando con épocas de menor estrés para las especies arbóreas y arbustivas.

5.25. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

De la instalación eléctrica actual, se realizará una mejora de la línea de agua y la mejora de la línea de fangos, dejando una ampliación para la segunda fase de digestión de fangos, e incluso para futuras ampliaciones de la línea de agua.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

De esta forma las necesidades de la estación depuradora serán:

- Línea de agua actual 400 KW
- Línea de fangos almacenamiento y centrifugado 750 KW
- Línea de fangos digestión anaerobia (estimados) 150 KW
- Línea de agua futura ampliación (estimada) 400 KW

La instalación eléctrica será objeto de un proyecto propio con tramitación en el correspondiente departamento de seguridad industrial.

5.26. NÚMERO DE TRABAJADORES Y TURNOS DE PRODUCCIÓN

La planta funciona de forma continua, 24h 365 días al año. La planta dispone de personal para su correcto funcionamiento. Se puede separar entre personal de operación de planta, oficinas y laboratorios. Mientras que el personal de operación de planta rota en turnos continuos para garantizar el funcionamiento de planta, las oficinas y laboratorios disponen de horario laboral convencional.
Para tareas de mantenimiento concretas se cuenta con empresas externas para poder realizarlas en tiempo acorde con el proceso de funcionamiento de la planta.
El personal adscrito a la gestión normal de la planta es de 7 personas

6. CAPACIDAD ANUAL DE TRATAMIENTO

Para depurar las aguas no se emplean materiales, no se fabrica ni se produce nada, únicamente se consume energía eléctrica. Para la línea de tratamiento de fangos se emplea maquinaria, energía eléctrica, y polielectrolito.
La capacidad de procesamiento de fangos propios es de 140m³/día, 51.100 m³/año
La capacidad de procesamiento de fangos externos es de 449m³/día, 163.885 m³/año
El tratamiento de estos fangos no supone un aumento de los vertidos ni de desechos producidos.
La etapa de centrifugado contemplada supone la generación de un volumen menor de residuos, al separar de los fangos la parte líquida de la parte sólida.

7. ENERGÍA

7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO

La única fuente de energía utilizada para la actividad es la energía eléctrica proveniente del centro de transformación propiedad de Nilsa. Se realizará una adecuación del punto de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

arranque de la instalación para abastecer a las nuevas máquinas y motores previstos en la planta.

Actualmente se cuenta con un centro de transformación que se desmantelará para contar con un nuevo centro de transformación. No se reaprovecharán ni celdas ni transformadore, por lo que todo el equipamiento será nuevo. Las celdas serán bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento
Los transformadores serán de refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 13,2 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2). Como principales características del dieléctrico se cuenta con:

- Presenta unos altos valores de rigidez dieléctrica debido a su punto de saturación de agua elevado.
- Tiene una elevada resistencia al fuego.
- Punto de inflamación >300 °C.
- Punto de combustión >350 °C. por esto mismo está clasificado como líquido K según la norma IEC 61100.

7.2. CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLE

La implantación consume energía eléctrica para su funcionamiento. Con la nueva implantación se prevé aumento de consumo eléctrico, ya que la etapa de centrifugado contemplado se basa en motores que accionan las centrifugadoras de lodos. Los servicios auxiliares de ventilación, bombeo y desodorización también se alimentan de energía eléctrica.
La planta actual cuenta con un consumo anual conocido de 1.879,25MWh anuales
La ampliación prevista previsiblemente consumirá una energía de 876MWh anuales
Consumo total estimado es de 2.755,25MWh

En la implantación existe una planta de generación eléctrica mediante paneles fotovoltaicos, los cuales alimentan directamente al cuadro general de BT sirviendo como autoconsumo sin vertido ni compensación. Se consume todo lo que se produce.
No existe otro tipo de combustible implicado en el proceso

8. VENTILACIÓN

8.1. SISTEMA DE VENTILACIÓN

Tal como se ha descrito en el apartado de proceso se dispone de sistema de ventilación que disipan gases al ambiente, sobre todo en la parte de desodorización.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

El proceso dispone de recintos con gran cantidad de motores que hay que ventilar para garantizar una correcta disipación térmica de los equipos. El aire empleado no supondrá emisiones a la atmósfera de contaminantes, pero se debe garantizar su correcta dispersión para eliminar la temperatura de los equipos de motores principalmente

Las extracciones y salidas de aire al exterior se conducirán separadamente a cubierta siguiendo este mismo criterio, pero sobrepasando la cumbrera en 1m y con difusores de aire con sistema para impedir la entrada de agua. Se mantendrá más de 10m de altura entre la cota de terreno y el punto de emisión de contaminantes a la atmósfera.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

8.2.- VIENTOS PREDOMINANTES:

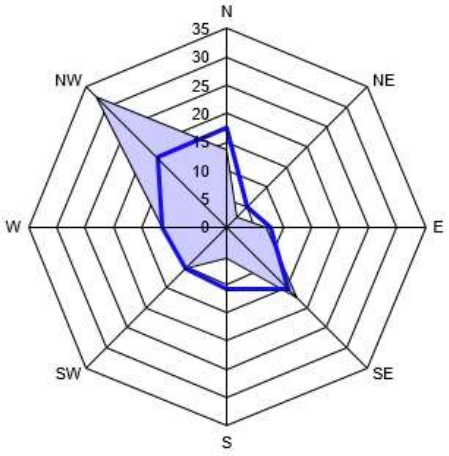
Los vientos predominantes estudiados en la zona tienen la siguiente composición

Rosa de vientos de la estación Tudela (Montes del Cierzo) GN

ESTACION AUTOMATICA
Latitud: 4665317 **Longitud:** 611286 **Altitud:** 314 m
Periodo de datos: desde 1997 hasta 2006 incluido.
Altura del anemómetro: 10 m

En este gráfico se muestra la velocidad media del viento medida en km/h para cada una de las ocho direcciones del viento, y la frecuencia o número de veces que el viento sopla de cada dirección.

Sector	Frecuencia %	Velocidad Media (Km/h)
N	13.7	17.6
NE	2.4	5.1
E	7.0	7.7
SE	17.5	15.3
S	5.5	11.0
SW	10.1	10.1
W	11.3	11.4
NW	32.5	17.3



% de veces en que el viento viene de cada dirección Velocidad media (Km/h)

Aunque la velocidad media del viento no tiene un reparto claro en las orientaciones, si es interesante fijarnos en la orientación predominante. Esto implica que la dispersión de la emisión de las extracciones que intervienen en el proceso conviene que no se orienten a NW, y si a E.

La disposición y configuración aprovecha al máximo las posibilidades de exposición de luz solar. De cara a la salida de chimeneas se debe aprovechar la orientación al E, quedando ordenado en cubierta con una orientación acorde a la disposición estructural.

8.3.- AFECCIONES A LAS TOMAS DE AIRE EN EL ENTORNO.

La toma de aire en la zona de oficinas podría verse afectada porque se encuentra en el trayecto directo del dardo de emisión del foco previsto. La dispersión esperada en la atmósfera evitará la

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

presencia de niveles de contaminantes, pero se realizarán mediciones para corroborar este extremo y tomar medidas correctoras si se diera el caso.

Se adjunta plano de ubicación de punto de emisión y entradas de aire de ventilación más cercanas.

9. INSTALACIONES SANITARIAS

9.1. DESCRIPCIÓN DE RECINTOS SANITARIOS E HIGIÉNICOS

La actividad principal dispone de vestuarios, servicios higiénicos y atención sanitaria. No corresponde a la implantación de este proceso evaluar o justificarlos por ser una actividad contemplada por la implantación principal existente. No se modifica este apartado

9.2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

La actividad industrial dispondrá de un plan de prevención de riesgos laborales adaptado a la actividad actual. El plan será gestionado externamente por empresa autorizada a tal fin.

Se elaborará un plan de seguridad de toda la planta, contemplando la identificación de riesgos que los operarios deben conocer y de los modos de operación en las máquinas.

Todos los operarios que trabajen y accedan a la planta serán conocedores de este plan de prevención de riesgos laborales, así como del uso de las máquinas y los productos que manipulan. De la misma manera, cualquier persona que acceda a las instalaciones lo hará previa capacitación y acompañamiento por personal autorizado.

10. REPERCUSIÓN SOBRE LA SANIDAD AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN AMBIENTAL DE FOCOS DE GENERACIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES
La generación de ruido se debe a:

- Motores de circulación de aire en sistema de desodorización y ventilación.
- Bombas hidráulicas y grupos de presión
- Motores de agitadores y revolvedores
- Motores de centrifugado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los datos de máximo nivel de emisión se prevé con los ventiladores a pleno rendimiento que se prevén entren en funcionamiento en horario discontinuo. Dicha emisión se ve amortiguada al exterior por la envolvente de los edificios, carcasas de la maquinaria y conducto de descarga.

En las zonas de producción se pueden alcanzar niveles sonoros superiores a los 75 dB, debido a la emisión conjunta de todas las máquinas implicados en el proceso. El edificio de centrifugado es el mayor foco de emisión acústica, por lo que estará dentro de una envolvente que atenúa la emisión acústica.

En estos focos los operarios contarán con equipos de protección individuales adecuados al uso que se realice de estas máquinas (protectores acústicos que deben adecuarse al plan de seguridad en el trabajo, según la Norma RD 286/2006 y 773/1997).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

10.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN EMISIÓN ACÚSTICA

Ley estatal 37/2003 y desarrollos (Real Decreto 1367/2007)

Según el artículo 12, de la Sección II de la Ley, la actividad industrial queda recogida bajo el epígrafe i). En su desarrollo mediante el RD 1367/2007, se determina el área sobre la que se encuentra el pabellón como "Sector del territorio con predominio de suelo de uso industrial". Esto revierte directamente sobre la tabla A del Anejo II del citado Real Decreto, en la que se establecen los objetivos de calidad acústicos para este tipo de suelo, que son:

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

	Tipo de área acústica	Índices de ruido L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

Según la Ley 37/2003, en su artículo 25.3, se citan como objetivos de calidad acústica el obtener estos niveles de ruido en los suelos sobre los que se trabaja.

Dentro de la propia implantación industrial se cuenta con zonas de uso administrativo y laboratorio. Estos recintos estarán convenientemente aislados acústicamente para que las condiciones de trabajo en el interior sean las adecuadas

REAL DECRETO 286/2006

Esta industria queda dentro del espíritu de la Norma de protección de la salud y la seguridad en el trabajo contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, según Real Decreto 286/2006 de 10 de Mayo, según menciona en su artículo 4, sección 1, que los equipos utilizados generen el menor nivel de ruido posible.

La industria se encuentra en una zona libre de otros usos, siendo su actividad en horario diurno. Según el capítulo IV, los niveles de inmisión sonora serán

Z O N A	DÍA	NOCHE
Sanitaria	50	40

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Residencial o docente (sin talleres ni tráfico importante) o patios de manzana cerrados	55	45
Residencial o docente (con talleres o tr‡fico importante)	60	50
Comercial y de servicios	65	55
Industrial	70	60

En nuestro caso los focos de emisión sonora se verán reducidos con la distancia según la expresión:

$$L_{ec} = L_W + 10\log\left(\frac{1}{4\pi d^2}\right)$$

Existen varios focos con una emisión sonora menor a la marcada por la norma, por lo que ya cumplen las condiciones.

El límite de parcela se encuentra a 1,29 km del foco de emisión, con la siguiente distancia de afección:

Con la distancia existente entre foco emisor y casco urbano de Tudela, la emisión se atenúa en 42,097dB. Por lo que se espera que no genere ruido por encima del umbral de emisiones permitido

El principal foco de ruidos se genera en la planta de centrifugado. Las centrífugas para la deshidratación mecánica de los fangos tienen una emisión sonora, según datos del fabricante entre

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

55 y 65 dBA. Estas máquinas están ubicadas en el interior de un edificio y está previsto que funcionen exclusivamente durante los 5 días hábiles de la semana con duración de centrifugado en el supuesto de utilización máxima de las instalaciones de 6 horas al día.

MEDIDAS CORRECTORAS

Respecto al interior del pabellón de centrifugado, existe la necesidad de que los operarios que trabajen en la zona de producción porten protección acústica individual (cascos SNR 27/33dB).

Respecto a la transmisión de vibraciones, toda maquinaria susceptible de producir vibraciones sobre la estructura del inmueble, o sobre los suelos, debe quedar fijada mediante amortiguadores apropiados.

Fuera de la zona de producción el impacto sonoro es inferior al margen normativo: la zona de administración, laboratorio, zonas de descanso, etc... quedan situados dentro del recinto de la implantación. En el edificio que contiene estos usos se emplearán cerramientos de doble capa con bloque de hormigón con cámara de aire y trasdosado de pladur, por lo que los niveles de transmisión de ruido son muy inferiores a los establecidos de 40 dB para el peor de los casos (oficinas).

Aparte de las medidas correctoras de protección individual consideradas para los trabajadores de la nave, no se prevé medida correctora añadida en este proyecto contra la emisión de ruidos.

Para terminar, se puede afirmar que el impacto de esta implantación sobre su entorno construido más cercano es irrelevante asumiendo parámetros normalizados de construcción de el mismo (los mínimos que marca actualmente la normativa edificatoria harán que, por causa de la implantación industrial, en ningún caso sobrepasen los 40 dB (A) y 30 dB (A) en el interior de las viviendas, a partir de las 8 y 22 h, respectivamente o los 60 dB (A) en las industrias contiguas).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

10.2. IMPACTO AMBIENTAL: EMISIONES

CLASIFICACIÓN COMO PROCESO CONTAMINANTE

Los distintos focos de emisión se clasifican en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, Anexo 1 del Decreto Foral 6/2002, de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera, de la siguiente forma:

Grupo C, 3.12. Industrias fabriles y actividades diversas

- 3.12.5 - Estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas e industriales

La implantación dispondrá de una planta de desodorización con 3 depósitos con salidas independientes a la atmósfera. Cada una de estas salidas tiene el mismo tipo de contaminante.

Nº	Foco emisor	Grupo epígrafe	Autocontrol[3]	Medida OCA
1	Torre de desodorización 1	C-3.12.5	--	Quinquenal
2	Torre de desodorización 2	C-3.12.5	--	Quinquenal
3	Torre de desodorización 3	C-3.12.5	--	Quinquenal

Los focos de emisión a la atmósfera quedarán identificados por un cartel indicativo de la numeración acorde con la dada en esta Orden Foral. Este número deberá colocarse cercano a la toma de muestras y si esta no fuera visible desde el interior de la planta, la indicación deberá realizarse tanto en el orificio de toma de muestras como en el interior de la nave.

La metodología de medición y toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 del Real Decreto 100/2011. Las mediciones de las emisiones y los informes resultantes se realizarán de acuerdo con la norma UNE-EN 15259:2008, para lo que las instalaciones dispondrán de puntos de medida según detalle en planos conforme con la norma.

IDENTIFICACIÓN DE AGENTES CONTAMINANTES

Los contaminantes presentes son según el Anejo 2 del DF 6-2002:

- Monóxido de carbono (CO)
- Oxido Nitroso (N_2O)
- Amoniáco (NH3)
- COVSNM
- Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)
- Óxidos de azufre (Sox/SO2)
- Partículas

IDENTIFICACIÓN DE LOS FOCOS DE CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA

Los contaminantes emitidos a la atmósfera serán los gases generados por la acumulación de aguas fecales

Todas las emisiones serán evacuadas a través del aire de extracción de las diferentes etapas de desodorización

Según el Real Decreto 117/2003 anexo I, la actividad no queda englobada en ningún epígrafe, por lo que no existe límite en la emisión a la atmósfera de COVS producidos en la EDAR

La implantación en total dispone de 3 puntos de emisión de gases.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Nº	Foco emisor	Caudal Nm³/h	Partículas T mg/Nm³	COV mg C/Nm³	CO mg/Nm³	NO_x Y NO_2
1	Torre de desodorización 1	1.800	--		--	--
2	Torre de desodorización 2	1.800	--		--	--
3	Torre de desodorización 3	1.800	--		--	--

- Los valores correspondientes a caudal se referirán a caudal seco en condiciones normales de presión y temperatura.

Los puntos de control y medida se situarán en tramos rectos de los conductos, según especificaciones del Anejo 5 del DF 6-2002, "Actividades susceptibles de emisiones a la atmósfera"

Para conductos circulares se establece una distancia anterior de 8xDiámetro, y posterior a 2xDiámetro del siguiente codo o perturbación. En caso de conductos rectangulares se establece que :

$$D_o = \frac{a \times b}{a + b}$$

Siendo a y b los lados del conducto rectangular.

Con estas premisas se establecen las distancias de los puntos de medida a los puntos de perturbación anterior y posterior.

Nº	Foco emisor	Caudal	Sección	Diámetro	8xØ	2xØ
		m³/h	m²	cm	cm	cm
1	Torre de desodorización 1	1.800	0,28	30	240	60
2	Torre de desodorización 2	1.800	0,28	30	240	60
3	Torre de desodorización 3	1.800	0,28	30	240	60

En planos se indican los puntos de control para inspección y medida de las emisiones. En los conductos circulares se dejarán dos tomas, una en la parte superior y otra en el lateral.

10.3. IMPACTO AMBIENTAL: VERTIDOS

En este caso el vertido generado es agua tratada hasta tal límite de pureza que se considere adecuada para verterla al cauce del rio Ebro. No se modifican ni la cantidad ni la tipología de vertido actual al río. El tratamiento a implantar consiste en escurrir los lodos generados en los procesos de depuración. El líquido escurrido se reintroducirá en el proceso de depuración, y el

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

subproducto obtenido se llevará a una planta de valorización para empleo en el ámbito agrario como fertilizante. Por lo que no existe modificación en el vertido realizado

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN VERTIDOS INDUSTRIALES, FECALES Y PLUVIALES:

El pequeño vertido de aguas fecales que se generan en los vestuarios y los servicios higiénicos se tratan directamente en la propia planta de depuración.
La implantación dispone de recogida de aguas superficiales en zonas pavimentadas, mediante rejillas o sumideros. Estos puntos de recogida de aguas podrían representar un aporte de lixiviados o goteos producidos de los sistemas hidráulicos de los que se compone la planta, por lo que son recogidos y tratados junto con el resto de aguas fecales que llegan a la planta.
Hay zonas de urbanización con acabado superficial de gravas en las que el agua de lluvia filtrará y se recogerá mediante el sistema de drenaje para ser conducidas al cauce natural del Ebro. Lo mismo ocurre con la recogida de aguas pluviales de las cubiertas de los edificios.

PROTECCIÓN DEL SUELO Y DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
Existen distintas instalaciones en las que podría haber fugas de aguas fecales, que deberán contar con las siguientes medidas de protección:

- Recogida de aguas mediante suelo impermeable y rejillas o sumideros de fundición.
- Red de recogida de residuos en PVC
- Sistema de bombeo para reintroducirlas al sistema de depuración

10.4. IMPACTO AMBIENTAL: RESIDUOS

IDENTIFICACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS, NO PELIGROSOS Y URBANOS:

La finalidad de la obra pretendida es la de tratar los fangos propios generados en el proceso de depuración y fangos traídos de otras plantas con el mismo fin. El tratamiento de estos fangos hace que lo que hasta ahora eran residuos generados ahora se valoricen y sean productos utilizables en el sector agrario.

Los residuos urbanos generados por la actividad serán en su mayoría:

- Cartón (embalajes varios)
- Plásticos (embalajes varios, vasos y envoltorios)

Todos estos materiales estarán limpios y nunca podrán ser empleados para limpiar otros materiales intencionada o accidentalmente. En caso de estar manchados o que hayan absorbido algún tipo de sustancia se tratarán como residuos contaminantes, recogidos en su correspondiente contenedor clasificado y gestionado posteriormente por empresa autorizada

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Todos ellos serán depositados diariamente en los contenedores específicos a tal fin de cara a ser retirados por los servicios de recogida municipales.

Los residuos peligrosos adscritos a la implantación serán:

Descripción del residuo	Código LER	Cantidad	Unidad
Aceites usados de motor	13 02 05	0,137	Tm/año
Residuos de pretratamiento			
Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas distintas de las especificadas en el código 19 08 09	18 08 10		
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados	15 01 10*	0.063	Tm/año
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	0.019	Tm/año
Productos químicos laboratorio	16 05 06	0,08	Tm/año
Gases en recipientes a presión	16 05 04	0,015	Tm/año
Equipos eléctricos y electrónicos	16 02 14	0,075	Tm/año
Pilas Alcalinas	16 06 04	0,006	Tm/año
TOTAL		**1,495**	**Tm/año**

Los residuos no peligrosos adscritos a la implantación serán:

Descripción del residuo	Código LER	Cantidad	Unidad
Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas	19 08 05	7.949	Tm/año
Residuos sólidos de la filtración primaria y cribado	19 09 01	178	Tm/año
Residuos de desarenado	19 08 02	78	Tm/año
Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas, que sólo contienen aceites y grasas comestibles.	19 08 09	78	Tm/año
Envases papel y cartón	15 01 01	1	Tm/año
Envases de madera	15 01 03	0,1	Tm/año
TOTAL		**8.283**	**Tm/año**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ALMACENAMIENTO (ENVASES, CONDICIONES):

Todos los productos se almacenan en sus envases originales guardando su hermeticidad e integridad física.

MEDIDAS ESPECÍFICAS EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Previamente a su entrega al gestor autorizado, los residuos peligrosos que deban envasarse se almacenarán envasados y etiquetados del modo establecido en el Real Decreto 22/2011. Los residuos generados tendrán el siguiente proceso de operación final:

Descripción del residuo	Código LER	Operador de gestión código Anejo 1
Aceites usados de motor	13 02 05	Recuperación mediante gestión externa (R13)
Envases papel y cartón	15 01 01	Recuperación mediante gestión externa (R3)
Envases de madera	15 01 03	Recuperación mediante gestión externa (R3)
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados	15 01 10*	Recuperación mediante gestión externa (R4/R5)
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	Valorización externa o eliminación (D15)
Productos químicos laboratorio	16 05 06	Recuperación mediante gestión externa (R13)
Gases en recipientes a presión	16 05 04	Recuperación mediante gestión externa (R13)
Equipos eléctricos y electrónicos	16 02 14	Recuperación mediante gestión externa (R4)
Pilas Alcalinas	16 06 04	Recuperación mediante gestión externa (R4)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.ctinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXGO2DP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

11. JUSTIFICACION DEL REGLAMENTOS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSIEI)

11.1. CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

El establecimiento industrial en el que se sitúa el proceso a implementar se desarrolla al aire libre. Los sistemas de decantación y tratamiento de aguas se realizan en grandes tanques de agua a cielo abierto. Los servicios auxiliares y el nuevo proceso de centrifugado se realizan en edificios cerrados. La modificación contemplada cuenta con los siguientes recintos nuevos:

- Edificio de laboratorio
- Edificio de deshidratación de fangos
- Almacén
- Centro de transformación
- Edificio control de motores

Todos los edificios son exentos a otras edificaciones, y en todo caso, siempre separadas del límite de la implantación industrial, por lo que se consideran de **Tipo C.**

11.2. CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO

Según el documento anteriormente descrito, se calcula el riesgo intrínseco del sector de incendios donde se va a ubicar el proceso.

Para calcular la carga al fuego corregida y ponderada se tendrá en cuenta la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \times q_{s_i} \times C_i}{A} \times R_a = (MJ/m^2)$$

Q_s = Densidad de carga al fuego ponderada y corregida del sector de incendio.

Gi = masa de material considerado

q_{s_i} = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realicen en el sector de incendio (i), en MJ/m², obtenidos de la Tabla 1.2 del Anexo 1 del RSIEI.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de los combustibles que existen en el sector de incendio.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad, (por activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector.

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Aplicando al caso concreto de la modificación prevista los valores de carga al fuego contempladas en el RSIEI

Edificio Deshidratación Fangos

Actividad	q_v		R_a	C	h	s	q_v.C . h . s . Ra	
	Mj/m²	Mcal/m²			m	m²	MJ	Mcal
Sala de máquinas	200	48	1,5	1,3	1,0	445,3	173.667	41.747
TOTAL GENERAL.....						**445,3 m²**	**173.667**	**41.747**
DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (MJ/m² - Mcal/m²).....							**390**	**94**
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....							**1**	**BAJO**

Edificio Almacén

Actividad	q_v		R_a	C	h	s	q_v.C . h . s . Ra	
	Mj/m²	Mcal/m²			m	m²	MJ	Mcal
Almacén maquinaria	200	48	1,5	1,3	1,0	103,4	40.310	9.690
TOTAL GENERAL.....						**103,4 m²**	**40.310**	**9.690**
DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (MJ/m² - Mcal/m²).....							**390**	**94**
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....							**1**	**BAJO**

Edificio Centro de transformación

Actividad	q_v		R_a	C	h	s	q_v.C . h . s . Ra	
	Mj/m²	Mcal/m²			m	m²	MJ	Mcal
Centro de trasnformación	300	72	1,5	1,3	1,0	26,5	15.503	3.727
TOTAL GENERAL.....						**26,5 m²**	**15.503**	**3.727**
DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (MJ/m² - Mcal/m²).....							**585**	**141**
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....							**2**	**BAJO**

Edificio control de motores

Actividad	q_v		R_a	C	h	s	q_v.C . h . s . Ra	
	Mj/m²	Mcal/m²			m	m²	MJ	Mcal
Sala de control motores	300	72	1,5	1,3	1,0	145,6	85.176	20.475
TOTAL GENERAL.....						**145,6 m²**	**85.176**	**20.475**
DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (MJ/m² - Mcal/m²).....							**585**	**141**
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....							**2**	**BAJO**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Edificio Laboratorio								
Actividad	**q_v**		**R_a**	**C**	**h**	**s**	**q_v.C . h . s . Ra**	
	Mj/m²	Mcal/m²			m	m²	MJ	Mcal
Laboratorio	600	144	1,5	1,3	1,0	56,0	65.520	15.750
Oficina	600	144	1,5	1,3	1,0	31,0	36.270	8.719
Aseos		0	1,5	1,3	1,0	25,0	0	0
Vestíbulo - patio		0	1,5	1,3	1,0	34,0	0	0
TOTAL GENERAL.....					**146,0**	**m²**	**101.790**	**24.469**
DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (MJ/m² - Mcal/m²).....							**697**	**168**
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....							**2**	**BAJO**

Edificio báscula y aseos								
Actividad	**q_v**		**R_a**	**C**	**h**	**s**	**q_v.C . h . s . Ra**	
	Mj/m²	Mcal/m²			m	m²	MJ	Mcal
Báscula	600	144	1,5	1,3	1,0	16,0	18.720	4.500
Aseos	0	0	1,5	1,3	1,0	16,0	0	0
TOTAL GENERAL.....					**32,0**	**m²**	**18.720**	**4.500**
DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (MJ/m² - Mcal/m²).....							**585**	**141**
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....							**2**	**BAJO**

Total Nueva implantación								
TOTAL GENERAL.....					**1.012,8**	**m²**	**568.546**	**136.670**
DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (MJ/m² - Mcal/m²).....							**561**	**135**
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....							**2**	**BAJO**

Efectuados los cálculos, el **Nivel de Riesgo Intrínseco del establecimiento en proyecto es Bajo, nivel 2,** según la tabla 1.3 del anexo I del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales:

Tabla 1.3

		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m²	MJ/m²
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	**$100 < Q_s \leq 200$**	**$425 < Q_s \leq 850$**
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Así pues, el establecimiento industrial queda catalogado como **TIPO C RIESGO BAJO 2**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

11.3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS, ACCESIBILIDAD.

Las condiciones de diseño y construcción del entorno permiten sin dificultad el acceso a los edificios.
Las naves disponen de puertas en sus laterales con acceso a través de viales de acceso desde la urbanización por la fachada de los edificios. No se modifica ningún aspecto de accesibilidad contemplado en el proyecto original de actividad existente garantizándose las condiciones de acceso a través de su entorno por los huecos previstos en fachadas especificadas en el Anexo II del RSIEI.

El edificio dispone de un espacio de maniobra superior a 20m para camiones., de una altura libre mayor que la altura del propio edificio. En la parte Sur se disponen los muelles de carga y descarga de mercancías, habilitados para la operación de camiones articulados, por lo que se considera adecuado para la maniobra de camiones del servicio de emergencia.

Los viales de acceso son de anchura superior a 5m.

11.4. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.

La nave se compartimenta en un único sector de incendios tal como se contemplaba en el expediente de actividad anteriormente citado. Existen sectores adyacentes y la implantación propuesta NO modifica la sectorización existente en el resto de la implantación. Se mantienen los mismos sectores existentes inicialmente.

En base a la tabla 2.1 del Anejo II del RSIEI se tiene que :

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

		CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO		
		TIPO A m²	TIPO B m²	TIPO C m²
BAJO		(1)-(2)-(3)	(2)-(3)-(5)	(3)-(4)
	1	2.000	6000	SIN LÍMITE
	2	1.000	4000	6000
Medio		(2)-(3)	(2)-(3)	(3)-(4)
	3	500	3.500	5.000
	4	400	3.000	4.000
	5	300	2.500	3.500
Alto			(3)	(3)-(4)
	6	NA	2.000	3.000
	7	NA	1.500	2.500
	8	NA	NA	2.000

La máxima superficie permitida en sectores tipo C riesgo bajo 2 es de 6.000m², y el sector de riego medio 3 no superará los 5.000 m².

La distribución de sectores según edificios es la siguiente:

	Superficie m²
Edificio de laboratorio	146,0
Edificio de deshidratación	445,3
Almacén	103,36
Centro de transformación	26,5
Control de cuadros	145,6
Bascula - aseo	32

Se comprueba que ninguno de los sectores supera la superficie máxima establecida para cada tipo y riesgo particular.

11.5. CLASIFICACION DE LA REACCION AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS Y MATERIALES.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que debe alcanzar según la Norma UNE 23727.

Los materiales utilizados en la construcción de la nave de deshidratación, CT y almacén son:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Paneles de hormigón prefabricado en fachada
- Panel prefabricado con aislamiento intermedio superior a C-s3, d0 (M2)
- Suelo de hormigón pulido
- Estructura de hormigón prefabricado

Productos incluidos en paredes y cerramientos: cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo, sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente según el apartado anterior 3.1, a la capa y su revestimiento, en su conjunto, como mínimo RF 30. En este caso el aislamiento interior de los cierres de lana mineral, con clasificación A.

La justificación de que un producto de la construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida, se acreditará mediante ensayo de tipo o Certificado de conformidad a Normas UNE, emitidas por un Organismo de control que cumpla los requisitos establecidos.

Los materiales constructivos y acabados superficiales con clasificación directa sin necesidad de ensayo se clasifican Según el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

11.6. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES.

Según el RSIEI se establece la siguiente estabilidad a la estructura portante de los edificios

TABLA 2.2
ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 *(EF – 120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*	R 60 *(EF – 60)*	R 30 *(EF – 30)*
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 *(EF – 120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 *(EF -180)*	R 120 *(EF -120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Según la carga al fuego previamente establecida se tiene el siguiente desglose de estabilidad necesaria en cada edificio:

	Superficie	Tipo	Riesgo	Estabilidad
	m²	A/B/C		EI-min
Edificio de laboratorio	146,0	C	BAJO	R-60
Edificio de deshidratación	445,3	C	BAJO	R-30
Almacén	103,36	C	BAJO	R-30
Centro de transformación	26,5	C	BAJO	R-30
Control de cuadros	145,6	C	BAJO	R-30
Bascula - aseo	32	C	BAJO	R-30

La estructura de todos los edificios es prefabricada, por lo que se acompañará junto con el certificado de dirección de obra los correspondientes certificados de los ensayos de cada tipo de elemento estructural con el grado de estabilidad que alcanza.

11.7. RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIBLE A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Todos los edificios planteados son exentos, por lo que no comparten cierres con otros establecimientos o sectores de incendio. Dentro de cada uno de los edificios no existe compartimentación en sectores de incendio diferenciado. Por lo que no se precisa justificación de la resistencia al fuego de los cierres.

11.8. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

11.8.1. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

La actividad a implantar no genera nueva ocupación.

En operaciones de mantenimiento o actuaciones puntuales se estima que pueden estar 10 operarios concentrados en cualquiera de los edificios.

11.8.2. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se calcula a razón de 2cm de anchura por persona, con lo que se tiene una anchura necesaria por ocupación de 20cm. Sin embargo, en cumplimiento del DB-SI se establece una anchura mínima de 80cm de paso libre en las puertas de evacuación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Dado el nivel de densidad de ocupación, la distancia de evacuación desde todo punto ocupable hasta una salida es menor a 35m en edificios con una única salida y menos de 50m en edificios con salidas alternativas. En el edificio de riesgo medio el recorrido de evacuación es menor a 25m

11.9. VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES.

Dado la tipología (Tipo C) y el nivel de riesgo intrínseco (riesgo bajo), no se le exige sistema de control de humos.

11.10. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los edificios contarán con los siguientes sistemas de PCI

	Superficie	Tipo	Riesgo	BIEs	Rociadores	Detección	A. Emergencia	Extintores
	m²	A/B/C		Si/No	Si/No	Si/No	Si/No	Si/No
Edificio de laboratorio	146,0	C	BAJO	No	No	No	Si	Si
Edificio de deshidratación	445,3	C	BAJO	No	No	No	Si	Si
Almacén	103,36	C	BAJO	No	No	No	Si	Si
Centro de transformación	26,5	C	BAJO	No	No	No	Si	Si
Control de cuadros	145,6	C	BAJO	No	No	No	Si	Si
Bascula - aseo	32	C	BAJO	No	No	No	Si	Si

11.10.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones de alumbrado normal y de emergencia garantizarán su iluminación durante todo el tiempo que estén ocupadas.

La instalación será fija, provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación tendrá una autonomía de servicio de 1 hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Proporcionará una iluminación de 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

La iluminación será como mínimo de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las Instalaciones de Protección Contra-Incendios que exijan utilización manual y en los Cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal, que el cociente entre la iluminación máxima y la mínima sea menor que 40.

Proporcionará a las señales indicadoras de la evacuación la iluminación suficiente para que puedan ser percibidas.

Las características exigibles a dichos aparatos serán las establecidas en UNE 20.062.73 "Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia", UNE 20.392.75 " Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia" y UNE-EN 60.598-2-22.

A la Nave se le dotará de aparatos autónomos sobre las puertas y cierres verticales de los diferentes locales para iluminar y señalizar las vías de evacuación, con indicación "Dinámica de Salida (→)", o con indicación "Salida", ubicados según plano adjunto.

Las líneas de alimentación desde el Cuadro de protección y distribución a los aparatos de emergencia constituyen circuitos independientes con protecciones independientes, de manera que éste alumbrado se ponga en funcionamiento por falta de corriente (o cuando la tensión baje al 70% de la nominal) o por avería interna que haga saltar el automático general de alumbrado.

11.10.2. SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES MANUALES DE PCI.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual mediante señales definidas en la Norma UNE 23033-1 y cuyo tamaño será el indicado anteriormente, según especificaciones del DB SI 3, Pto. 7. y SI 4, Pto. 2.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Si estas señales son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en la Norma UNE 23035-4 1999.

12. SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.

El personal estará convenientemente adiestrado en cuanto a lo que dicta la Reglamentación vigente y en concreto el Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los operarios que utilicen maquinaria deberán conocer perfectamente su manejo, sus controles y sus seguridades electromecánicas, de forma que puedan garantizar una actuación eficaz y rápida en caso de accidente.

El personal conocerá perfectamente el manejo de las medidas de extinción, como extintores, bocas de incendio equipadas si las hubiera, etc., y deberán saber interpretar las señales que pudieran detectarse de indicación de incendios.

El establecimiento cumple con las condiciones higiénicas y ambientales especificadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por la que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE de 23 de Abril de 1.997), y concretamente con lo establecido en el Art. 9 y el Anexo V.

La nave estará dotada de una iluminación artificial superior a 200 lux, con una uniformidad en la iluminación superior a 0,8.

En el establecimiento industrial existirá un botiquín convenientemente equipado para atender pequeños accidentes o dolencias de carácter menor.

Se colocarán rótulos con indicación de "Prohibido fumar" en los accesos y lugares visibles.

13. CONCLUSIÓN.

Con la redacción del presente Proyecto se pretende poner de manifiesto las características que deben reunir las Instalaciones afectas a la Actividad del Establecimiento, de acuerdo con la normativa vigente que le atañe, esperando los Técnicos que suscriben que, de encontrar todo conforme, se autoricen las correspondientes Licencias.

Pamplona, julio de 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Andrés Bustince Ibáñez Francisco Barrios Aranaz Asier Iriarte Zubiria

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO ACTIVIDAD PARA

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LINEA DE FANGOS

PLIEGO DE CONDICIONES

1.-PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

1.1- OBJETO.

Este documento tiene por finalidad el establecer las condiciones técnicas, económicas y legales en que ha de basarse la contratación de los trabajos a realizar para llevar a buen fin la instalación objeto de este proyecto.

1.2.- CONTRATO DE OBRA.

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.- CRITERIO GENERAL.

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.4.- FIANZAS.

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.4.2.- Devolución de las fianzas.

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.5.- PRECIOS.

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.5.1.- Precio básico.

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.5.2.- Precio unitario.

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.
- Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.5.4.- Precios contradictorios.

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.5.5.- Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.5.7.- De la revisión de los precios contratados.

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.5.8.- Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

1.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras.

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones.

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

1.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS.

1.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor.

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.9.- VARIOS.

1.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato de obra, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.9.2.- Unidades de obra defectuosas.

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.9.3.- Seguro de las obras.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.9.4.- Conservación de la obra.

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento de este.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.9.6.- Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA.

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA.

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de estas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA.

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

2.1.- CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS QUE DEBEN REUNIR LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados. Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

2.2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de estos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de estos.

2.3.- GARANTÍAS DE CALIDAD Y CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA.

El control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

2.4.- MONTAJE. PROTOCOLO DE PRUEBAS.

Una vez terminada la instalación receptora de gas, calefacción y producción de A.C.S., se procederá a las siguientes pruebas:

- Tarado de los elementos de seguridad.
- Funcionamiento de la regulación automática.
- Prueba final de tuberías.
- Prueba de libre dilatación de tuberías.
- Prueba de estanqueidad de conductos.
- Exigencias de bienestar.
- Exigencias de ahorro de energía.

Bajo el visto bueno de la dirección facultativa, para el posterior tramite de certificado de instalación correspondiente.

2.5.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.6.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA.

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Pamplona, Julio 2.023,

Los Ingenieros Técnicos Industriales:

Andrés Bustince Ibáñez Francisco Barrios Aranaz Asier Iriarte Zubiria

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO ACTIVIDAD PARA

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LINEA DE FANGOS

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DE LA INSTALACION.

1.1. DENOMINACION.

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LINEA DE FANGOS

1.2. 1.2.- EMPLAZAMIENTO.

Parcela 349 Polígono 29 El Tamarigal, Tudela, 31500, Navarra.

1.3. PRESUPUESTO ESTIMADO.

Según Presupuesto anexo.

1.4. PLAZO DE EJECUCION.

4 Meses (parte de Actividad clasificada).

1.5. NUMERO DE TRABAJADORES.

2 trabajadores.

1.6. PROPIEDAD. AUTOR DEL PROYECTO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.

Propiedad: Navarra de Infraestructuras Locales S.A. (NILSA)

Autor Proyecto Actividad: A. Bustince Ibáñez, A. Iriarte Zubiria y F. Barrios Aranaz.
Autor Estudio Seguridad: A. Bustince Ibáñez, A. Iriarte Zubiria y F. Barrios Aranaz.

1.7. CENTRO ASISTENCIAL.

Hospital de Tudela.

1.8. SERVICIOS PUBLICOS.

Bomberos.
Policía Foral.

2. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA DE INSTALACION.

II.1 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.

II.4.1 En Fase de Proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

El Proyecto, al desarrollar la actividad contemplada en este trabajo, deberá de haber integrado todos los factores de seguridad para las personas y las cosas, quedando relegada la colocación de protecciones colectivas, defensas, resguardos y utilización de protecciones personales a aquellas situaciones de riesgo que no han sido previstas ni integradas al proceso productivo. El proyectista, el coordinador de los trabajos por parte de la Dirección Facultativa, el planificador técnico de los trabajos y el propio empresario de la Contrata, son piezas claves para la consecución de este objetivo.

La Dirección Facultativa deberá haber tenido en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, puedan poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra.

Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío que corresponda.

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto y las que mayores garantías de seguridad ofrezcan a los trabajadores que realizan la actividad objeto de este procedimiento.

La Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo responsable técnico del Contratista a pie de obra, deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Condiciones de almacenamiento de los materiales.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto y contando con la opinión de los propios trabajadores, se evaluará el nivel de riesgo que se asume, quedando reflejado tanto en el Estudio de Seguridad como en el Plan que lo desarrolla.

II.4.2 En Fase de Planificación de los Trabajos.

En la preparación del Plan de Obra, el comienzo de los trabajos sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados.

En el caso de que tenga que instalarse un cuadro, equipo o se utilice cualquier otra maquinaria, se mantendrá la distancia de seguridad respecto a las líneas de conducción eléctricas y se consultarán las normas REBT-ITC.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída de material.

II.4.3 Antes del Inicio de los Trabajos.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa el método constructivo empleado y los circuitos que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torteas, zonas de paso y formas de acceso y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables, así como otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

En los trabajos sobre una instalación de Baja Tensión y previamente al inicio de los mismos, se realizaran en el lugar de corte las operaciones siguientes:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02IP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Abrir los circuitos, con la finalidad de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que se deba trabajar. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, incluido neutro y en los conductores de alumbrado público si los hubiese, mediante elementos de corte omnipolar, o en su defecto, abriendo primero las fases y en ultimo lugar el neutro. Si la instalación está en funcionamiento imposibilitando la sección o la separación del neutro, o bien si está en forma de bucle se realizará el trabajo como si se tratara de un trabajo en tensión (apantallado, aislamiento, enclavamiento, etc....).
- Bloquear los interruptores o seccionadores de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de prohibición de maniobrar.
- Verificar la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masa metálicas próximas.

II.4.3.1 Formación.

II.4.3.6.1 Formación del Personal Técnico.

- Profesionalidad.
- Interpretación del proyecto en sus aspectos estructurales y su influencia en el resto de trabajos concluyentes.
- Cálculo de los tiempos óptimos.
- Sincronización de equipos y su influencia respecto a terceros.
- Control de producción y mantenimiento de los trabajos.
- Equipamiento electromecánico de los equipos.
- Sistemas de trabajo.
- Seguridad eléctrica, apantallado.
- Primeros auxilios, shock eléctrico.

II.4.3.6.2 Formación del Personal de Producción.

- Profesionalidad elemental del funcionamiento electromecánico de los equipos.
- Conocimiento mecánico de las unidades.
- Sistema de trabajo.
- Sincronización de las diferentes máquinas y equipos eléctricos.
- Mantenimiento preventivo.
- Conocimiento de la operatividad de las máquinas.
- Prácticas con equipos y herramientas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Seguridad en el trabajo.

II.4.3.2 Funciones del Personal Técnico a Pie de Obra.

Antes de iniciar los trabajos se deberán considerar por parte de la Dirección Ejecutiva coordinadamente con el mando intermedio responsable del trabajo, los siguientes aspectos de la seguridad de los mismos:

- Se comprobará la apertura con corte visible de los circuitos o instalaciones solicitadas.
- Se verificará la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, antes y después de realizados los trabajos.
- Se asegurará de la correcta puesta a tierra y en cortocircuito.
- Se determinará el ámbito de la zona protegida por consignación o descargo de la línea.
- Se darán las órdenes oportunas para la colocación de apantallamientos protectores en proximidad de otras instalaciones en tensión.
- Se planificará la zona de acopios, la posición de las máquinas y el desarrollo de los trabajos considerando la posible variación de disponibilidad de espacio, acotándose las zonas con vallas y balizas.
- Se establecerán los accesos a la zona de trabajo a utilizar por el personal, vehículos y cargas suspendidas.
- Se estudiarán las posibles interferencias que se pudieran producir con otros trabajos y las medidas de seguridad que se adoptarán en cada caso.
- Se considerará si las protecciones colectivas previstas en el Plan de Seguridad son suficientes para garantizar el normal desarrollo de los trabajos y si las condiciones de trabajo supuestas en dicho Plan se corresponden con la situación real.
- En caso de tener que realizarse modificaciones, se informará a la Dirección Facultativa de la situación, solicitando de ésta la aprobación de las nuevas medidas a adoptar.
- Se informará de posibles riesgos adicionales que pudieran existir (cables de tensión próximos a la zona de trabajo ajenos a la obra, situaciones climáticas extremas, proximidad de la obra a industrias de actividades consideradas nocivas o peligrosas...) y de las medidas de seguridad que se deberán adoptar previas al inicio de los trabajos o por el personal durante el desarrollo de los mismos.
- Se pondrá en conocimiento de los mandos intermedios las normas de seguridad generales de la obra y del presente Procedimiento Operativo de Seguridad, así como los específicos sobre, máquinas, herramientas y medios auxiliares a utilizar en los trabajos.
- Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

II.4.3.3 Funciones de los Mandos Intermedios.

Se verificará la ausencia de tensión.
Se comprobará la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación.
Se delimitará la zona de trabajo mediante señalización visible.
Se comprobará la dotación e idoneidad de las protecciones personales, equipos y herramientas eléctricas de los operarios a su cargo.
Se inspeccionará el estado de los accesos y de las zonas de trabajo de las distintas plantas, antes del inicio de las operaciones.
Se inspeccionará el estado de las instalaciones colectivas, dando las instrucciones para que se repongan los elementos deteriorados o sustraídos y reponiendo en el almacén el material empleado.
Se planificarán los trabajos de forma que el personal sea el más idóneo a cada tipo de tarea.
Se pondrá en conocimiento del personal las normas de seguridad generales de la obra y del presente Procedimiento Operativo de Seguridad, así como los específicos sobre máquinas, herramientas y medios auxiliares a utilizar en los trabajos.
Se informará al personal a su cargo de los trabajos que deberá realizar, así como de las medidas de seguridad que se van a adoptar (medidas organizativas y protecciones colectivas) y las que deben adoptar con carácter individual.
Se deberá formar previamente al personal en los 'Principios Básicos de Manipulación de Materiales'. El tiempo dedicado a la manipulación de los distintos materiales es directamente proporcional al riesgo de accidentes derivados de dicha actividad. La manipulación eleva el costo de la producción sin aumentar el valor de la obra ejecutada. Consecuentemente, hay que tender a la supresión de toda manipulación que no sea absolutamente imprescindible, simplificando al máximo los procesos de trabajo.

II.4.3.4 Funciones del Personal de Obra.

El personal deberá comprobar si dispone de todas las prendas de protección personal que necesita para el trabajo a desarrollar, así mismo verificará su estado de utilización y conservación, poniendo en conocimiento de sus mandos cualquier anomalía.

El personal deberá verificar el estado de conservación de las herramientas manuales, maquinaria o medios auxiliares que estén bajo su responsabilidad.

Se deberá informar al mando intermedio de la capacitación para realizar las tareas que se le encomienden, así como de sus limitaciones físicas o personales que pudieran interferir en el normal desarrollo del trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se deberán respetar las protecciones colectivas instaladas con carácter general en la obra. Su anulación es un delito penal.

II.4.3.5 Normas de Carácter General.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.

La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) con antelación a la realización de trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes comprobaciones:

- Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
- Puesta en cortocircuito, lo más cerca posible del lugar de trabajo, de cada uno de los conductores, inclusive neutro y conductores de alumbrado público si existieran.

Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión.
Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

II.4.3.6.1 Protecciones Personales.

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y valores establecidos por las distintas normas.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen los trabajos o maniobras.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad del uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros supuestos.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornes o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad, pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos o si se necesita mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruido superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuada a las operaciones que realicen.

A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de sin herrajes metálicos.

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02IP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

II.4.3.6 Normas de Carácter Específico.

II.4.3.6.1 Intervención en Instalaciones Eléctricas.

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión, se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte: 'PROHIBIDO MANIOBRAR. PERSONAL TRABAJANDO'.
- Se verificará la ausencia de tensión.
- Se cortocircuitaran las fases y se pondrán a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existen causas muy justificadas. Estos trabajos se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo.

Las herramientas y prendas de protección personal a utilizar deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En primer momento, se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión, se protegerá el personal por medio de mamparas aislantes de vinilo.
- En el caso de que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

II.4.3.6.2 Manipulación de Sustancias Químicas.

En los trabajos eléctricos, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, encontrándose presentes en productos tales como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamentos y pinturas de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis...

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Cuando se utilicen este tipo de sustancias se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación ante una contaminación, según la Legislación vigente.
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados, se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén mas rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

II.4.3.6.3 Manejo de Herramientas Manuales.

Causas de los riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, si no en fundas adecuada y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antiimpactos.

II.4.3.6.4 Manejo de Herramientas Punzantes.

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

- En cinceles y punteros, comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, las herramientas deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- Nunca cincelar, taladrar, marcar..., hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia fuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel... hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas, no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
- En el afilado de este tipo de herramienta, se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deberán emplearse gafas anti-impactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

II.4.3.6.5 Pistolas Fija-clavos.

- Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, desplazándose hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "tiro directo" tienen el mismo peligro que un arma de fuego.
- El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su mando intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.
- El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antiimpactos.
- Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.
- Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla... el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.
- No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.
- Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.
- La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena
- estabilidad al retroceso del tiro.
- La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.
-

II.4.3.6.6 Manipulación de Cargas.

Para el izado manual de cargas, es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse y levantarse flexionando las rodillas. El esfuerzo de levantamiento lo deben
- realizar los músculos de las piernas.
- Mantener la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02IP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatorio la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 50Kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se pueda venir la carga encima y que no se resbale.

II.4.3.6.7 Máquinas Eléctricas Portátiles.

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar, se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc...) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo o mediante transformadores separados de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso y conocer las presentes normas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Taladro.

- Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (pueden utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas, utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca adecuada para cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, está estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora.

- El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y gafas de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está solidamente fijada, desechando cualquier herramienta que carezca de él.
- Se comprobará que la velocidad de trabajo de la maquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco.
- Para fijar los discos, se utilizará la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios, se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la maquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

II.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES.

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la redacción de este documento, que sea de aplicación y de mayor interés para la relación de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Real Decreto RD 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto RD 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto RD 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto RD 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 664/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto RD 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto RD 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salid en el trabajo.
- Real Decreto RD 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en el sector de las obras de construcción.
- Aparatos elevadores para obras BOE 14/05/77.
- Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos de Elevación BOE 07/07/88.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto RD 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores BOE 14/03/80.
- Convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- Real Decreto RD 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto RD 614/2001, de 21 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto RD 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/2004, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Así mismo será de obligado cumplimiento cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

Pamplona, Julio 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Andrés Bustince Ibáñez

Francisco Barrios Aranaz

Asier Iriarte Zubiria

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO ACTIVIDAD PARA

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LINEA DE FANGOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 01 EXTINCION DE INCENDIOS								
01.001	Ud	Extintor 6 Kg., 21A/113B.								
		Ud. Extintor de incendios de accionamiento manual de 6Kg. de polvo seco polivalente, eficacia 21A-113B, incluso soportes y colocación según RIPCI, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Deshidratación fangos	6					6,00		
		Laboratorio	2					2,00		
		Almacén	1					1,00		
		Control cuadros	2					2,00		
		Transformador	1					1,00		
		Báscula	1					1,00		
								13,00	38,67	502,71
01.002	Ud	Extintor CO2, 34B.								
		Suministro e instalacion de extintor portatil de incendios de accionamiento manual de 5Kg. de CO2, eficacia 34B, incluso soportes, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Deshidratación fangos	1					1,00		
		Laboratorio	1					1,00		
		Almacén	1					1,00		
		Control cuadros	2					2,00		
		Transformador	1					1,00		
		Báscula	1					1,00		
								7,00	70,69	494,83
		TOTAL CAPÍTULO 01 EXTINCION DE INCENDIOS.....								997,54

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 02 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION								
02.001	Ud	Aparato autónomo emergéncia y señalización								
		Ud. Suministro y colocación de bloque autónomo de emergencia de superficie marca Legrand o similar, modelo B66 LED no permanente de tecnología LED, con una autonomía de 1 hora y un flujo luminoso de 350 lum, incluyendo soportes y fijaciones, conexionado, accesorios, pequeño material, totalmente colocado según planos y pliego de condiciones.								
		Deshidratación fangos	16					16,00		
		Laboratorio	6					6,00		
		Almacén	5					5,00		
		Control cuadros	16					16,00		
		Transformador	1					1,00		
		Báscula	1					1,00		
		Aseos								
								45,00	110,85	4.988,25
02.002	Ml	Línea Distribución a Cu RVK-Z1 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K 0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6,en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales, tubería de PVC rígido o PE corrugado alma lisa GP7 Incluído en el precio, incluso material de fijación, p/p de fijaciones a bandeja y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Deshidratación fangos	16	20,00				320,00		
		Laboratorio	6	20,00				120,00		
		Almacén	5	20,00				100,00		
		Control cuadros	16	20,00				320,00		
		Transformador	1	20,00				20,00		
		Báscula	1	20,00				20,00		
		Aseos	1	20,00				20,00		
								920,00	1,34	1.232,80
02.003	Ud	Rótulos de Metacrilato señalización. CLASE B								
		Ud. Rótulo de metacrilato en paramentos verticales con diferentes indicaciones para señalización de los medios de extinción, vías de evacuación,etc, homologados según la norma UNE 23033-1 y UNE 23035-4:1999, fotoluminiscentes clase B y de tamaños según las indicaciones del DB-SI.4.2. Incluso soportes, p/p de silicona incolora, mano de obra de colocación, debidamente colocados y ordenados.								
		Deshidratación fangos	18					18,00		
		Laboratorio	4					4,00		
		Almacén	3					3,00		
		Control cuadros	6					6,00		
		Transformador	2					2,00		
		Báscula	2					2,00		
		Aseos	1					1,00		
								36,00	20,98	755,28
		TOTAL CAPÍTULO 02 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION.....								6.976,33

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 03 DETECCIÓN INCENDIOS

03.001 Ud Central automática de deteccion analógica

Suministro e instalación de central analógica de 2 lazos AM-8200 con protocolo OPAL/ADVANCED, conectable a la plataforma Cloud CLSS de Honeywell para la sincronización y control de eventos del sistema. Cada lazo puede controlar un máximo de 159 sensores analógicos inteligentes más 159 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 636 puntos identificables. Posibilidad de configurar el lazo CLIP compatible 99+99 direcciones. Maximiza el potencial de la extensa gama de equipos conectables al lazo de Notifier y esta capacidad aumentada del lazo permite alimentar sirenas y detectores de rayo a través de él y sincronizar los elementos óptico-acústicos, así como emplear una única dirección en los multimódulos. Permite la conexión directa al lazo de la nueva gama de equipos de aspiración FAAST-LT.

Dispone de display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema, con método de ayuda que aparece en pantalla iluminando las teclas mas relevantes.
Dispone de 2 circuitos de salida y 2 de entrada programables y 1 salida AUX 24 Vdc./0,5Amp. para alimentar equipos externos e incorpora un display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema. El nuevo sistema de montaje EasyFix permite una instalación del panel rápida y sencilla. Batería PS-1212 de 12V. Capacidad 12Ah. Conexión por terminal Fastón.
De forma opcional, permite la conexión de hasta 2 tarjetas de comunicaciones AM-82-2S2C con puertos RS232 y RS485 para la conexión a una red CanBus, pudiéndose conectar hasta un máximo de 16 lazos. Permite la conexión directa e integración (gestión) con los sistemas de alarma por voz Variodyn mediante hardware adicional.
Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.
Con certificado DoP-0537; EN54 parte 2 y 4.
Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Durante la puesta en marcha, se recomienda realizar una lectura/diagnóstico de los circuitos analógicos, utilizando la herramienta opcional del verificador de lazos POL-200TS.
Marca NOTIFIER Modelo AM-8200-EU.

							1,00	4.245,00	4.245,00

03.002 Ud Pulsador de alarma analógico

Suministro e instalación de pulsador manual de alarma con elemento rearmable, direccionable y con aislador de cortocircuito incorporado M5A-RP02FF-N026-41. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Dispone de Led que permite ver el estado del equipo. Caja para montaje en superficie PS031W para los pulsadores de alarma KAC. Prueba de funcionamiento y rearme mediante llave. Incluye caja para montaje en superficie PS031W y tapa de protección Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99 Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción Aprobado según los requisitos de EN54-11 y EN54-17 con certificado CPD: 0832-CPD-0702 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo M5A-RP02FF-N026-41.

	Deshidratación fangos					2	2,00		
	Laboratorio					1	1,00		
	Almacén					1	1,00		
	Control cuadros					2	2,00		
	Transformador					1	1,00		
	Báscula					1	1,00		
							8,00	108,82	870,56

03.003 Ud Sirena acústica analógica

Suministro e instalación de sirena direccionable alimentada del lazo analógico. Consumo de 5,5 mA. Dispone de 32 tonos y 3 niveles de volumen seleccionables 101dBA ±3 dBA a través de micro interruptores. Posibilidad de montaje con bases de bajo perfil, altas y estancas IP66. Incluye función de bloqueo en base y aislador de cortocircuitos. Incluso base de montaje B501AP Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción Base blanca estándar de superficie B501AP para detectores analógicos de la serie NFX y/o Dispositivo óptico acústicos Analógicos , incluye un terminal extra para conexionados de los sensores de la serie NFX con aislador. Dispone de automatismo de bloqueo y terminales de conexión para cable de hasta 2,5mm Compatible con sensores de la serie 500 y 700 y NFX. Marca NOTIFIER Modelo B501AP. Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo NFXI-WS-R.

	Deshidratación fangos					2	2,00		
	Laboratorio					2	2,00		
	Almacén					2	2,00		
	Control cuadros					2	2,00		
	Transformador					2	2,00		
	Báscula					2	2,00		
							12,00	118,91	1.426,92

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG02OP
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.004	Ud	Detector óptico térmico analógico								
		Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2-SMK. Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos y y zócalo de superficie SMK400AP para entrada de tubo de hasta 22mm de diámetro exterior Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+ Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones Base blanca estándar de superficie B501AP para detectores analógicos de la serie NFX y/o Dispositivo óptico acústicos Analógicos , incluye un terminal extra para conexionados de los sensores de la serie NFX con aislador. Dispone de automatismo de bloqueo y terminales de conexión para cable de hasta 2,5mm Compatible con sensores de la serie 500 y 700 y NFX Marca NOTIFIER Modelo B501AP.								
		Control cuadros	6					6,00		
								6,00	119,16	714,96
03.005	Ud	Rótulos de Metacrilato señalización. CLASE B								
		Ud. Rótulo de metacrilato en paramentos verticales con diferentes indicaciones para señalización de los medios de extinción, vías de evacuación,etc, homologados según la norma UNE 23033-1 y UNE 23035-4:1999, fotoluminiscentes clase B y de tamaños según las indicaciones del DB-SI.4.2. Incluso soportes, p/p de silicona incolora, mano de obra de colocación, debidamente colocados y ordenados.								
		Deshidratación fangos	2					2,00		
		Laboratorio	1					1,00		
		Almacén	1					1,00		
		Control cuadros	2					2,00		
		Transformador	1					1,00		
		Báscula	1					1,00		
								8,00	20,98	167,84
03.006	Ml	Línea de distribucion.								
		Suministro e instalación de metro lineal de cable manguera para el lazo analógico. Formado por un par de hilos trenzados y apantallados, de sección 2,5 mm2 de la marca HONEYWELL LIFE SAFETY. Trenzado de 20 vueltas por metro. Pantalla de aluminio con hilo de drenaje. Resistente al fuego según UNE 50200. De color rojo y cobre pulido flexible, resistente al fuego y libre de halógenos. Aislamiento de silicona. Instalado en bandeja de cables de señales. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes y pequeño material. Totalmente medida la longitud instalado, conexionado y probado. Marca HONEYWELL Modelo 2x2.5-LHR.								
								1.450,00	3,85	5.582,50
		TOTAL CAPÍTULO 03 DETECCIÓN INCENDIOS								13.007,78

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 04 TRAMITACION Y EXPEDIENTE PCI								
04.001	Ud	Tramitación Expediente PCI industria								
		UD. Tramitación de expediente PCI en correspondiente departamento de seguridad industrial aportando toda la documentación necesaria, memoria técnica, certificados o registros, incluso mano de obra, pago tasas de organismo de control, Entrega de documentación de certificados, memorias y documentación tramitada, obtención d eautorizací´onde puesta en marcha, completo y tramitado						1,00	450,00	450,00
		TOTAL CAPÍTULO 04 TRAMITACION Y EXPEDIENTE PCI								450,00
		TOTAL								21.431,65

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ACTIVIDADES CLASIFICADAS-PROTECCION CONTRA INCENDIOS EDAR TUDELA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	EXTINCION DE INCENDIOS.....	997,54	4,65
2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION.....	6.976,33	32,55
3	DETECCIÓN INCENDIOS.....	13.007,78	60,69
4	TRAMITACION Y EXPEDIENTE PCI.....	450,00	2,10
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	21.431,65	
	10,00% Gastos generales..... 2.143,17		
	6,00% Beneficio industrial..... 1.285,90		
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.429,07	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	24.860,72	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	24.860,72	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Pamplona, a julio 2023.

Los Ingenieros

Andrés Bustince Ibáñez

Asier Iriarte Zubiria

Francisco Barrios Aranaz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO ACTIVIDAD PARA

REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LINEA DE FANGOS

LISTADO DE PLANOS

INDICE DE PLANOS

IAC1	SITUACIÓN E INDICE
IAC2	ACTUACIONES
IAC3	EDIFICIO DESHIDRATACIÓN SECTORIZACIÓN, EVACUACIÓN Y PCI
IAC4	EDIFICIO DESHIDRATACIÓN ALZADOS Y SECCIONES
IAC5	EDIFICIO ASEOS Y BÁSCULA ALZADOS SECCIONES Y PLANTAS PCI
IAC6	CENTRO CONTROL MOTORES Y CT PLANTAS PCI
IAC7	CENTRO CONTROL MOTORES Y CT SECCIONES Y ALZADOS
IAC8	ALMACÉN ALZADOS Y PLANTA PCI
IAC9	LABORATORIO ALZADOS Y PLANTAS PCI
IAC10	SECCIÓN Y PLANTA GENERAL
IAC11	FILTRO BIOLÓGICO DESODORIZACIÓN - PLANTA Y SECCIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cfitnavarra.com/cs/vYFNW9SESNKXGO20P

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

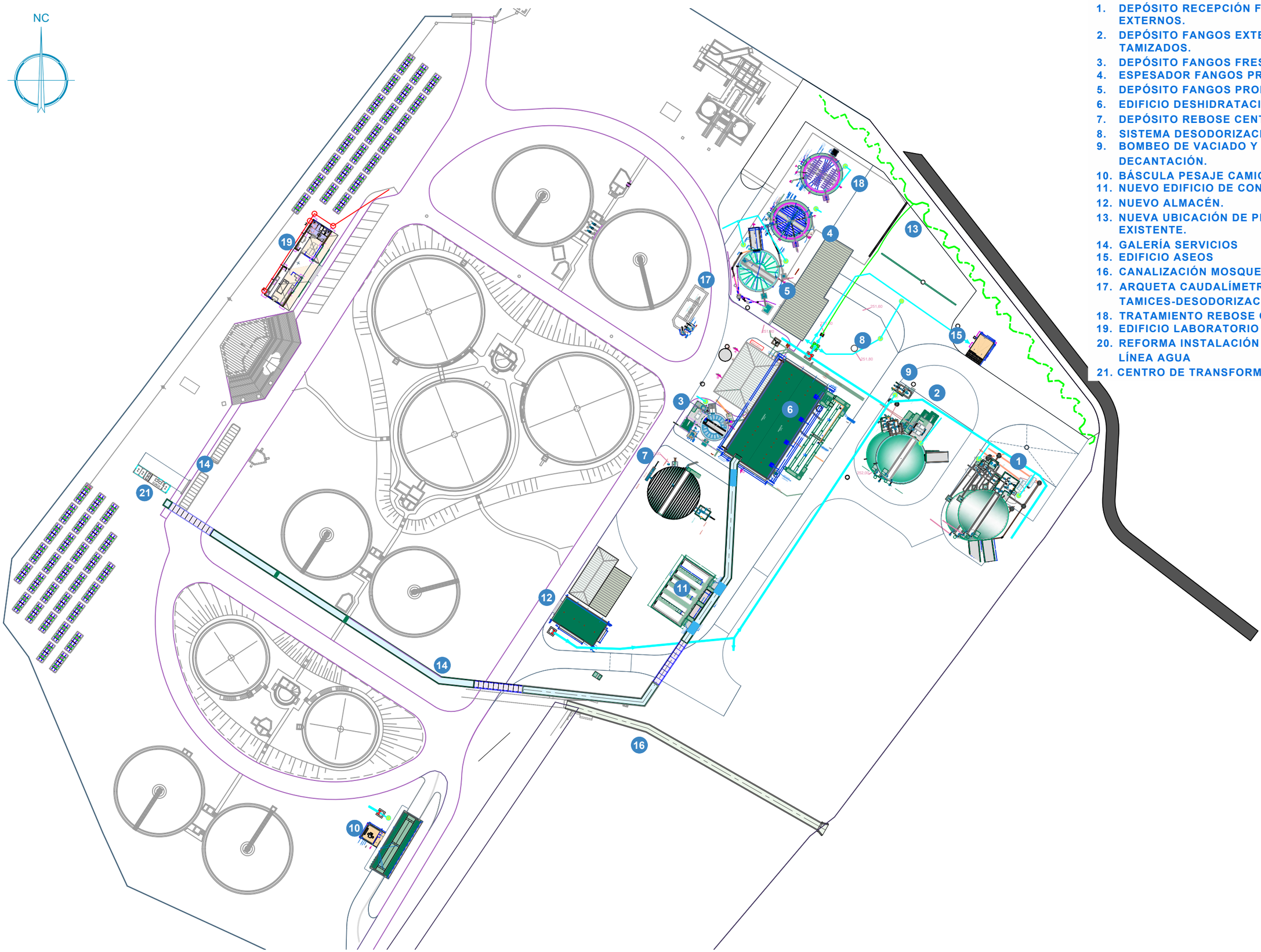
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
--

SITUACIÓN
ÍNDICE

NUMERO PLANO
IAC1



1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL .
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE.
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA LÍNEA AGUA
21. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvYFNW9SESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

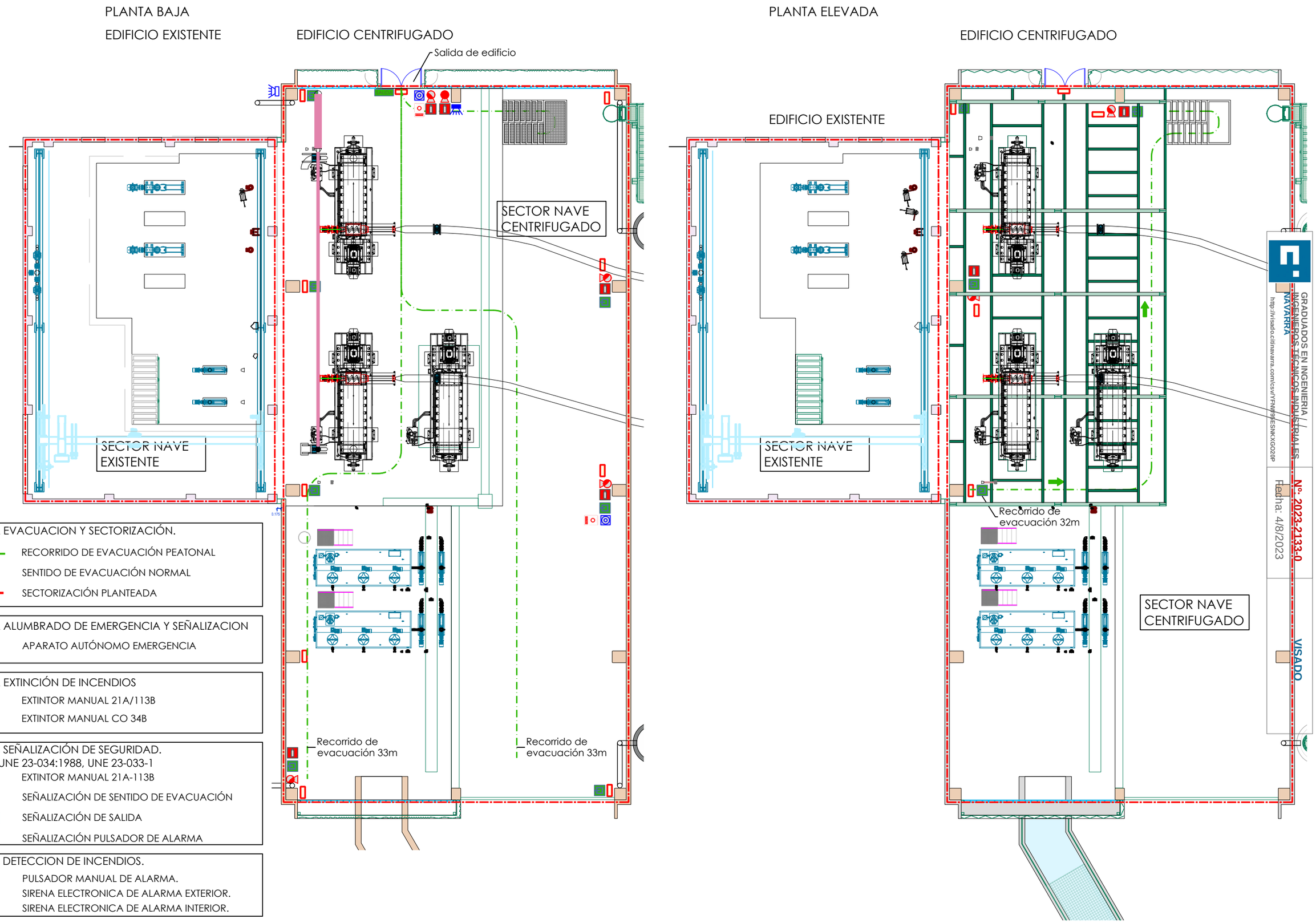
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1000

PLANTA DE ACTUACIONES

NUMERO PLANO
IAC2



LEYENDA EVACUACION Y SECTORIZACIÓN.

- RECORRIDO DE EVACUACIÓN PEATONAL
- SENTIDO DE EVACUACIÓN NORMAL
- SECTORIZACIÓN PLANTEADA

LEYENDA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION

- APARATO AUTÓNOMO EMERGENCIA

LEYENDA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

- EXTINTOR MANUAL 21A/113B
- EXTINTOR MANUAL CO 34B

LEYENDA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.
NORMA UNE 23-034:1988, UNE 23-033-1

- EXTINTOR MANUAL 21A-113B
- SEÑALIZACIÓN DE SENTIDO DE EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
- SEÑALIZACIÓN PULSADOR DE ALARMA

LEYENDA DETECCION DE INCENDIOS.

- PULSADOR MANUAL DE ALARMA.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA EXTERIOR.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA INTERIOR.

GRADUADOS EN INGENIERIA / INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW95ESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

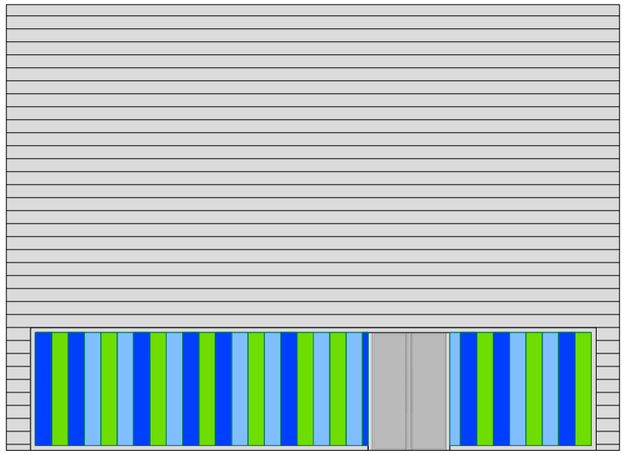
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/150

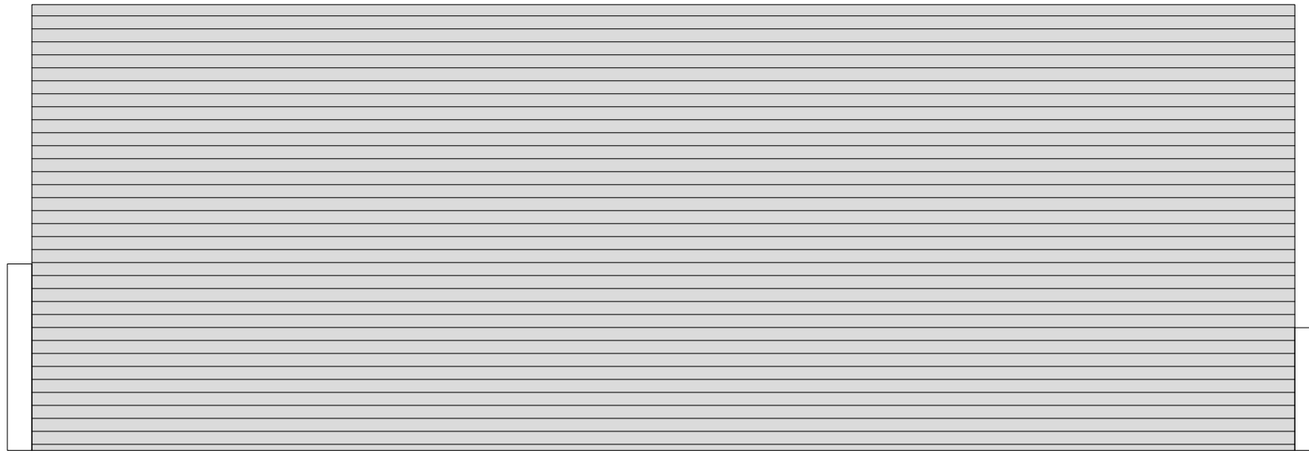
EDIFICIO DESHIDRATACIÓN
SECTORIZACIÓN, EVACUACIÓN Y PCI

NUMERO PLANO
IAC3

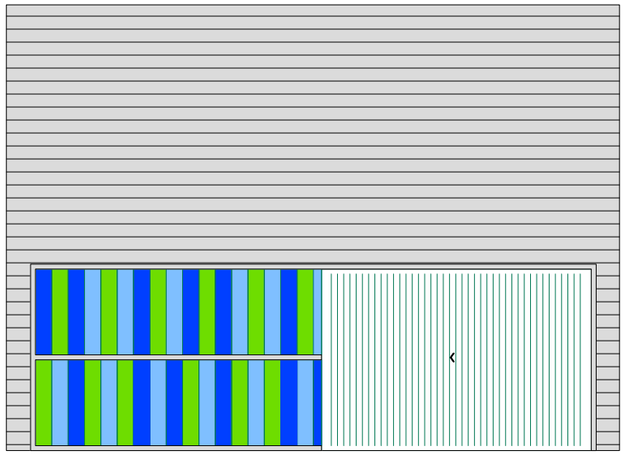
ALZADO NORTE



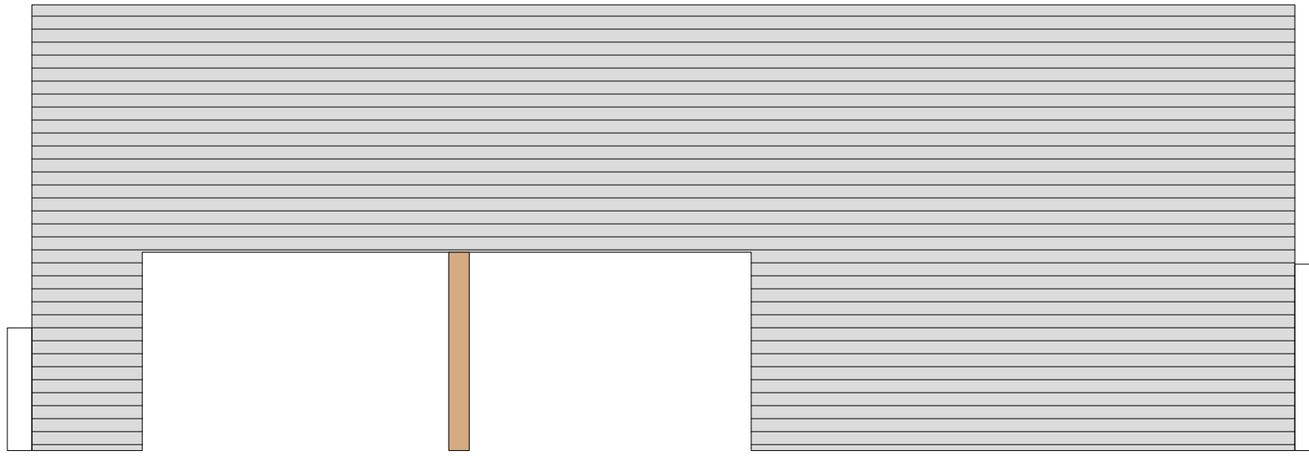
ALZADO OESTE



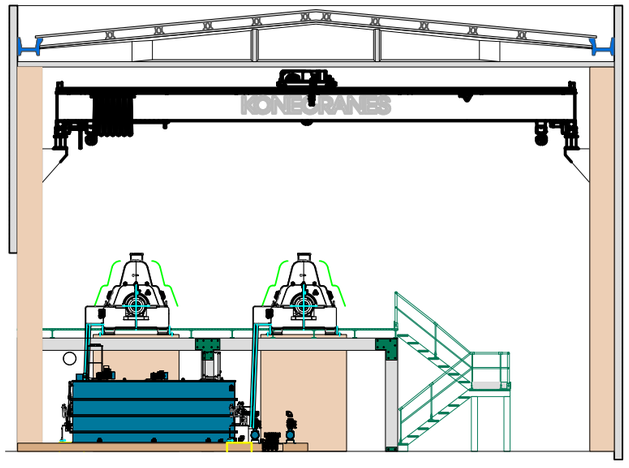
ALZADO SUR



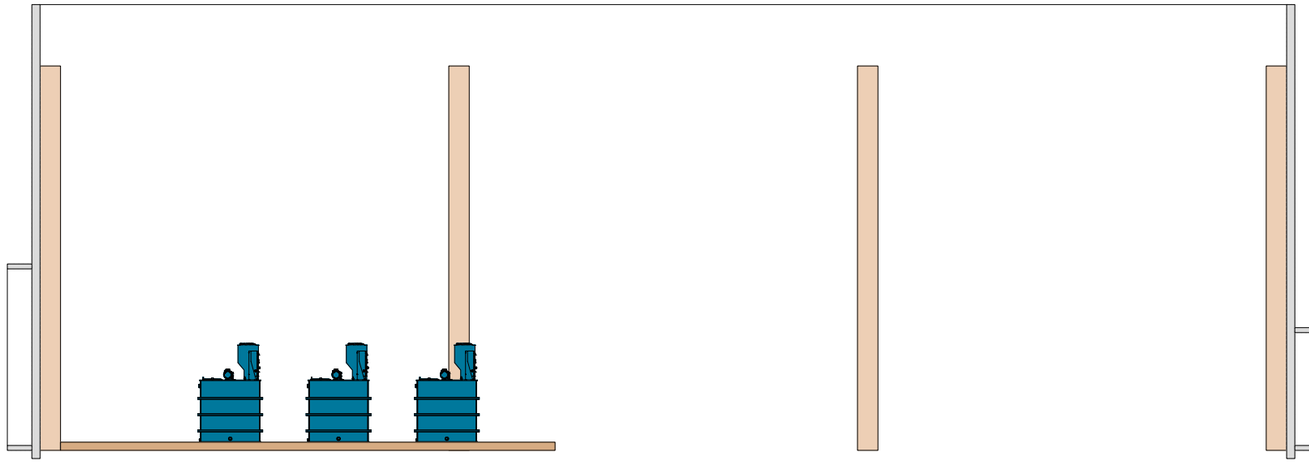
ALZADO ESTE



SECCION TRANSVERSAL



SECCION LONGITUDINAL



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvYFNW9SESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

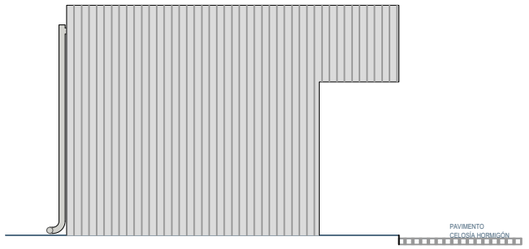
ESCALAS
1/150

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN
ALZADOS Y SECCIONES

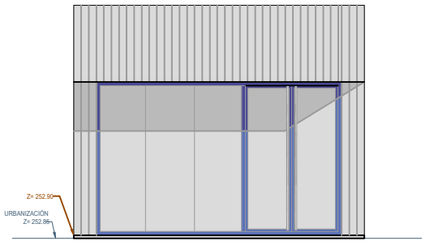
NUMERO PLANO
IAC4

EDIFICIO ASEOS

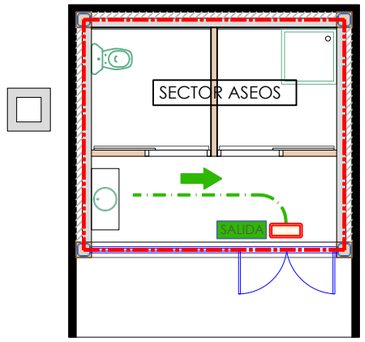
SECCIÓN



ALZADO



PLANTA



LEYENDA EVACUACION Y SECTORIZACIÓN.

- RECORRIDO DE EVACUACIÓN PEATONAL
- SENTIDO DE EVACUACIÓN NORMAL
- SECTORIZACIÓN PLANTEADA

LEYENDA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION

- APARATO AUTÓNOMO EMERGENCIA

LEYENDA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

- EXTINTOR MANUAL 21A/113B
- EXTINTOR MANUAL CO 34B

LEYENDA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.
NORMA UNE 23-034:1988, UNE 23-033-1

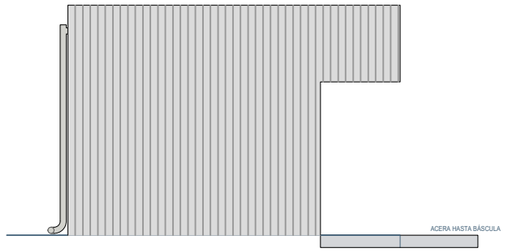
- EXTINTOR MANUAL 21A-113B
- SEÑALIZACIÓN DE SENTIDO DE EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
- SEÑALIZACIÓN PULSADOR DE ALARMA

LEYENDA DETECCION DE INCENDIOS.

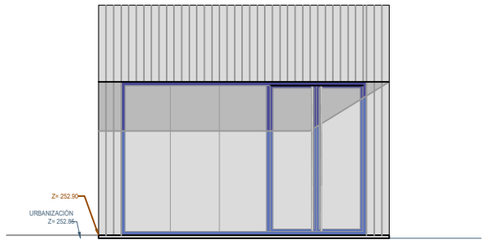
- PULSADOR MANUAL DE ALARMA.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA EXTERIOR.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA INTERIOR.

EDIFICIO BÁSCULA

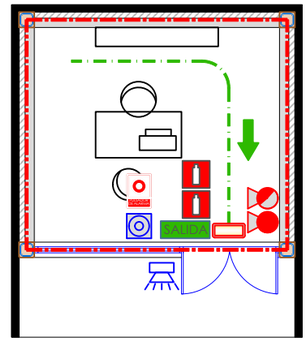
SECCIÓN



ALZADO



PLANTA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW9SESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

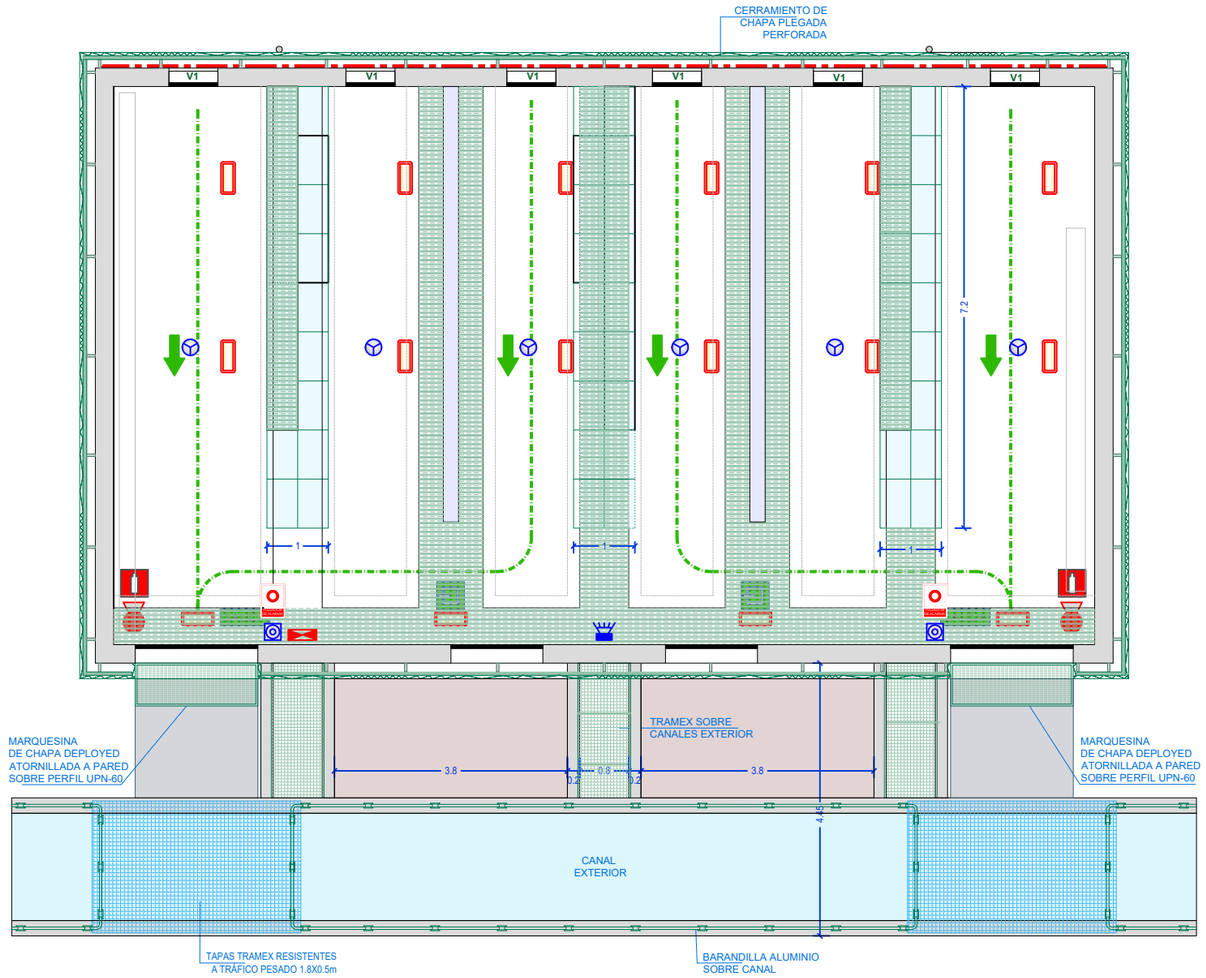
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/50

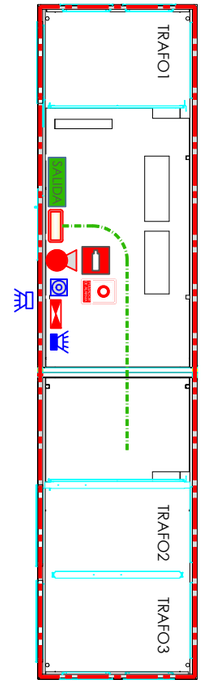
EDIFICIOS ASEOS Y BÁSCULA
ALZADOS SECCIONES Y PLANTAS PCI

NUMERO PLANO: IAC5

EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



LEYENDA EVACUACION Y SECTORIZACIÓN.
- RECORRIDO DE EVACUACIÓN PEATONAL
- SENTIDO DE EVACUACIÓN NORMAL
- SECTORIZACIÓN PLANTEADA

LEYENDA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION
- APARATO AUTÓNOMO EMERGENCIA

LEYENDA EXTINCIÓN DE INCENDIOS
- EXTINTOR MANUAL 21A/113B
- EXTINTOR MANUAL CO 34B

LEYENDA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.
NORMA UNE 23-034:1988, UNE 23-033-1
- EXTINTOR MANUAL 21A-113B
- SEÑALIZACIÓN DE SENTIDO DE EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
- SEÑALIZACIÓN DE PULSADOR DE ALARMA

LEYENDA DETECCION DE INCENDIOS.
- CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS.
- PULSADOR MANUAL DE ALARMA.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA EXTERIOR.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA INTERIOR.
- DETECTOR ÓPTICO TÉRMICO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

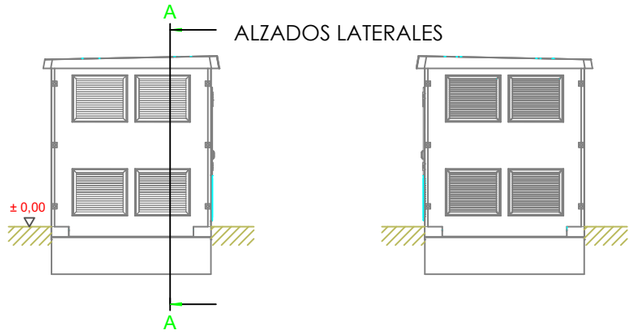
ESCALAS
1/50

CENTRO DE CONTROL DE MOTORES Y CT
PLANTA PCI

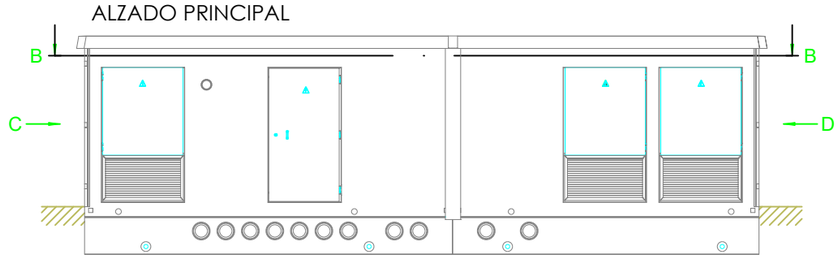
NUMERO PLANO
IAC6

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

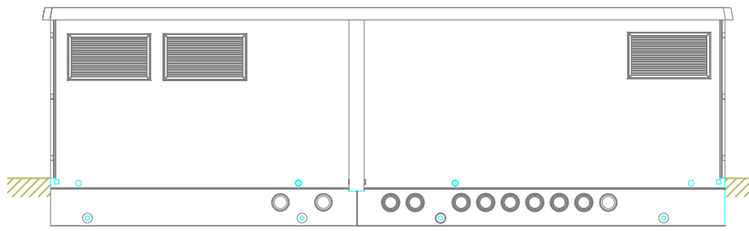
ALZADOS LATERALES



ALZADO PRINCIPAL

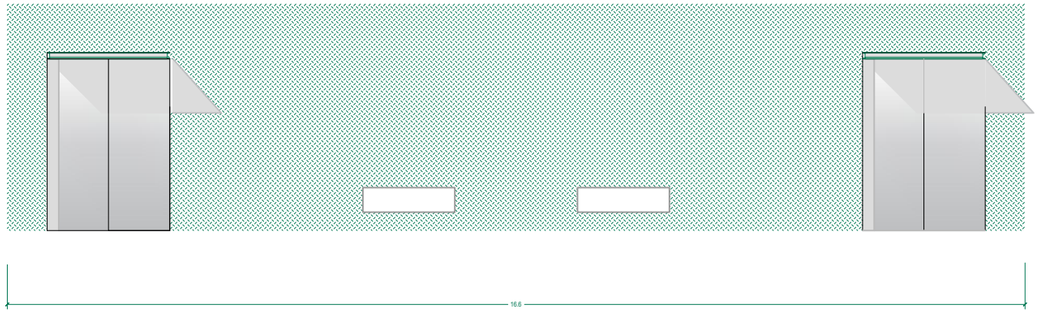


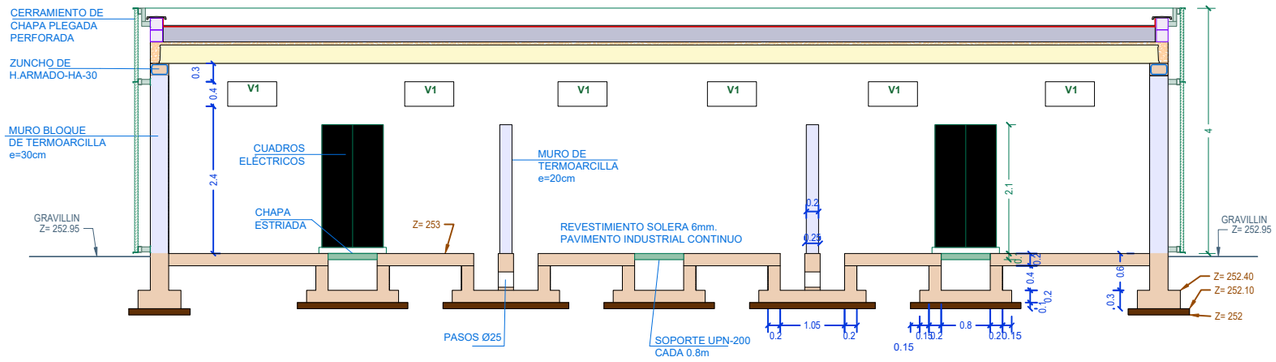
ALZADO POSTERIOR

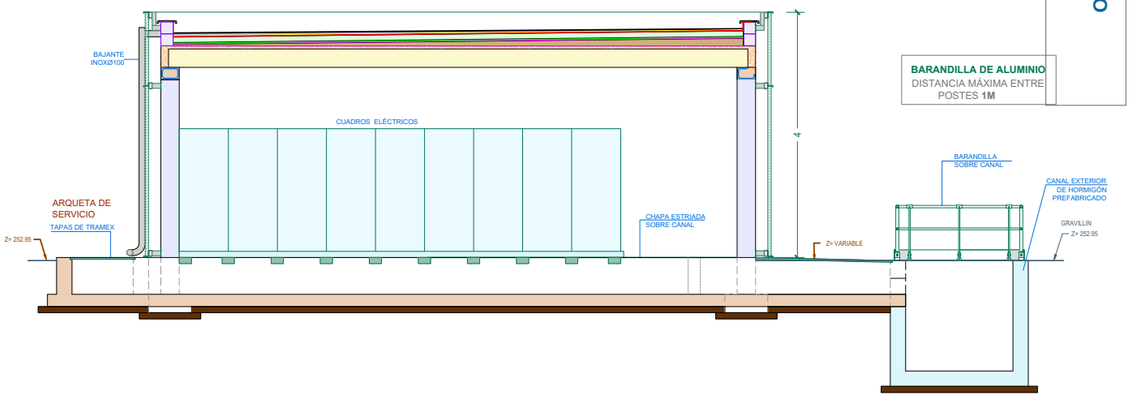


CENTRO CONTROL MOTORES

ALZADO PRINCIPAL







BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POSTES **1M**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW9SESNKXGO20P

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

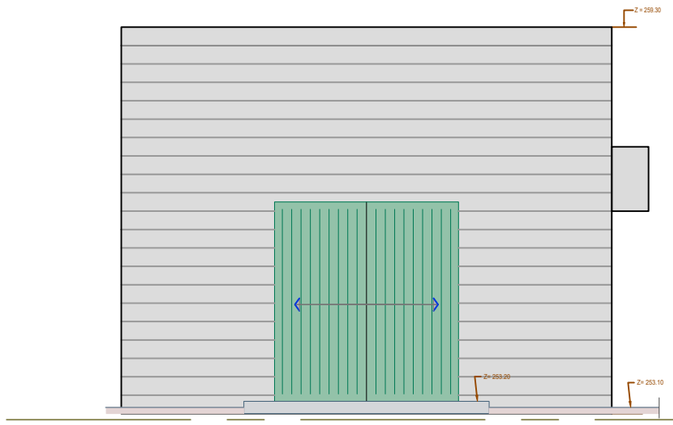
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

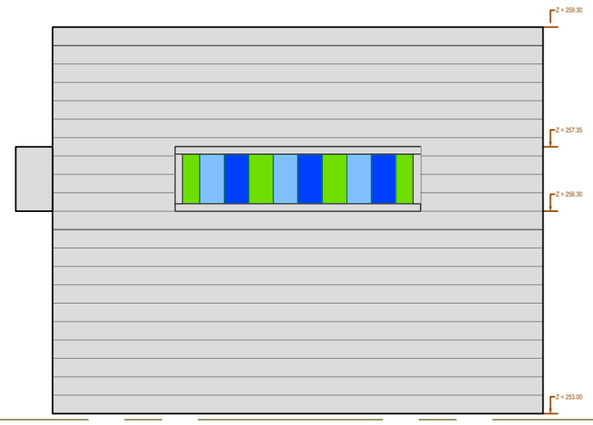
CENTRO DE CONTROL DE MOTORES Y CT
ALZADOS Y SECCIONES

NUMERO PLANO
IAC7

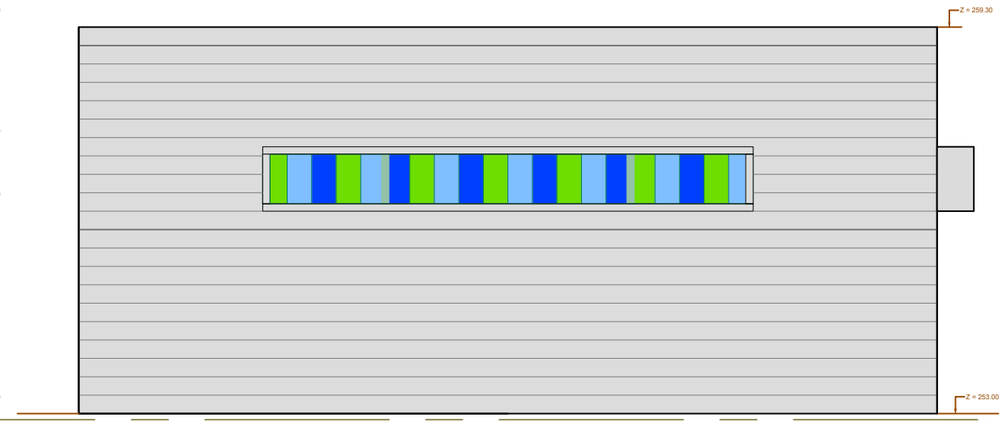
ALZADO LATERAL 1



ALZADO LATERAL 2



ALZADO PRINCIPAL



LEYENDA EVACUACION Y SECTORIZACIÓN.

- RECORRIDO DE EVACUACIÓN PEATONAL
- SENTIDO DE EVACUACIÓN NORMAL
- SECTORIZACIÓN PLANTEADA

LEYENDA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION

- APARATO AUTÓNOMO EMERGENCIA

LEYENDA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

- EXTINTOR MANUAL 21A/113B
- EXTINTOR MANUAL CO 34B

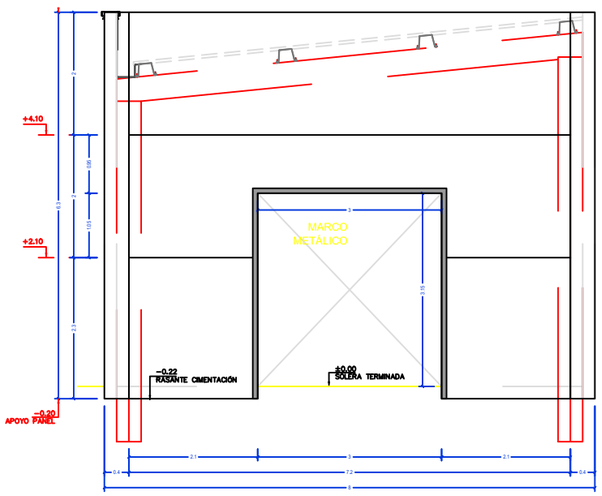
LEYENDA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.
NORMA UNE 23-034:1988, UNE 23-033-1

- EXTINTOR MANUAL 21A-113B
- SEÑALIZACIÓN DE SENTIDO DE EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
- SEÑALIZACIÓN PULSADOR DE ALARMA

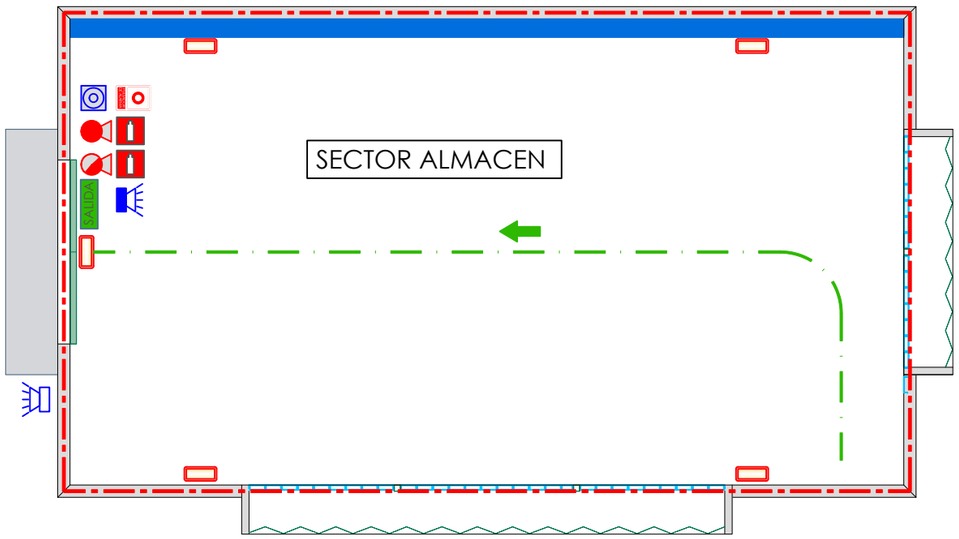
LEYENDA DETECCION DE INCENDIOS.

- PULSADOR MANUAL DE ALARMA.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA EXTERIOR.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA INTERIOR.

SECCIÓN TRANSVERSAL



PLANTA PCI



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvYFNW95ESNKXGO20P

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

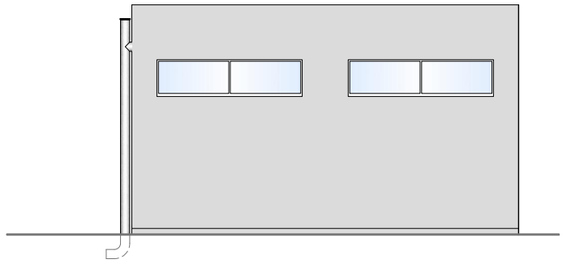
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD			
Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

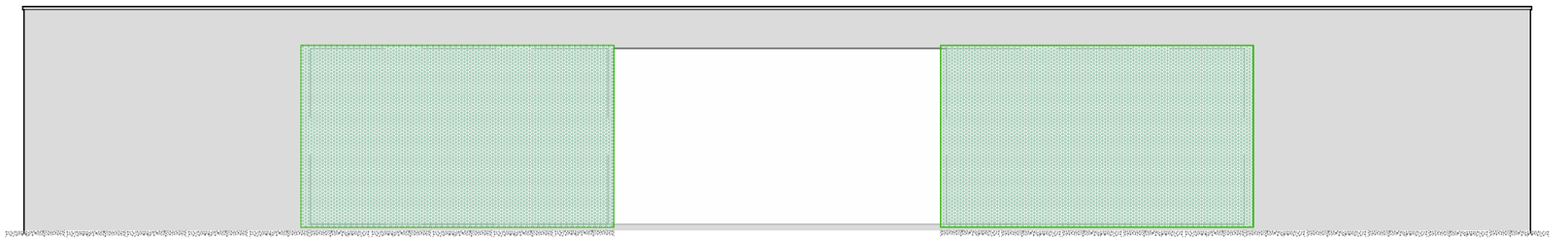
NUEVO ALMACÉN
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

NUMERO PLANO
IAC8

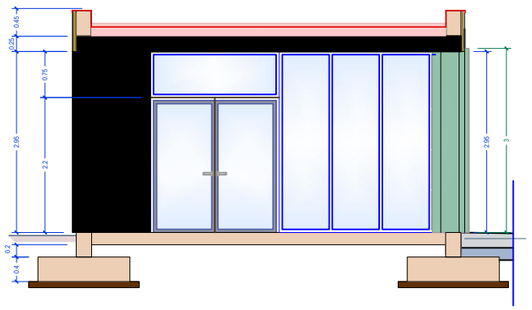
ALZADO LATERAL



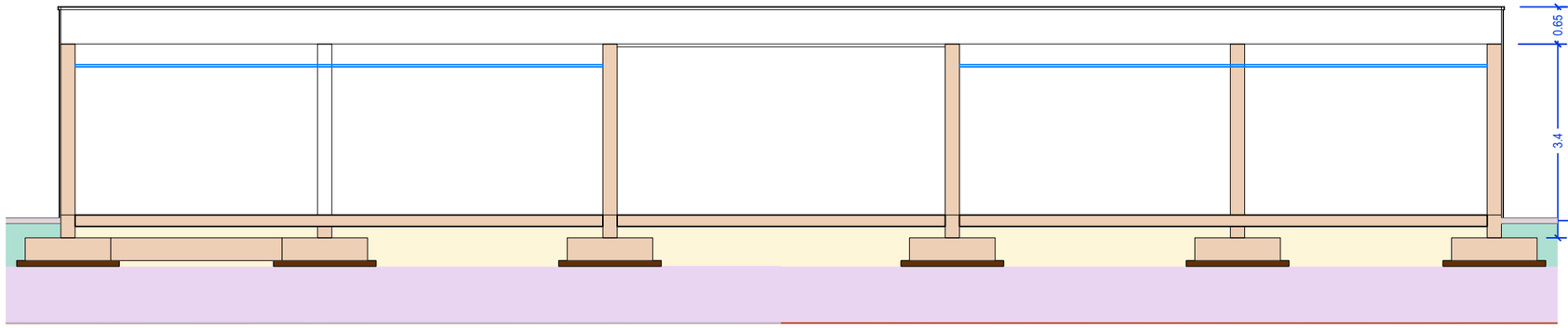
ALZADO FRONTAL



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL



LEYENDA EVACUACION Y SECTORIZACIÓN.

- RECORRIDO DE EVACUACIÓN PEATONAL
- SENTIDO DE EVACUACIÓN NORMAL
- SECTORIZACIÓN PLANTEADA

LEYENDA ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION

- APARATO AUTÓNOMO EMERGENCIA

LEYENDA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

- EXTINTOR MANUAL 21A/113B
- EXTINTOR MANUAL CO 34B

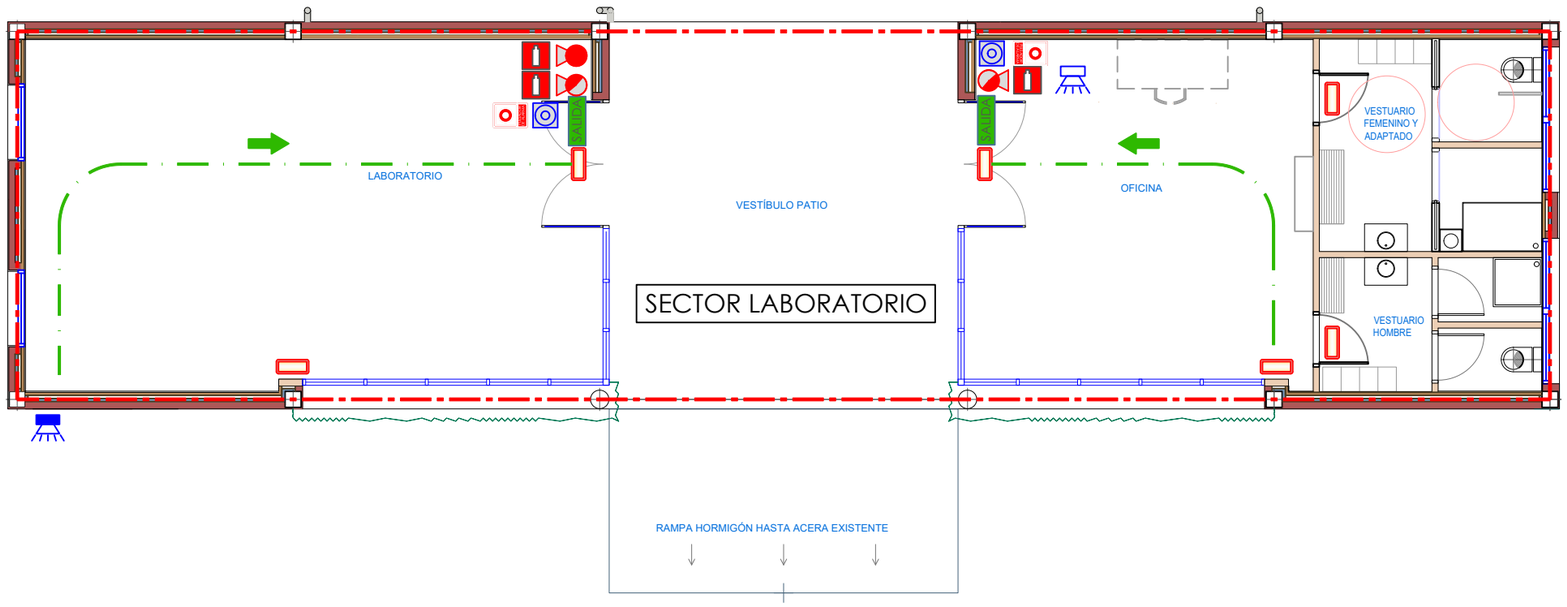
LEYENDA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.
NORMA UNE 23-034:1988, UNE 23-033-1

- EXTINTOR MANUAL 21A-113B
- SEÑALIZACIÓN DE SENTIDO DE EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
- SEÑALIZACIÓN PULSADOR DE ALARMA

LEYENDA DETECCION DE INCENDIOS.

- PULSADOR MANUAL DE ALARMA.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA EXTERIOR.
- SIRENA ELECTRONICA DE ALARMA INTERIOR.

PLANTA DISTRIBUCIÓN



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/vYFNW9SESNKXG020P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

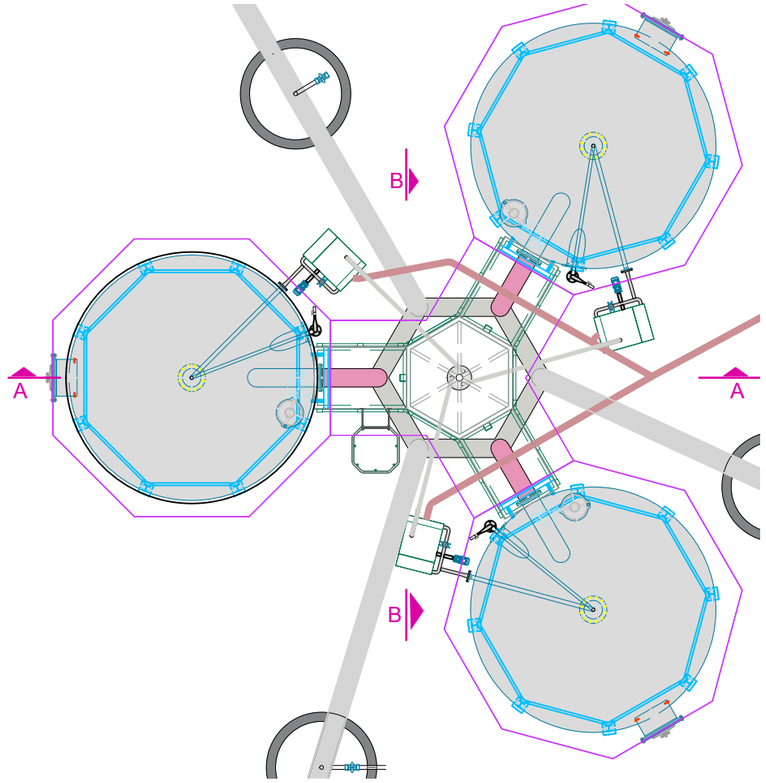
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

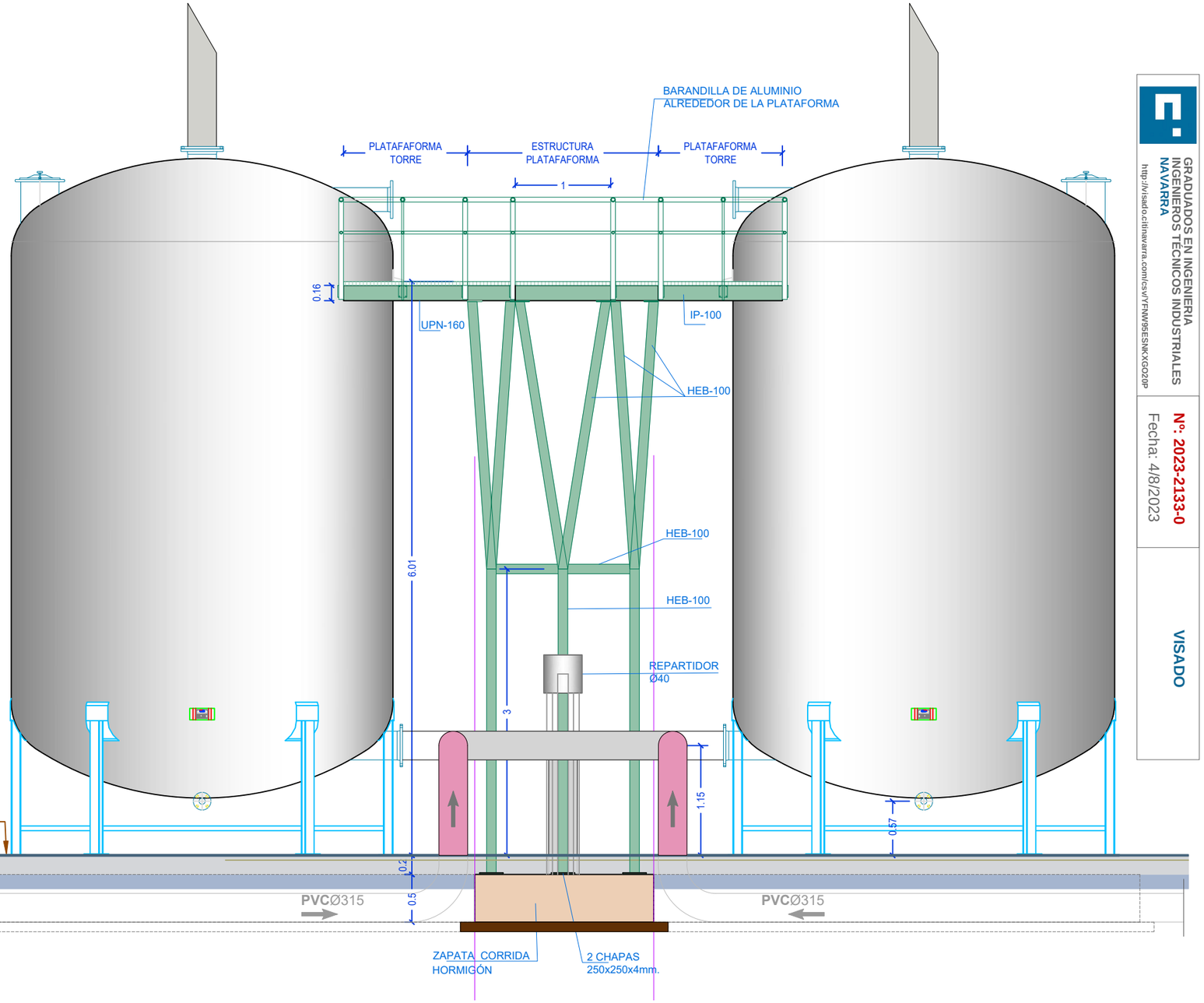
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: ---

LABORATORIO
ALZADOS, SECCIONES Y PLANTA PCI

NUMERO PLANO
IAC9





BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POSTES **1M**

1 - VENTILADOR EXISTENTE
2 - FILTRO BIOLÓGICO PARA DESODORIZACIÓN CON ESCALERA Y PLATAFORMA
3 - BOMBA MAGNÉTICA DE RECIRCULACIÓN
4 - FILTRO AUTOMÁTICO DE MALLA
5 - ARQUETA DE RECIRCULACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YFNW9SESNKXGO20P
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

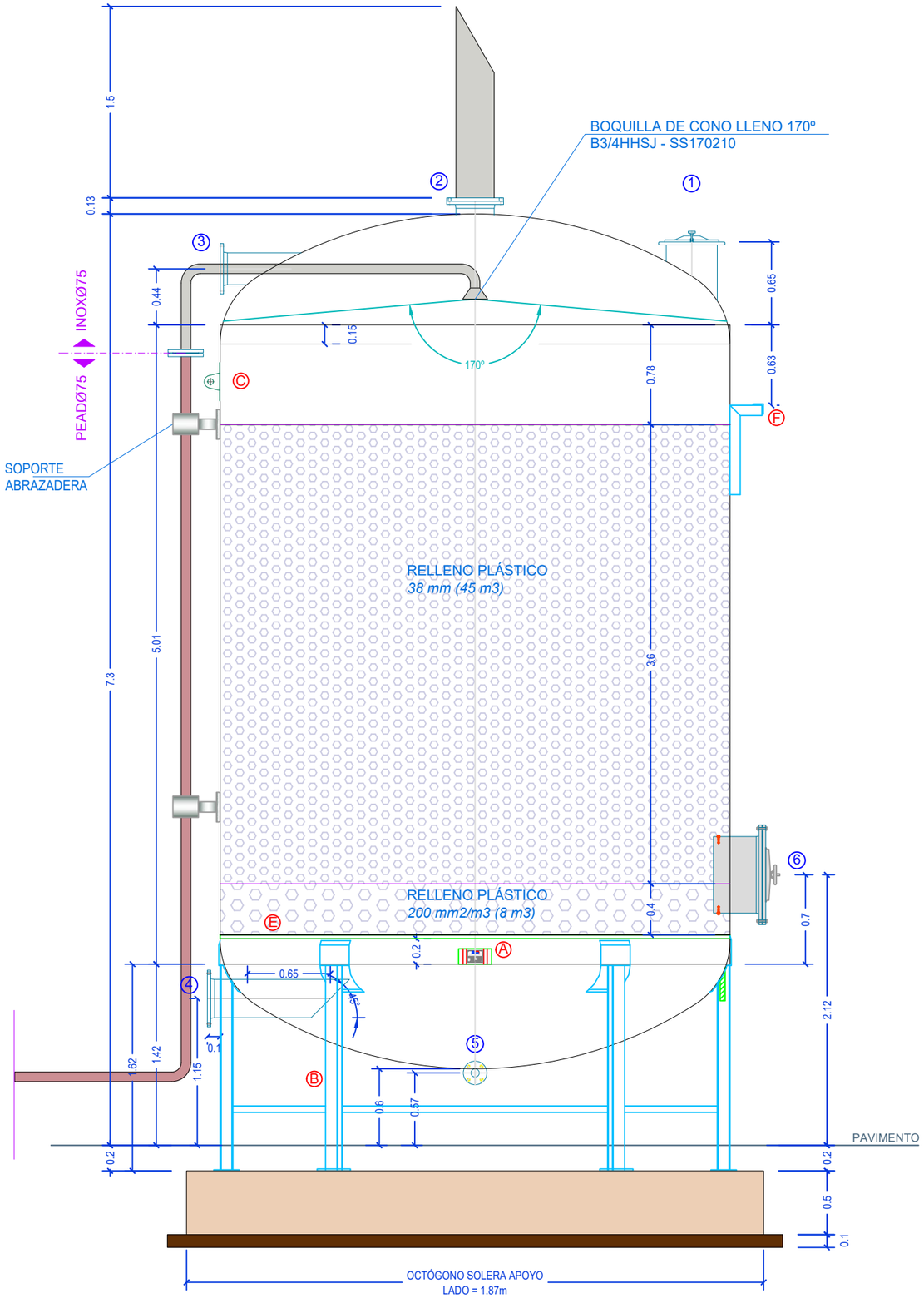
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS

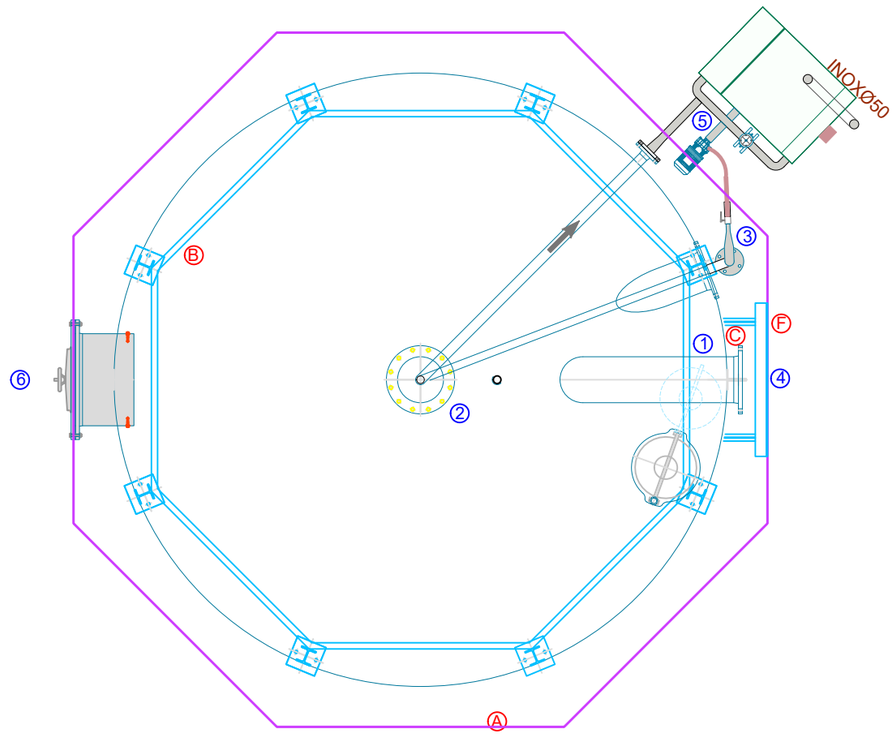
SISTEMA DESODORIZACIÓN
SECCIÓN Y PANTA GENERAL

NUMERO PLANO
IAC10

SECCIÓN DEPÓSITO



PLANTA DEPÓSITO



Nº	TIPO DE PIEZA
1	Boca Domo Ø400 superior
2	DN-300 salida de gases
3	DN-250 entrada agua riego s/ detalle
4	DN-300 entrada de aire
5	DN-65 salida con codo
6	Boca DN-600 s/ detalle
A	Placa de fabricación + Logo
B	Soporte metálico aº galvanizado - 8 ud
C	Cáncamos de manutención
E	Fondo taladrado
F	Soporte pasarela tipo NILSA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/vYFNW9SESNKXGO20P
Fecha: 4/8/2023
Nº: 2023-2133-0
VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/40

SISTEMA DESODORIZACIÓN
FILTRO BIOLÓGICO DESODORIZACIÓN - PLANTA Y SECCIÓN

NUMERO PLANO IAC11

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1 CAPITULO I: OBJETO DEL PLIEGO 4

1.1 CARACTERISTICAS DEL PLIEGO 4

1.2 DESCRIPCION DE LAS OBRAS 5

2 CAPITULO 2: DISPOSICIONES TECNICAS GENERALES APLICABLES 30

3 CAPITULO 3: MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERISTICAS ... 33

3.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 33

3.2 TERRAPLENES 33

3.3 ZAHORRAS ARTIFICIALES 37

3.4 MATERIAL GRANULAR 5-8 MM. EN APOYO DE TUBERIAS 37

3.5 ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 37

3.6 AGUA A EMPLEAR 37

3.7 CEMENTO 37

3.8 MORTEROS EXPANSIVOS PARA SELLADO DE PASAMUROS 38

3.9 MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGON 38

3.10 HORMIGONES 38

3.11 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES. 39

3.12 PLASTIFICANTES. 40

3.13 RETARDANTES. 40

3.14 ACELERANTES. 41

3.15 EXIGENCIAS PARA EL USO DE ACELERANTES. 41

3.16 IMPERMEABILIZANTES. 42

3.17 OTROS ADITIVOS. 42

3.18 ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS 43

3.19 MALLAS ELECTROSOLDADAS 43

3.20 ENCOFRADOS DE MADERA DE TABLA 43

3.21 PANELES DE ENCOFRADO DE ESTRUCTURA METALICA PARAPARAMENTOS PLANOS 44

3.22 PANELES DE ENCOFRADO PARA PARAMENTOS CURVOS 45

3.23 TUBOS DE HORMIGON EN MASA 46

3.24 TUBOS DE HORMIGON ARMADO 51

3.25 TUBERIAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO 59

3.26 PIEZAS DE P.V.C. PARA TUBERIAS DE SANEAMIENTO 60

3.27 TUBERIAS Y ACCESORIOS DE FUNDICION NODULAR 60

3.28 TUBERIAS DE P.R.F.V. PARA SANEAMIENTO 66

3.29 TUBERIAS DE ACERO INOXIDABLE. 67

3.30 REGISTROS PREFABRICADOS 67

3.31 EDIFICIOS PREFABRICADOS 67

3.32 MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO 68

3.33 PATES TREPADORES 68
3.34 SELLADO DE JUNTAS 69
3.35 JUNTA DE ESTANQUEIDAD 70
3.36 LÁMINA PROTECTORA DE HORMIGÓN 70
3.37 OBRAS DE LADRILLO 72
3.38 ESTRUCTURAS DE FABRICA DE PIEDRA 73
3.39 PUERTA RECTANGULAR ESTANCA. 77
3.40 CUBIERTA DE PRFV. 77
3.41 TRAMEX DE GALVANIZADO. 78
3.42 ACERO LAMINADO 78
3.43 PAVIMENTOS 84
3.44 REVESTIMIENTOS CONTINUOS 86
3.45 SIEMBRA DE CESPED 90
3.46 ANALISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES 90
3.47 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO 91
3.48 PRESENTACION DE MUESTRAS 91
3.49 EQUIPOS ELECTROMECANICOS 91
3.50 MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES 91
3.51 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 92
3.52 CUALIFICACION DE LA MANO DE OBRA 92
3.53 INSTALACION ELECTRICA 92
4 CAPITULO 4: EJECUCION Y CONTROL DE LAS OBRAS 93
4.1 CONDICIONES GENERALES 93
4.2 TRABAJOS PRELIMINARES 93
4.3 REPLANTEO 94
4.4 ACCESO A LAS OBRAS 95
4.5 EXCAVACIONES 96
4.6 DEMOLICIONES 98
4.7 RELLENOS DE TIERRAS 98
4.8 TERRAPLENES 100
4.9 TERMINACION Y REFINO DE CORONACION Y TALUDES 102
4.10 OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO 102
4.11 MALLAS ELECTROSOLDADAS 108
4.12 ENCOFRADOS 108
4.13 MONTAJE DE TUBERIAS CON UNION POR ENCHUFE CON JUNTA ELASTICA, HORMIGON, PVC, FUNDICION NODULAR. 110
4.14 MONTAJE PATES TREPADORES 112
4.15 SELLADO DE JUNTAS 113
4.16 LÁMINA PROTECTORA DE HORMIGÓN 113
4.17 PRUEBAS 114
4.18 INSTALACION ELECTRICA 114

4.19 OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO 117
4.20 LIMPIEZA DE OBRAS 117
4.21 HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO 117
5 CAPITULO 5: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS 118
5.1 CONDICIONES GENERALES 118
5.2 MEDICION Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES 119
5.3 MEDICION Y ABONO DE RELLENOS 120
5.4 MEDICION Y ABONO DE OBRAS DE HORMIGON 121
5.5 MEDICION Y ABONO DE ENCOFRADOS 121
5.6 MEDICION Y ABONO DE TUBERIAS 122
5.7 MEDICION Y ABONO POZO PREFABRICADO DE REGISTRO 122
5.8 MEDICIÓN Y ABONO SELLADO DE JUNTAS 122
5.9 MEDICIÓN Y ABONO DE JUNTA DE ESTANQUEIDAD 122
5.10 MEDICIÓN Y ABONO LÁMINA DE POLIETILENO 122
5.11 MEDICIÓN Y ABONO LÁMINA PROTECTORA DE HORMIGÓN 123
5.12 MEDICIÓN Y ABONO DE VALLA METÁLICA 123
5.13 MEDICION Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO INTEGRO 123
5.14 INSTALACION ELECTRICA 123
5.15 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS 126
5.16 ABONO DE OBRA INCOMPLETA 126
5.17 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO 126
5.18 MEDICION Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACION Y ELABORACION DE PRECIOS CONTRADICTORIOS 127
5.19 MATERIALES SOBRANTES 127
5.20 MEDICION Y ABONO, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD 127

1 CAPITULO I: OBJETO DEL PLIEGO

1.1 CARACTERISTICAS DEL PLIEGO

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares tiene por objeto, junto con las representaciones gráficas de los planos, y las normas y Pliegos de Prescripciones Técnicas generales que se citen, regular la ejecución de las obras correspondientes al Proyecto de **"REFORMA DE LA EDAR DE TUDELA. MEJORA LÍNEA DE FANGOS",** en los siguientes extremos:

a) Características que han de reunir los materiales a emplear.

b) Indicación de la procedencia de los materiales naturales que se han juzgado oportunos.

c) Los ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir.

d) Las normas de elaboración de las distintas unidades.

e) Las instalaciones que hayan de elegirse.

f) Precauciones a adoptar durante la ejecución.

g) Normas de medición y valoración de las distintas unidades de obras y las de abono de las partidas alzadas.

h) Plazo de garantía.

i) Normas y pruebas positivas para las recepciones.

Caso de contener el presente pliego alguna cláusula económica que contravenga las del Pliego de Cláusulas Administrativas, prevalecerá las de este último sobre el primero.

1.2 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Para la mejora del tratamiento de fangos de Tudela, se va a implantar un sistema de digestión anaerobia termófila, que tratará los fangos propios y los procedentes de otras plantas de Navarra.

El proyecto actual desarrolla una primera fase del sistema de digestión, como es la acumulación, espesado y centrifugado de fangos, dejando para una segunda fase la digestión, generación de biogás, etc.

Además, se va a realizar una remodelación de la instalación eléctrica de toda la planta, tanto para las nuevas instalaciones de tratamiento de fangos, como de los diferentes elementos de la línea de agua, con un nuevo centro de control y centro de transformación fuera de la zona inundable de la EDAR.

Para la comunicación de las diferentes instalaciones eléctricas se ha proyectado una galería de servicios que comunique el nuevo centro de control con el edificio de centrifugado, además de un anillo perimetral a la planta con canalización.

La línea de fangos proyectada dispondrá de dos flujos: fangos propios y fangos externos.

Fangos Propios

Se ha diseñado la realización del espesado y centrifugado del total de los fangos generados en la planta y que se calcula en 70.972 tmh/año con un 4,5% de materia seca.
El esquema será el siguiente:

- Bombeo de fango mixto desde cámara seca de los decantadores primarios a nuevo tamiz.
- Tamizado junto a depósito de fangos propios y almacenamiento en depósito de fangos propios.
- Bombeo de depósito de fangos propios a nuevo espesador de fangos.
- Espesado del fango y bombeo de espesador de fangos a depósito de fangos espesados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Para la realización de esta línea serán necesarios los siguientes elementos que procederán de una remodelación:

- Depósito de fangos propios (Existente a remodelar).
- Edificio de deshidratación de fangos (Existente a remodelar) y nuevo edificio adosado para ampliación.
- Bombeo a espesador de fangos (Edificio de centrífugas actuales a remodelar).

- Espesador de fangos propios (ATAD existente a remodelar).
- Depósito de fangos propios espesados. (Existente de fangos digeridos a remodelar).

Fangos Externos

Se ha calculado para realizar el espesado y centrifugado del total de los fangos externos en la planta. Inicialmente llegará a la planta fangos líquidos (3% de sequedad), en un futuro y cuando se construya la planta centralizada también llegarán fangos deshidratados (25 % de sequedad), el resumen de los fangos externos que se recibirán es:

- Líquidos: 71.848 tmh/año con un 3% de materia seca
- Deshidratados: 27.115 tmh/año con un 25% de materia seca (en un futuro)

La línea de fangos externos líquidos tendrá el siguiente esquema:

- Descarga desde camión de transporte a depósito de recepción de fangos externos, a través de bombeo o directamente desde el camión.
- Bombeo de depósito de recepción de fangos a tamizado.
- Almacenamiento en depósito de fangos externos tamizados.
- Bombeo a centrífuga, centrifugado y bombeo a silo de almacenamiento.
- Almacenamiento en silo y descarga en camión.

Toda esta actuación, se realizará en las parcelas anexas situadas al este de la depuradora existente.

La instalación contará con un sistema de desodorización de los diferentes elementos.

Además, se dispone de un sistema de regulación y el tratamiento del rebose de la centrífuga. Posteriormente a este depósito, el rebose se tratará antes de su incorporación a línea de agua de la EDAR. Esta incorporación se realizará en la carga a los decantadores primarios.

Otras mejoras de la planta incluidas en el presente proyecto son:

- Báscula de pesaje con su edificio, para la el pesaje e identificación de camiones mediante matrícula.
- Nuevo almacén.
- Nueva planta piloto.
- Nuevo edificio de aseos en la zona de carga y descarga de los fangos.
- Nuevo edificio laboratorio.

1.2.1 ACCESO A LA OBRA Y ACTUACIONES PREVIAS

Para la reforma de la EDAR se han adquirido las parcelas 87 y 86 del polígono 29 de Tudela.

La parcela 87 se encuentra más al norte y está separada de la 86 por un camino de comunicación. Existe una plantación de olivos, con una caseta de apeos de labranza y que limita la norte con una acequia de riego.

La parcela 86 es una finca de recreo que posee una edificación y otras dos casetas de apeos, así como una piscina. Se encuentra vallada y tiene varios frutales.

Al sur de estas parcelas se encuentra la acequia de Mosquera. El proyecto contempla su canalización con marco de hormigón armado de 2,00x1,50 m.

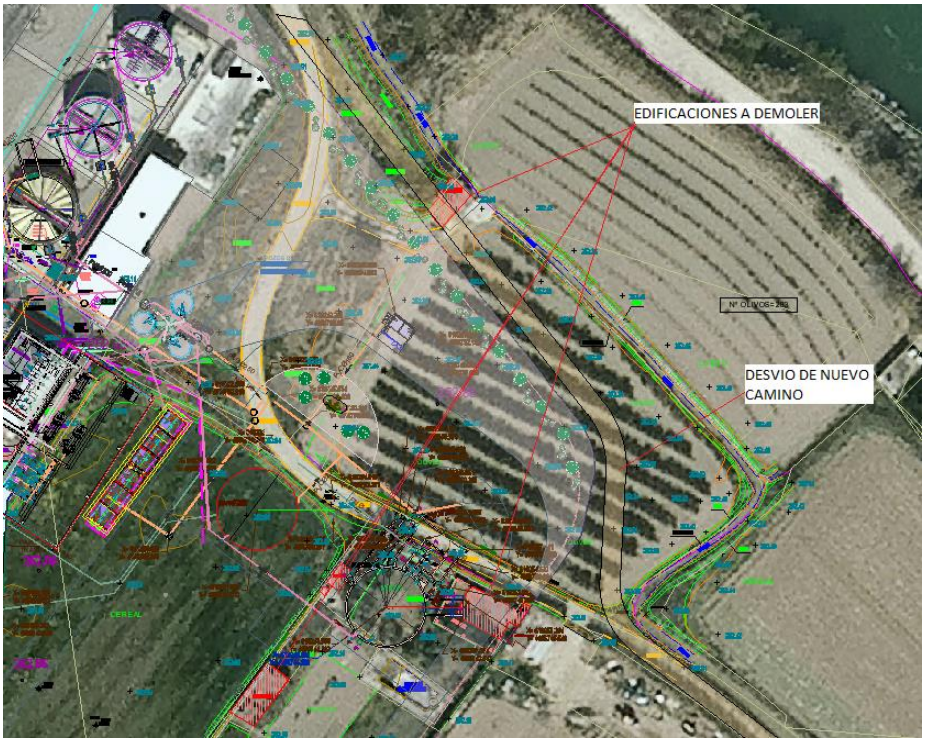
Previo al comienzo de las obras se deberá realizar la demolición de las 4 edificaciones existentes descritas, así como el apeo del arbolado, destoconado y el desbroce.

Las 4 casetas se encuentran en estado de ruina debiendo tenerse en cuenta la gestión de residuos de los diferentes materiales, en especial con la presencia de fibrocemento.

Una vez demolidas las casetas, se deberá realizar la canalización del canal Mosquera y se realizará un acceso provisional por encima del mismo para poder acceder a la zona de obras de la ampliación.

En el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de varias parcelas, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes.

A continuación, se deberá desviar el camino existente entre las dos parcelas descritas, paralelo a la acequia existente y perimetral al futuro vallado de la depuradora.



En la zona se encuentra la canalización de la impulsión de Fontellas, que deberá ser desviada perimetralmente e interiormente junto al futuro vallado de la EDAR.

1.2.2 ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS.

Entre los decantadores primarios de la planta, existe una arqueta profunda donde se encuentran 3 bombas para el bombeo de los fangos mixtos de los 2 decantadores primarios, de la línea de agua.

Estas bombas, sirven en la actualidad, para bombear el fango hasta el depósito de fangos propios, encontrándose una de ellas desmontada.

En el depósito de fangos propios, se ha proyectado la ejecución de un nuevo tamiz por encima de la cota de entrada actual, lo que supone una sobreelevación del bombeo anterior y que obliga a sustituir las 3 bombas descritas anteriormente, por otras de mayor capacidad.

Estas bombas servirán para dos posibles actuaciones:

- El bombeo de los fangos mixtos desde los decantadores primarios, hasta el nuevo tamiz del depósito de fangos propios descrito más adelante.

- Para el bombeo de los fangos desde los decantadores primarios, hasta el depósito de descarga de fangos externos.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades:	3
- Tipo:	Vertical en seco, CONCERTOR N6020.181 18-08-1AZ-D
- Caudal unitario 50 Hz:	20 l/s
- Altura manométrica:	8,85 m.c.a.
- Control:	Temporización

1.2.3 DEPÓSITO DE RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS (ELEMENTO 1 DE PLANOS).

Se proyecta un depósito circular de hormigón armado con un diámetro interior de 13,50 m, una altura de 5,70 metros, 30 cm de espesor de muros y 35 cm en solera, con una capacidad de 744 m3. Para garantizar la estanqueidad se colocará una junta Supercast entre los alzados y la solera.

La cubierta se ha proyectado con PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con una pasarela central de hormigón armado de 1,20 m interior y que sirve para el acceso y su inspección y para el acceso al agitador.

Para la protección del hormigón se ha proyectado una lámina de polietileno de 2 mm bajo la pasarela y en los alzados del depósito.

La cubierta tendrá una salida embridada de DN 150 mm para la desodorización y un registro de 1,20 x 1,00 m del mismo material, para la extracción del agitador.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m de Huber en el depósito. Este acceso servirá para la entrada de minicargadoras al interior del depósito.

Los elementos mecánicos en el interior del depósito serán los siguientes:

<u>Agitador y su sistema de Izado.</u>

- Nº unidades:	1
- Tipo:	Agitador Sumergible Flygt SR 4670.412
- Potencia:	13 KW.

- Instalación: Sobre guías.
- Sistema de izado. Xylem de acero inoxidable para carga hasta 320 kg.

Para la descarga de los fangos externos desde el camión, se ha proyectado una arqueta de descarga de hormigón armado de 2,00 x 1,75 m y 2,55 m de profundidad, con 25 cm de espesor de muro y de solera. La arqueta estará equipada con dos bombas sumergibles y tuberías independientes de conexión con el depósito.

La arqueta de descarga de fangos, dispondrá de un aliviadero conectado con la red de aliviados de los fangos externos, lo cuales acaban bombeándose a la arqueta de carga de los decantadores primarios, para el supuesto que se vacíe el camión y las bombas estén en parada.

Como alternativa a esta descarga, se han diseñado dos enchufes con racor para carga directa de fango con el motor del camión. Bajo cada enchufe se ha proyectado una arqueta que recoja los posibles escurridos durante la carga y los desagüe a la arqueta anterior.

Las bombas de la arqueta de carga tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Sumergible, Flygt, Concertor N6020.181 18-08-1AZ-W
- Caudal unitario 50 Hz: 20,83 l/s
- Altura manométrica: 7,32 m.c.a.
- Control: Nivel arqueta + Sonda de presión de depósito.

Para el bombeo de los fangos de este tanque al depósito de fangos tamizados, se ha proyectado una cámara de llaves de hormigón armado, adosada al depósito, de 5,90 x 4,95 con solera y alzados de 25 cm de espesor.

La arqueta estará equipada con dos bombas, para elevar el agua desde el depósito hasta el tamiz previo a la descarga en el depósito de fangos tamizados. Además, tendrá un caudalímetro y un sensor de presión para el control del nivel del depósito, y el posible vaciado del depósito y su desagüe al colector de aliviado de fangos externos, descrito anteriormente.

El sistema permitirá también poder bombear directamente desde la arqueta de descarga de fangos hasta el tamiz del depósito de fangos tamizados, sin tener que pasar por el depósito de descarga, mediante apertura y cierre de válvulas manuales.

Las bombas del transporte de fangos del depósito de fangos de descarga al tamiz del depósito de fangos tamizados tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Centrífuga, Concertor N6020.181 18-08-1AZ-D.
- Caudal unitario 50 Hz: 15 l/s
- Altura manométrica: 7,03 m.c.a.
- Control: Tamices de entrada a depósito de fangos tamizados.

Todo el piecerío será de acero inoxidable AISI 304 y la valvulería recubierta con epoxi y tornillería de acero inoxidable.

Las barandillas tendrán rodapié y serán de aluminio.

1.2.4 DEPÓSITO DE FANGOS TAMIZADOS (ELEMENTO 2 DE PLANOS).

Se proyecta un depósito circular con las mismas características que el depósito de descarga de fangos pudiendo acumular los mismos 744 m3. El depósito dispondrá también de la misma cubierta y agitador.

Adosado al depósito, se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación de dos tamices y acceso mediante escaleras.

Un tamiz servirá para el tamizado de la línea de fangos externos y otro para el de los fangos de la línea de fangos propios. Si bien, se dispondrá de un sistema de valvulería manual, para poder usar los dos tamices por ambas líneas de fango.

El depósito dispone de una cámara de llaves adosada, con la valvulería necesaria para la instalación del sensor de presión, el desagüe de los fangos al colector de reboses, la salida de los fangos a la caseta de centrifugación y la futura salida para la digestión a realizar en la 2ª fase.

Los tamices tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Tamiz Huber Ro3.1 Ro1 1000/6 3800.
- Potencia: 1,5 KW.
- Caudal unitario 50 Hz: 15 l/s al 3%.

- Luz de paso: 6 mm.
- Control: Cuadro propio.

Agitador y su sistema de Izado.

- Nº unidades: 1
-Tipo: Agitador Sumergible Flygt SR 4670.412
- Potencia: 13 KW.
- Instalación: Sobre guías.
- Sistema de izado. Xylem de acero inoxidable para carga hasta 320 kg.

Los residuos serán recogidos en sendos contenedores en la parte inferior.

1.2.5 DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS (ELEMENTO 3 DE PLANOS).

El depósito de fangos propios es un tanque existente de 165 m^3 de capacidad, de hormigón armado, de 7,25 m de diámetro y 4,50 m de altura interior, con una cubierta de PRFV y una pasarela de hormigón armado que sirve de acceso a la misma y al agitador sumergible Flygt SR 4640 de Xylem y que en este momento está desmontado.

Se ha proyectado una arqueta, interceptando la tubería bombeo decantador-depósito existente de fangos propios. En la arqueta se instalará piecerío con 2 válvulas de compuerta para poder desviar los fangos a la línea de fangos externos o a la de fangos propios.

Se va a proceder a anular la entrada existente para pasar la entrada por un tamiz previo. El tamiz tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Tamiz Huber Ro3.1 Ro1 1000/6 3800.
- Potencia: 1,5 KW.
- Caudal unitario 50 Hz: 15 l/s al 3%.
- Luz de paso: 6 mm.
- Control: Cuadro propio.

Adosado al depósito se ha proyectado una plataforma con pilares de acero laminado y zapatas y solera superior de hormigón armado, para la instalación del tamiz y acceso mediante escaleras.

Se ha proyectado la ejecución de un acceso inferior de hombre de Ø 800 mm estanco, para las labores de limpieza y mantenimiento. Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del hormigón y se recubrirá con lamina de polietileno de 2 mm.

El agitador será sustituido por uno de las mismas características, y se instalará un sistema de izado.

Agitador y su sistema de Izado.

- Nº unidades:	1
- Tipo:	Agitador Sumergible Flygt SR 4640
- Potencia:	2,5 KW.
- Instalación:	Sobre guías existentes.
- Sistema de izado.	Xylem de acero inoxidable para carga hasta 150 kg.

Se mantendrá la arqueta existente y valvulería de salida de fangos existente.

Se adaptará la cubierta para realizar una salida al motor de extracción para la desodorización.

1.2.6 ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS (ELEMENTO 4 DE PLANOS).

Para la realización del espesador de fangos propios, se va a reutilizar el deposito del ATAD sur existente. Este depósito, está realizado de hormigón armado, revestido exteriormente con poliuretano y chapa e interiormente con lámina de polipropileno. Posee un diámetro interior 9,25 m y una altura interior de 6,20 m.

Para la conversión a espesador, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,48 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, y se realizará una solera interior de hormigón con las pendientes para las rasquetas de fondo del espesador.

Se realizará una salida de fangos por el fondo que se bombeará al depósito de fangos espesados, mediante una nueva bomba y una nueva salida para el desagüe de fondo, manteniendo la arqueta y valvulería existente.

La bomba para la conexión con el depósito de fangos espesados tendrá las siguientes características:

- Nº unidades:	1
- Tipo:	KRONOA SB40 32.0L
- Caudal unitario:	3,1 m^3/h(20Hz)-7,80 m^3/h(50Hz)- 10,1 m^3/h (65Hz).
- Potencia:	1,5 KW
- Control:	Manualmente en función de caudalímetros.

En la tubería de impulsión de esta bomba, se instalará un caudalímetro y un sensor de sólidos. La entrada de fangos al espesador estará dotado también de un caudalímetro y sensor de sólidos.

El agua clarificada se llevará a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Se instalará el espesador mecánico, con la pasarela de hormigón armado en U donde se ubicará el motor, para su inspección y mantenimiento. El espesador mecánico tendrá las siguientes características:

- Tipo: IDM Tipo DET 21N//Ø 9,25 m// INOX 304 L
- Potencia: 0,18 Kw

La cubierta se ha proyectado de PRFV plana, sobre vigas del mismo material, con varias ventanas perimetrales para la inspección y mantenimiento. La cubierta dispondrá de una conexión con un motor para la desodorización.

Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del canal del espesador.

1.2.7 DEPÓSITO DE FANGOS ESPESADOS (ELEMENTO 5 DE PLANOS).

En este caso se va a aprovechar el depósito de fangos digeridos existente del actual sistema. El depósito es de hormigón armado de 393 m3, con un diámetro interior de 11,20 y 4,50 m de altura, con una cubierta de PRFV y una viga central en U de hormigón armado para el acceso y mantenimiento del agitador, todo ello a mantener.

Para facilitar la limpieza de arenas durante el mantenimiento del depósito, se ha proyectado un acceso mediante una rampa con una pendiente máxima del 20% y una puerta estanca de 1,50 x 2,10 m de Huber en el depósito. Esta puerta servirá para el acceso de minicargadoras al interior del depósito y se realizará haciendo un corte mediante una cortadora con hilo de diamante, especial para cortes de hormigón armado y reforzando con hormigón armado.

Además, se procederá a la limpieza interior del depósito y a la reparación superficial del hormigón y se recubrirá con lamina de polietileno de 2 mm.

En la cubierta se instalará una salida para la conexión del motor de la desodorización.

1.2.8 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS (ELEMENTO 6 DE PLANOS).

El edificio de deshidratación de fangos actual, es un edificio de estructura con pilares de hormigón armado, con bloque de hormigón y cubierta de estructura de acero laminar con dos salas:

- Una sala con dos centrífugas y dos máquinas de polielectrolito. Además, hay un foso donde se encuentras las bombas de la instalación.
- Otra sala anexa que es el centro de control de motores.
- En el exterior del edificio hay un silo donde se almacenan los fangos deshidratados.

Se proyecta un nuevo edificio anexo al existente de centrifugación actual y que se comunicará con el existente, modificando los accesos del mismo, y haciendo una remodelación del edificio existente.

Se eliminará el tabique de separación de las dos salas, y se hará un foso más grande donde se ubicarán tanto las dos bombas del bombeo depósito de fangos propios-espesador, como de los bombeos de los fangos propios y externos a las centrífugas. Se han proyectado dos bombas, una para cada centrífuga y se ha dejado hueco para una tercera, en previsión de una futura ampliación.

En la cámara de llaves saldrá la tubería al espesador y entrarán 3 una procedente de los fangos espesados (fangos propios), otra procedente de los fangos externos y una tercera en previsión para cuando se realice la entrada de los fangos digeridos.

El edificio existente se equipará con un puente grúa, para el izado e instalado de todas las bombas del foso.

El nuevo edificio adosado se ha proyectado de hormigón prefabricado con paneles y cubierta tipo sándwich, instalándose en el mismo una estructura en PRFV elevada para la instalación de 2 centrífugas, dejando hueco para una tercera.

En la misma sala se han instalado 2 máquinas para el preparado de polielectrolito con sus bombas de alimentación a las centrífugas, y se ha dejado hueco para una tercera, para una futura ampliación.

El edificio se equipará con un puente grúa de 20 Tn, para el mantenimiento y explotación de la máquina de polielectrolito, las centrífugas y las bombas de bombeo del fango centrifugado, junto con sus motores de desodorización.

Para la desodorización del edificio se han proyectado los motores de extracción de aire de las centrífugas y otro motor general para los dos edificios, garantizando de esta forma la calidad del aire de los dos edificios.

En cuanto al bombeo de las centrífugas al silo, se han proyectado con bomba por cada centrífuga, debiendo compartirse la segunda de ellas para la futura tercera centrífuga con un tornillo intermedio que alimentará de fango desde la centrifuga futura a la bomba a compartir.

El silo existente será desmontado y se montarán dos nuevos silos de 200 m3 cada uno.

De esta forma existirá una doble línea formada por los siguientes elementos: bombeo-centrífuga-máquina de preparado de poli y silo, capaz de bombear 57,2 m3/h de fango al 3% cada una, con su lavado de centrífugas y los motores de desodorización de cada una.

Se excluye de este proyecto la adquisición de las 2 centrifugas y los 2 silos de almacenamiento de fangos deshidratado, a modo de información las características generales de estos equipos son:

Centrífugas:

- Nº unidades:	2
- Tipo:	Andritz D7LL
- Caudal / sequedad (unitaria):	130 m^3/h (0.1%) -57,2 m^3/h (3 %) -28,6 (6%)
- Potencia:	162 Kw
- Control:	Cuadro propio.

Silo:

- Nº unidades:	2
- Tipo:	Comes
- Capacidad (unitaria):	200 m3.
- Control:	Manual.

Los elementos proyectados serán los siguientes:

Bombeo a centrífugas:

- Nº unidades:	2
- Tipo:	KRONOA, Protech S50 280
- Caudal unitario:	25,11 m^3/h(20Hz)-62.78 m^3/h(50Hz)-81,61 m^3/h (65Hz).
- Potencia:	11 Kw

- Control: Cuadro de centrífuga.

Equipo preparación de Polielectrolito:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Politech POLITOP 4.0 AP80
- Caudal unitario: 8.000 l/h.
- Rango de concentración: 0,05-0,6%.
- Potencia: 2,97 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Bombas de polielectrolito a Centrífugas.

- Nº unidades: 4 (2 por cada equipo)
- Tipo: KRONOA SB40-32.0L
- Caudal unitario: 3,1 m^3/h(20Hz)-7,80 m^3/h(50Hz)- 10,1 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Bombeo de fango deshidratado a silo:

- Nº unidades: 2 (1 por cada centrifuga)
- Tipo: Protech H50-145.2 a 12 bar
- Caudal unitario: 2,47 m^3/h(20Hz)-6,16 m^3/h(50Hz)-8,01 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 7,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Para el lavado de las centrífugas se ha proyectado un depósito de poliéster exterior de 3,50 m de diámetro interior y 4,05 m de altura, exterior al edificio y con una capacidad de 33,3 m^3. Este depósito se abastecerá de agua tratada, y eventualmente de agua potable de la red. El lavado dispondrá de 2 bombas, una para cada centrífuga y con las características siguientes:

Bombeo para lavado de centrífugas:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Multicelular vertical EVMSG 45 2-0/7,5
- Caudal unitario: 21-60 m3/h H=54-28,7 m.c.a.
- Potencia: 7,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Dentro del foso ampliado del edificio existente, deberán instalarse además de las bombas de bombeo a las centrífugas, 2 bombas para la impulsión de los fangos desde el depósito de fangos propios al espesador de fangos.

Estas bombas tendrán las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: Protech SB40-32.0L
- Caudal unitario: 3,24 m^3/h(20Hz)-8,10 m^3/h(50Hz)- 11,34 m^3/h (65Hz).
- Potencia: 1,5 Kw
- Control: Cuadro de centrífuga.

Para el control se instalará un caudalímetro y sensor de sólidos en cada línea de bombeo a centrífugas y en la línea de bombeo al espesador de fangos.

En cuanto a las tuberías serán de inoxidable AISI 304, salvo el piecerío de polielectrolito que será de pvc y la salida de las centrífugas que será de caucho.

1.2.9 DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA (ELEMENTO 7 DE PLANOS).

Para evitar la sobrecarga de la línea de agua con la recirculación del rebose del edificio de centrifugación, se ha previsto una línea de tratamiento consistente en un depósito de regulación y su posterior tratamiento en otro elemento posterior.

Para la regulación se ha proyectado un depósito circular de 540 m^3, 14 m de diámetro y 3,50 m de altura, dejando los últimos 0,50 m para la decantación de la estruvita. Dispondrá un agitador de bajas revoluciones, con un variador de frecuencia para su regulación de las mismas y con las siguientes características:

<u>Agitador.</u>

- Nº unidades: 1
- Tipo: Agitador Rona SGR-12,5/16/3400/100/3500
- Potencia: 9,2 KW.
- Instalación: 16 rpm y turbina por encima de decantación.

El depósito dispondrá de sensor de presión y pHmetro para regular los aditivos necesarios para la precipitación. Durante el funcionamiento de las centrífugas el depósito funcionará como regulador

acumulando el agua de rebose, con el agitador en movimiento y cuando paren las centrífugas y la entrada de agua al depósito funcionará como decantador, precipitando el fósforo en el fondo.

Adosado al depósito se ha proyectado una cámara de llaves con el sensor de presión y un bombeo, para el fósforo precipitado, al depósito de fangos tamizados. La bomba tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Vertical en seco, Flygt, Concertor N100-3150.
- Caudal unitario 50 Hz: 20 l/s
- Altura manométrica: 9,60 m.c.a.
- Control: Sensores de presión.

Para el bombeo del agua al depósito de tratamiento se ha colocado una bomba adosada con un caudalímetro. La bomba tiene las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: KRONOA, Protech S50 300-06
- Caudal unitario 50 Hz: 43 m^3/h
- Altura manométrica: <20 m.c.a.
- Control: Sensor de presión

1.2.10 SISTEMA DE DESODORIZACIÓN DE LA LÍNEA DE FANGOS (ELEMENTO 8 DE PLANOS).

Se ha proyectado un sistema de desodorización con motor de extracción en cada elemento y transporte mediante 3 líneas de desodorización que depuran el aire en 3 filtros biológicos de desodorización de PRFV de 73,5 m^3, con un diámetro de 4,00 m y una altura total de 7,30 m y con relleno plástico.

El agua para la recirculación se extrae de la salida de la propia planta, aguas arriba al caudalímetro de salida y una bomba centrífuga INOX 304 Modelo 2CDX70/12 de Rona, para un caudal de 60l/min con un motor de 0,90 Kw de potencia.

Cada torre se ha proyectado con una bomba de recirculación de agua, con las siguientes características:

- Nº unidades: 3

- Tipo: Bomba magnética T MAG P160-PP de Mpumps
- Potencia: 7,50 Kw.

Una línea de desodorización extrae el aire de los depósitos de recepción de fangos externos y el de fangos tamizados y los transporta en una tubería de PVC Ø 315 y 200 mm hasta la torre 1. En cada depósito se instalará un extractor de las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV1020-2T
- Potencia: 0,65 KW.

La segunda línea de desodorización, extrae el aire de los depósitos de fangos frescos propios, los depósitos de fangos propios espesados, el espesador de fangos propios, del depósito de rebose de centrifuga y de los 2 silos de fango deshidratado transportándolo en tubería de PVC Ø 315 a la torre 2.

Las características de los extractores de esta línea serán las siguientes:

<u>Depósito de fangos propios.</u>
- Nº unidades: 1
- Tipo: SODECA CPV815-2T
- Potencia: 0,37 KW.

<u>Espesador y Depósito de fangos propios espesados</u>
- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV1020-4T
- Potencia: 0,25 KW.

<u>Silos</u>
- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA CPV815-4T
- Potencia: 0,27 KW.

<u>Depósito de rebose de centrífuga</u>
- Nº unidades: 1
- Tipo: SODECA CPV1020-2T
- Potencia: 0,65 KW.

La tercera línea de desodorización, extrae el aire de las centrífugas, teniendo los extractores las siguientes características:

- Nº unidades: 2
- Tipo: SODECA PPV815 420 037
- Potencia: 0,37 KW.

Además, se ha proyectado una ventilación auxiliar en la cubierta del edificio de centrifugado con salida al exterior, formada por:

- Nº unidades: 4
- Tipo: SODECA HTMV-63-6T-0,75
- Potencia: 0,55 KW.

1.2.11 BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES (ELEMENTO 9 DE PLANOS).

Para el rebose por alivio, o escurridos de los depósitos de descarga o tamizados, y la acometida del edifico de aseos de la línea de fangos, se han proyectado un bombeo de vaciado y reboses, que verterá a la arqueta de carga a los decantadores primarios.

El pozo de bombeo, se ha diseñado con unas dimensiones de 2,00 x 1,75 y una altura de 3,68. El bombeo estará equipado con una bomba que llevará los fangos a la línea de agua, vertiéndolos a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios. Adosado a este bombeo se construye una arqueta donde se alojará una válvula antirretorno.

La bomba tendrá las siguientes características:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Sumergible, Flygt, Concertor N100-3350
- Caudal unitario 50 Hz: 25 l/s
- Altura manométrica: 9,83 m.c.a.
- Control: Nivel arqueta.

Se ha previsto un aliviadero conectado con la entrada de la EDAR para el supuesto que no funcione la bomba.

1.2.12 BASCULA PESAJE CAMIONES (ELEMENTO 10 DE PLANOS).

Para el control de la entrada y salida de los fangos de la planta, se ha proyectado a la entrada de la EDAR una báscula, con identificación de matrícula de entrada y salida.

Se ha proyectado el apeo y trasplante de los olivos existentes y la ejecución de un acceso en asfalto de 4,00 m de ancho, formado por 10 cm de MBC sobre 15 cm de zahorra artificial y 1,00 m de suelo seleccionado CBR>20.

Para aumentar la durabilidad y el mantenimiento de la báscula se ha proyectado una báscula elevada, para el pesaje de vehículos hasta 60 Tm de 18,00 x 3,00 m.

Adosado a la báscula se ha proyectado una estructura metálica con tramex, para poder transitar por encima y para su inspección.

Junto a la báscula se ha proyectado la construcción de una caseta prefabricada de 4,00x3,50 m, para la instalación de un ordenador con la instalación del software necesario para el control del pesaje.

El sistema tendrá un control de accesos y de pesaje independientes pero integrables en un sistema único, teniendo los siguientes elementos:

Control de accesos.

Se ubicará a la entrada, y servirá para autorizar vehículos y/o camiones que deban tener el acceso permitido. Los elementos principales serán:

- 1 cámaras OCR de lectura de matrículas para recoger la imagen e interpretarla, y enviarla al sistema de control de accesos situadas en la caseta.
- 1 báculo para el montaje de la cámara.
- 1 lazo para automatizar la salida del recinto.

Control de pesaje de camiones por lectura de matrícula.

Para cada sentido de la báscula se ha proyectado 1 báculo, 1 cámara OCR y un semáforo. Ya que la báscula se usará en doble dirección y es necesario el registro de la matrícula trasera, además de la cabeza tractora.

Además, se ha proyectado la instalación de un ordenador principal con monitor e impresora dentro de la caseta.

El sistema con su software permitirá la carga, descarga y el acceso de otros vehículos de la siguiente manera:

Protocolo de carga.

Paso 1:

- Camión que viene a cargar accede por la puerta principal y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso.

Paso 2:

- Camión accede a la báscula, el semáforo 1 está en rojo indicándole que permanezca dentro de la báscula.
- El sistema realiza el pesaje del TARA, muestra la información en la pantalla y posiciona el semáforo en verde. (5 segundos)
- Se registra en el sistema los datos.

Paso 3:

- Camión que viene a cargar realiza la tarea de carga en la zona específica.

Paso 4:

- Camión accede a la báscula, el semáforo le impide salir de ella.
- El sistema realiza el pesaje del BRUTO, muestra la información en la pantalla (1 Segundo).
- Si todo es correcto, se abre el semáforo que permite la salida del camión de la báscula (2 segundos).
- Se manda un aviso a la oficina.
- Se imprime automáticamente el albarán en la caseta.

Paso 5:

- Recoge el albarán de la caseta y el camión cargado sale de la báscula y se dirige a la salida, automáticamente por el lazo instalado se abre el portón.

Protocolo de descarga.

Paso 1:

- Camión que viene a descargar accede por la puerta y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso.

Paso 2:

- Camión accede a la báscula, el semáforo 1 en rojo le indica que debe permanecer dentro de la báscula.

- El sistema realiza el pesaje del BRUTO, muestra la información en la pantalla y posiciona el semáforo en verde. (5 segundos)
- Se registra en el sistema los datos.

Paso 3:

- Camión que viene a descargar realiza la tarea de descarga en la zona específica.

Paso 4:

- Camión accede a la báscula, el semáforo le impide salir de ella.
- El sistema realiza el pesaje del TARA, muestra la información en la pantalla (1 Segundo).
- Se informa que debe acceder a la caseta a entregar su albarán.
- Se genera un aviso en las oficinas.

Paso 5:

- Sale de la báscula y se dirige a la salida, automáticamente por el lazo instalado se abre el portón.

Protocolo de acceso de otros vehículos.

Paso 1:

- Vehículo que viene a realizar otras funciones accede al portón y su matrícula es verificada.
- El portón le permite el acceso siempre que el mismo figure en la lista blanca.

Paso 2:

- Vehículo que ha realizado otras funciones se aproxima al portón de salida y por medio del lazo se abre automáticamente permitiendo su salida.

Se ha proyectado la instalación de cámaras de video-vigilancia para poder realizar grabaciones que sirva de justificación ante cualquier reclamación.

- **NUEVO EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES (Elemento 11 de planos).**

Se instalará un nuevo centro de control de motores alejado de la zona de centrifugación con el fin de que no le afecten sus gases corrosivos.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 17,11 m x 10,21 m. Su altura libre interior es de 3,10 m. Los paramentos exteriores son de bloque de termoarcilla de 30 cm. de

espesor. Sobre estos muros se apoya una cubierta realizada sobre paneles prefabricados, coronados con una capa de compresión, y su correspondiente sistema de impermeabilización.

En el interior del edificio se disponen de cinco fosos de 80 cm de ancho sobre los que se disponen los diferentes cuatros eléctricos. Todos los cuadros están comunicados por un foso perimetral, que a su vez está conectado con el canal de servicios exterior.

1.2.13 NUEVO ALMACÉN (ELEMENTO 12 DE PLANOS).

Se ha proyectado la ejecución de un nuevo almacén junto al almacén existente prefabricado, con acceso desde el vial existente.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 14,00 m x 8 m. Su altura libre interior es de 4,65 m. Los paramentos exteriores son de paneles de hormigón de 20 cm. de espesor, apoyados contra pilares de hormigón prefabricado. La cubierta está proyectada a un agua realizada sobre paneles tipo sandwich, que vierten a un canal en chapa.

Se ha proyectado una puerta corredera de 2 hojas de 3,00x3,45 y para la entrada de luz se han diseñado unos ventanales con U-glass y chapa perforada.

En el interior del edificio se dispone una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor.

1.2.14 NUEVO TRANSFORMADOR (ELEMENTO 13 DE PLANOS).

Se colocará un nuevo centro de transformación de hormigón prefabricado marca ORMAZÁBAL, de dimensiones generales aproximadas 11,00x2,60x3,54 m (largo x fondo x alto). Se instalarán 2 transformadores y se deja espacio libre para una posible ampliación. (Ver detalles en proyecto de media tensión.)

Se ha proyectado el recubrimiento exterior del edificio de control de motores y el transformador con una chapa perforada.

1.2.15 GALERIA DE SERVICIOS (ELEMENTO 14 DE PLANOS).

Para la comunicación del edificio de motores y el edificio de centrífugas se ha proyectado una galería de servicios abierta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,75x1,75 m, con muros de 0,25 m de espesor. Los cruces con los viales se realizarán con marco de hormigón armado prefabricado de 1,75 x 1,75. Además, se han proyectado varios pasos peatonales superiores con tramex.

Perimetralmente a la galería se ha proyectado una barandilla con rodapié de aluminio. Además, se han proyectado varios accesos mediante escalera.

En el interior de la galería se han proyectado 4 bandejas de 40 cm y otra de 30 cm de anchura, teniendo bandeja superior una tapa, para proteger al resto de las hojas y de la radiación solar.

Solo se ha previsto ocupar un lado de la pared, dejando para futuras ampliaciones el otro lado de la galería.

Los materiales de la bandeja y soportes serán los siguientes:

- Bandejas perforadas: Unex U23X
- Uniones: U23X
- Tornillos: DIN 603 ISO 8677 M8x20 U23X
- Soportes: 1 U/m, con soportes horizontales para cada bandeja.
- Eje de montaje: AISI 304.

1.2.16 EDIFICIO DE ASEOS (ELEMENTO 15 DE PLANOS).

Para el uso de aseos por el personal en la zona este de la depuradora, se ha proyectado un edificio servicios y ducha, de dimensiones y características idénticas a la caseta de la báscula.

1.2.17 CANALIZACIÓN DE MOSQUERA (ELEMENTO 16 DE PLANOS).

Como se ha descrito anteriormente, se ha proyectado la canalización del canal Mosquera con un marco de hormigón armado de 2,00 x 1,50 m y 30 cm de espesor de muros y solera.

Además, en el tramo a canalizar, existe una compuerta adosada al canal y que deberá ser sustituida por una nueva compuerta en el canal al que vierte, con conexión al marco para mantener el riego de la parcela, manteniendo el camino existente de hormigón para acceso de los regantes. Las características de la compuerta serán:

- Nº unidades: 1
- Tipo: Compuerta mural inoxidable con cierre a 4 lados de Orbinox.
- Dimensiones: 500x500 mm
- Husillo: ascendente.

1.2.18 SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA DE TAMICES Y CENTRIFUGAS Y DESODORIZACIÓN (ELEMENTO 17 DE PLANOS).

El agua para limpiezas de tamices y centrífugas así como el refresco del agua de desodorización se extrae de la arqueta previa al caudalímetro del agua de salida de la EDAR.

Para la extraer el agua usado para limpieza de los tamices se coloca un grupo de presión SMART FLOW AP MVP 7-300/6-1 SM VV de Rona, para un caudal de 8,7 m3/h a 4-7 bar. Posterior al grupo de presión se coloca un filtro automático de malla de Filtromatic

El agua utilizada para la limpieza de las centrifugas se bombea a un depósito instalado junto al edificio de deshidratación de fangos mediante una bomba electromagnética centrífuga3D/I 50-160/7,5 de Rona para un caudal de 30-50 m3/h a 3-4 bar.

El equipo para la extracción del agua para refresco del agua de desodorización está descrito en el punto 3.10.

1.2.19 TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA (ELEMENTO 18 DE PLANOS).

Para el tratamiento del rebose de centrífuga se va a realizar un SBR, donde se alternan en el mismo tanque un proceso de llenado, otro de aireación, otro de decantación y salida de agua a la arqueta de reparto previa a los decantadores primarios de la línea de agua.

Para ello se va a aprovechar el tanque ATAD norte existente. Para la conversión a SBR, se ha proyectado el corte y demolición de la cubierta, dejando una altura de muro de 6,50 m y la pasarela en forma de U. A continuación, se desmontarán las tuberías existentes, dejando el desagüe de fondo para la descarga de fango y la entrada.

Además, se realizará una nueva entrada con cuello de cisne, procedente del bombeo del depósito de rebose y una salida con un tubo flexible regulable en altura, para poder definir la lámina de clarificado y con una válvula neumática para la regulación de los periodos de la descarga.

Para el sistema de aireación se instalará en el fondo unas parrillas de PVC con difusores y una soplante con las siguientes características:

- Nº unidades: 1

- Tipo: Delta Hybrid soplante de tornillo D19S-G5
- Caudal: 687 m^3/h
- Potencia: 18,5 KW.

Perimetralmente al muro se ha proyectado una pasarela de 1,00 m de anchura para la inspección y mantenimiento del SBR.

1.2.20 NUEVO EDIFICIO DE LABORATORIO (ELEMENTO 19 DE PLANOS).

Se ha proyectado la ejecución de un edificio como laboratorio, junto al edificio de oficinas generales de la EDAR.

Este edificio está resuelto en planta rectangular de dimensiones exteriores 25,31 m x 6,31 m. Su altura libre interior es de 2,75 m con un falso techo con lamas de aluminio prelacado. Los pilares de hormigón armado. La cubierta está proyectada a un agua con placas alveoladas y cubierta vegetal.

Se ha dividido el edificio en una zona de laboratorio propiamente dicha y otra de oficinas, existiendo unas puertas de garaje ventiladas para ambas.

1.2.21 NUEVA PLANTA PILOTO (ELEMENTO 23 DE PLANOS).

La actual planta piloto se encuentra junto al depósito de fangos propios.

Se ha previsto su traslado al este de la EDAR. Se ha proyectado una losa de hormigón HF-3,5 de 20 cm de espesor y dimensiones 8 x 12 m. Además, se deberá realizar una acometida a la red de saneamiento.

1.2.22 URBANIZACIÓN.

En los nuevos viales, se ha previsto conseguir una explanada E-2 con aporte de 1,00 m de suelo seleccionado CBR>20, sobre la explanada deberá aportarse 25 cm de zahorra artificial huso ZA-40 y 10 de asfalto en 2 capas.

En la remodelación de la EDAR, el pavimento de hormigón a sustituir o ampliar consistirá en una losa de hormigón de 20 cm de espesor de hormigón HF-3,5. Al ser el pavimentado de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 o 5 cm de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros, según quedan definidas en los planos.

Las pendientes transversales del pavimento serán al menos del 1% para garantizar su desagüe.

Se retranquea el cerramiento en la zona de la EDAR mediante un entramado de malla de simple torsión y postes de acero galvanizado

Se trasplantarán los árboles afectados por la urbanización, a otros lugares de la planta.

1.2.23 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

De la instalación eléctrica actual, se realizará una mejora de la línea de agua y la mejora de la línea de fangos, dejando una ampliación para la segunda fase de digestión de fangos, e incluso para futuras ampliaciones de la línea de agua (ver proyecto eléctrico)

De esta forma las necesidades de la estación depuradora serán:

Estación Depuradora

- Línea de agua actual 400 KW
- Línea de fangos almacenamiento y centrifugado 750 KW
- Línea de fangos digestión anaerobia (estimados) 150 KW
- Línea de agua futura ampliación (estimada) 400 KW

- **ACTUACIONES ADICIONALES**

Como actuaciones complementarias a las propias de la remodelación de la depuradora, se tiene previsto la mejora del asfaltado y los bordillos de la planta.

Se repondrán los bordillos retranqueándolos para mejorar el radio de giro de maniobra de los camiones.

Se repondrán los bordillos de la planta y se realizará un fresado y refuerzo del asfalto existente de todos los viales con 4 cm de un MBC de árido silíceo de rodadura.

1.2.24 ACTUACIONES EN EL ENTORNO DE LA DEPURADORA.

A continuación, se van a describir unas posibles actuaciones en el entorno de la Depuradora, que se acometerán si llegado el momento de realizar las obras se han obtenido los terrenos necesarios. Estos

terrenos corresponden a las actuaciones a realizar en la Fase II de este proyecto: Digestores Anaerobios, unidad de recepción de fangos deshidratados, upgrading, módulo de inyección, etc.

Lo que se pretende es realizar el cerramiento definitivo de la Fase II ya que de esta forma se facilita la urbanización del proyecto en general. Estas posibles actuaciones son:

- **Desvío de la acequia Norte de la Depuradora**. Este desvío se completa hasta el final del futuro cerramiento. El desvío se realizará en sección en forma de "U" de sección libre 80x80 cm. de hormigón armado con muros de 25 cm de espesor, su longitud es de unos 110 m. En su último tramo dispondrá de losa superior que posibilite el transito del desvío del camino perimetral de la Depuradora.
- **Desvío del camino perimetral de la Depuradora.** El actual camino perimetral de la Depuradora se desviará, para ello se anulará el actual camino, dándole continuidad, con la construcción de un pequeño tramo de camino, desde la mota del rio Ebro.
- **Acondicionamiento de las parcelas Norte.** Se acondicionarán todas las parcelas que lindan al Norte de la depuradora. Se demolerán las pequeñas construcciones que tienen, y además se realizara una explanación de todas ellas. El objetivo final es la construcción de una pantalla vegetal entre la mota y la depuradora. El proyecto de pantalla vegetal queda fuera del actual proyecto.
- **Instalación del vallado definitivo.** Se prevé la instalación del vallado definitivo de las dos fases del proyecto. Esta actuación facilita la actual y futura urbanización ya que permite replantar ciertos olivos, que formaran parte de la futura urbanización.

2 CAPITULO 2: DISPOSICIONES TECNICAS GENERALES APLICABLES

Serán de aplicación todas las Normas, Instrucciones y Pliegos de Condiciones que reglamenten la recepción, transporte, manipulación y empleo de los materiales utilizados en las obras recogidas en el presente Proyecto. Se tendrán especialmente en cuenta las siguientes normas:

1- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

2- Instrucción de hormigón estructural EHE-08, aprobada por R.D 1247/2008, de 18 de julio.

3- Código Técnico de la edificación.

4- PG3 Pliego de prescripciones técnicas generales para las obras de carreteras y puentes (MOPU, 6 febrero 1976), así como sus posteriores modificaciones.

5- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras.

6- ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: «Rehabilitación de firmes», de la Instrucción de carreteras.

7- PPTGTAA/74. Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas (1974), con las actualizaciones recogidas en la Guía Técnica sobre Tuberías para el transporte de agua a presión del CEDEX (2003).

8- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 15 de septiembre de 1986, con las actualizaciones recogidas en la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX (2007) y las Recomendaciones sobre tuberías de hormigón armado para redes de saneamiento y drenaje R16 (CEDEX 2005).

9- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para obras de abastecimiento de aguas, contenido en la Instrucción del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.

10- Normas del ensayo del Laboratorio del transporte (NLT), Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de materiales (M.E.L.C) y Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras (D.G.C. 1978).

11- Normas UNE de aplicación al MOPU.

12- Normas ASTM referentes a colectores de hormigón.

13- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.

14- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y actualizaciones correspondientes hasta 29 de diciembre de 2014.

15- Decreto Foral 165/1998 por el que se adapta la normativa de riesgos laborales al ámbito de la Administración de la Comunidad Foral y sus organismos autónomos.

16- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

17- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción (Última actualización de 23/03/2010).

18- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

19- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias al mismo.

20- Normas de la Compañía Suministradora.

20- Los materiales suministrados y los trabajos de montaje seguirán las recomendaciones de las Normas UNE y CEI-IEC.

3 CAPITULO 3: MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERISTICAS

3.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa. Para ello y cuando así se lo solicite, el Contratista deberá aportar las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aprobación.

3.2 TERRAPLENES

3.2.1 DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

3.2.2 ZONAS DE LOS TERRAPLENES

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

- Cimiento: Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.

- Núcleo: Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

- Coronación: Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figure en Proyecto.

3.2.3 MATERIALES

3.2.3.1 CLASIFICACION Y CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones o de los préstamos.

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, marginales, suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:

- Suelos inadecuados: Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos marginales.

- Suelos marginales: Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables, pero no contendrán más de un 5% de materia orgánica, el hinchamiento libre según UNE 103601 será inferior al 5% y si el Límite Líquido es mayor de 90 (LL>90) el índice de plasticidad será inferior al 73% del valor resultante de restar 20 al límite líquido. IP< 0,73 (LL-20).

- Suelos tolerables: Se consideran como tales los que no siendo suelos adecuados cumplan las siguientes características:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- CBR>3 según UNE 103502.

- Suelos adecuados: Se consideran como tales los que no siendo suelos seleccionados cumplan las siguientes características:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (D_{max} <= 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103 y UNE 103104.
- CBR>5 según UNE 103502.

- Suelos seleccionados: Tendrán las siguientes características:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (D_{max} <= 100 mm).
- CBR>10 según UNE 103502.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 £ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
    - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
    - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
    - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
    - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
    - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

3.2.3.2 EMPLEO

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o con cemento de acuerdo con los Artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará el tipo de suelo a emplear en cada caso.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Los suelos marginales únicamente se utilizarán en espaldones, cuando este no sea colapsable ni expansivo.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

Dadas las características de esta unidad se recuerda especialmente que, según el apartado 100.2, el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares puede modificar las prescripciones establecidas en el presente Artículo.

3.2.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con la exigencia del presente Artículo.

3.3 ZAHORRAS ARTIFICIALES

El material procederá del machaqueo de piedra de cantera y su curva granulométrica se ajustará al huso ZA-0/20.

Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510.3 del PG 3 del año 2014 (Orden FOM/2523/2014).

3.4 MATERIAL GRANULAR 5-8 MM. EN APOYO DE TUBERIAS

La gravilla a utilizar en lecho y recubrimiento de tuberías será silícea de granulometría comprendida entre 5 y 8 mm..

3.5 ARIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

3.6 AGUA A EMPLEAR

El agua que se emplee en el amasado de morteros y hormigones, y en general en todos los aglomerados, cumplirá las condiciones que prescribe la citada instrucción EHE.

3.7 CEMENTO

Se usará cemento EN 197-1-CEM I 42,5 R-SR5 cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (Real Decreto 256/2016 de 10 de junio) y las indicadas en el artículo correspondiente a la citada instrucción EHE.

3.8 MORTEROS EXPANSIVOS PARA SELLADO DE PASAMUROS

Se emplearán para el sellado de juntas entre conducciones y obras de fábrica, en que no sea posible la colocación de juntas elásticas de goma.

Para ello se ejecutará la obra de fábrica dejando el hueco adecuado para alojar el tubo con una holgura de tres cm. a todo lo largo del perímetro. Esta superficie deberá estar uniformemente acabada, no admitiéndose quiebros salientes o coqueras.

3.9 MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGON

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obras de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

El mortero ha de ser preparado y con características autonivelantes para poder rellenar perfectamente los huecos.

3.10 HORMIGONES

Se prevén los siguientes hormigones, todos ellos tipo PAS:

A. Hormigón HM-15 en presoleras.

B. Hormigón HM-20 en contrarrestos y recubrimientos.

C. Hormigón HA-30 para armar en cimientos, losas, alzado de muros y demás elementos.

D. Hormigón HF-3,5 para pavimentos de hormigón.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a comprensión (HM y HA) o a flexotracción (HF) a los veintiocho (28) días expresada en N/mm².

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo qué a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

3.11 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Se clasifican en:

- Aireantes.
- Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- Retardadores del fraguado.
- Aceleradores del fraguado.
- Otros aditivos químicos.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos son de acuerdo a ASTM-465:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo la Dirección podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
    - La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.
- La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

3.12 PLASTIFICANTES.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos según ASTM-465, cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No deben aumentar la retracción de fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno coma cinco por ciento (1,5%) del peso del cemento).
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohibe el empleo de detergentes constituidos por alquilarilsulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

3.13 RETARDANTES.

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones con varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivos.

No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

.

3.14 ACELERANTES.

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

3.15 EXIGENCIAS PARA EL USO DE ACELERANTES.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifican la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerante de uso más extendido es el cloruro cálcico.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.
- No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.
- Está terminantemente prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

3.16 IMPERMEABILIZANTES.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

3.17 OTROS ADITIVOS.

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los que apunte la Dirección de Obra.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón mortero. Queda prescrita la utilización del gasoil.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo o entre tongadas, ni en cajillos de anclaje.

3.18 ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS

Todo el acero de este tipo será de dureza natural, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cinco mil (5.000) por centímetro cuadrado (B-500-S), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE.

Asimismo, está en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación s/norma UNE 36088/II/75.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se utilizarán piezas de madera sobre las que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

3.19 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras corrugadas de acero trefilado soldadas a máquina entre sí y dispuestas a distancias regulares.

La calidad y condiciones generales serán las especificadas en la Instrucción EHE.

3.20 ENCOFRADOS DE MADERA DE TABLA

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medio (2,5) centímetros una vez cepillada. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección Facultativa determine, serán de tabloncillo y de cuatro y medio (4,5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección Facultativa.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, cepillada, paneles fenólicos nuevos sin haberse empleado previamente. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a tres. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrán constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

Se considerarán encofrados vistos, todos aquellos que no estén ocultos por tierra.

3.21 PANELES DE ENCOFRADO DE ESTRUCTURA METALICA PARAPARAMENTOS PLANOS

Constituido por paneles de estructura metálica que pueden soportar diferentes materiales de encofrado como: paneles fenólicos, madera, chapa metálica....

Cada panel se une a los adyacentes mediante sistemas de cerrojo que garantiza: la unión de los paneles sin resaltes, su colocación alineada, la rigidez y la estanqueidad del conjunto.

Estos cerrojos permiten a su vez colocar entre dos paneles un postizo de madera de hasta 10 cm. de espesor a modo de compensadores. Para compensadores de mayor anchura se pueden emplear piezas especiales que van sujetas con correas de compensación.

Se debe garantizar la estabilidad de los paneles en la posición deseada tanto en la fase de montaje como durante el hormigonado y desencofrado. Para ello se utilizarán sistemas de elevación y estabilizadores capaces de soportar las acciones a que se encuentran sometidos.

Los quiebros en ángulo recto se solucionan en su rincón interior con piezas especiales mientras que en esquina exterior se puede usar este tipo de piezas o bien paneles normales ya que su acerrojamiento puede ser colocado.

La separación entre las caras de encofrado estará garantizada por barras de tipo Dywidag dentro de tubos de PVC con topes troncocónicos.

Una vez desencofrado se retirarán estos topes y se sellará con mortero expansivo del mismo color que el paramento que garantice la estanqueidad.

Se utilizarán separadores de encofrado en cantidad suficiente para garantizar la uniformidad en el recubrimiento de las armaduras. Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferrallas verticales con carga de hormigón de más de 2 m. de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas podrán ser cúbicas, y con forma de mariposa para los alzados. Queda prohibida la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para cargar hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc... Esto separadores no podrán utilizarse para barras mayores de ∅ 14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soporte de parrillas podrán utilizarse parrillas de ferralla, con rigidez suficiente.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

Se utilizarán berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

3.22 PANELES DE ENCOFRADO PARA PARAMENTOS CURVOS

Consiste en una estructura formada por vigas verticales unidas dos a dos por correas y estas a su vez unidas por husillos de regulación. Esta estructura soporta un tablero contrachapado.

Mediante la manipulación de los husillos se obtiene la curvatura que se adapta a la plantilla previamente realizada.

Los sistemas de acerrojamiento, anclajes, separadores de ferralla y berenjenos, así como los sistemas de elevación y apuntalamiento son los mismos que los indicados en los encofrados planos.

3.23 TUBOS DE HORMIGON EN MASA

3.23.1 DIAMETROS A UTILIZAR

Se consideran, a efectos de su definición en este Pliego, los diámetros de 300 y 400 mm. de diámetro interior.

3.23.2 CRITERIO GENERAL DE DEFINICION

Los tubos de hormigón en masa se definirán por la carga de rotura, en el ensayo de tres aristas, equivalente a la acción de las cargas exteriores que van a tener que resistir.

Para el cálculo de la carga equivalente a unas determinadas condiciones reales de trabajo se adopta el método americano definido en el Concrete pipe Handbook con las siguientes hipótesis.

- Los empujes se calculan para el caso de terrenos arcillosos saturados.

- Los rellenos de las zanjas se suponen con compactación ligera.

- Los coeficientes de apoyo serán 1,5 en apoyo granular y 2,2 en solera de hormigón a 120º.

- El coeficiente de seguridad entre las condiciones de trabajo y las de rotura es de 1,5.

Se establece como normalización de cargas de rotura en el ensayo de tres aristas la que figura en la Norma ASTM C 14-81.

3.23.3 ESPECIFICACIONES DE PROYECTOS DE LOS TUBOS

Los tubos de hormigón en masa para colectores cumplirán, como mínimo, las especificaciones siguientes extraídas de la Norma ASTM C14-81.

- Dosificación mínima de hormigón, trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (350 kg/m3) tipo PAS.

- No se establece una resistencia característica mínima del hormigón. El fabricante deberá indicar, antes del suministro la resistencia necesaria para asegurar, con los espesores por él adoptados, las cargas de rotura exigidas en el ensayo de tres aristas así como el resto de los condicionantes (absorción y estanqueidad).

- Espesores mínimos de pared: Se establecen como espesores mínimos los indicados en la Norma ASTM C 14-81.

* En 0 300 mm. de diámetro interior:

25 mm. para 2650 kg/m de carga de rotura
35 mm. para 3300 kg/m de carga de rotura
44 mm. para 3800 kg/m de carga de rotura

* En 0 400 mm. de diámetro interior:

34 mm. para 3000 kg/m de carga de rotura
44 mm. para 4000 kg/m de carga de rotura
51 mm. para 4400 kg/m de carga de rotura

Pese al carácter de espesores mínimos podrían admitirse valores inferiores en caso de que el fabricante aportase documentación suficiente, a juicio de la Administración, que pusiese de manifiesto la certeza de conseguir las cargas indicadas con espesores menores.

- Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanqueidad tanto a la presión interior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.

El detalle del Proyecto de la junta, tanto en lo que respecta a los extremos de los tubos como a la goma, se considera que es un cometido del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías que aseguren el correcto funcionamiento de la tubería.

En principio se considerará como exigencias mínimas lo establecido en la Norma ASTM C443, que deberá completarse a fin de definir la junta completamente.

En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- que se asegure la estanqueidad

- que se mantengan las características de estanqueidad sin que el peso del tubo produzca deformaciones que la puedan alterar.

- que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.

- que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas o mezcla de domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

- Los tubos serán de la longitud que estime conveniente el fabricante, si bien se considera conveniente adoptar un valor máximo de cinco metros (5mts).

- Como se indica en el apartado 3.13.4 se exigirá una total estanqueidad no admitiendo tubos en los que se produzcan goteos. En caso de que el sistema de fabricación pueda dar lugar a porosidades, que impliquen goteos en la zona de la campana y que ello se haya puesto de manifiesto en las pruebas de estanqueidad, la Administración podrá exigir que el interior de la campana y la longitud que se precise sea pintada con una pintura epoxi que se adhiera al hormigón y pueda conseguir la estanqueidad. Esta pintura, también podrá ser exigida para mejorar las condiciones de asiento de la goma cuando el sistema de fabricación implique que se produzcan irregularidades en la zona de apoyo de la goma, que den lugar a faltas de estanqueidad en el ensayo de presión.

3.23.4 RESULTADOS A ALCANZAR EN LAS PRUEBAS

Los tubos de hormigón en masa deberán cumplir las condiciones siguientes:

3.23.4.1 PRUEBAS DE RESISTENCIA A CARGAS OVALIZANTES

Los tubos deberán resistir la carga de rotura definida para cada tipo en los apartados anteriores. A fin de comprobarlo se realizarán dos tipos de prueba.

R1 Prueba no destructiva, sometiendo el tubo al 80% de la carga de rotura teórica.

R2 Prueba destructiva, debiendo llegarse hasta la carga de rotura.
Los ensayos se realizarán según el método indicado en la Norma ASTM C 497-81.

3.23.4.2 PRUEBA DE PRESION HIDRAULICA

P La prueba de presión hidráulica tiene por objeto comprobar la estanqueidad de los tubos y de las uniones. Se realizarán sobre una serie de tubos acoplados, tal como vayan a quedar en la obra, debiendo realizarse la prueba sobre un mínimo de tres tubos.

Se mantendrá una presión de 0,7 kg/cm² durante un tiempo mínimo de 10 minutos, no debiendo producirse goteos ni a través de las juntas ni a través de las paredes del tubo. Se admitirán manchas de humedad siempre que no den lugar a goteos.

Las pruebas se realizarán según lo indicado en las Normas ASTM C 14-81 y C 497-81.

3.23.4.3 PRUEBA DE ABSORCION

A Se realizarán pruebas de absorción del hormigón de las paredes del tubo según el Método A de la Norma C 497-81 siendo el máximo admisible del 9% tal como señala la Norma ASTM C 14-81.

3.23.4.4 PRUEBAS DE LAS GOMAS

Se realizarán los ensayos que permitan comprobar que las gomas cumplen los requisitos exigidos. Dichos ensayos se ajustarán a lo establecido en las Normas ASTM D395, D412, D471, D573, D1149, D1171, D2240.

3.23.5 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Serán rechazados todos aquellos tubos en los que puedan apreciarse directamente defectos de:

- Dimensiones con desviaciones superiores a las tolerancias admitidas.

- Daños producidos por golpes u otras causas que puedan poner en peligro la estanqueidad o reducir la resistencia.

- Defectos que indiquen deficiencias de dosificación o amasado, o vibrado del hormigón.

Con los tubos que no presenten defectos visibles se prepararán lotes para la recepción efectuándose un control estadístico en base a muestras aleatorias en las que se efectuarán los ensayos R1 y P descritos en el apartado anterior.

El número de tubos a ensayar será del dos por ciento (2%) de cada lote, con un mínimo de tres (3) por lote, debiendo, para recibir el lote, ser satisfactorios todos los ensayos. En caso de que alguno no lo sea se repetirá el ensayo con dos nuevos tubos del mismo lote, se recibirá el lote si todos estos nuevos ensayos son correctos, de no serlo se rechazará el lote.

Si los resultados de los ensayos de resistencia R1 y de presión hidráulica P no fuesen satisfactorios, el fabricante podrá proponer a la Administración la prueba de todos los tubos aceptándose individualmente aquellos que alcancen resultados correctos. La Administración, a la vista de las circunstancias del caso, decidirá si las pruebas se refieren a los ensayos de resistencia, o de presión o a ambos.

En caso de que en la prueba de presión se produzcan goteos que pueda pensarse se solucionen con una adecuada pintura interior, el fabricante podrá proponerla realizarla a su costa y repetir las pruebas de presión que si, en estas condiciones dan resultados favorables, pueden implicar la exigencia de pintar todos los tubos sin que ello dé lugar a aumento de precio.

El ensayo R2 se realizará en un número de tubos comprendido entre un máximo de dos por mil (2‰) del número de tubos y un mínimo de un tubo a romper en la primera recepción estableciendo el número de pruebas de este tipo a la vista de los resultados de los ensayos R1.

De los tubos que se hayan sometido a rotura y de aquellos que no puedan ser admisibles para su utilización se efectuarán ensayos de absorción A.

Las gomas se comprobarán en lotes correspondientes a la misma fabricación, la Administración efectuará los ensayos pertinentes en Laboratorios especializados sobre un dos por ciento (2%) del número de unidades del lote exigiéndose que todos los ensayos (como mínimo los indicados en la Norma ASTM C 443) sean satisfactorios. En caso de que algún resultado no sea correcto se repetirá con dos nuevas unidades, por cada valor defectuoso, aceptándose el lote únicamente si todos los nuevos ensayos son satisfactorios.

Con respecto a los medios para realización de las pruebas, registros y sus conexiones y piezas para sustitución de tubos, son de aplicación los artículos señalados para tubos de hormigón armado.

3.24 TUBOS DE HORMIGON ARMADO

3.24.1 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Los tubos de hormigón armado para colectores cumplirán como mínimo, las especificaciones del tipo B, de la clase IV de la Norma ASTM C 76-82. Sus características deberán ser:

- Resistencia característica mínima del hormigón con que sean fabricados: treinta newtons por milímetro cuadrado (30 N/mm2) según la definición y método de ensayo de la EHE.

- Dosificación mínima de hormigón: trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (350 kg/m3), tipo de cemento PAS.

- Espesores mínimos de pared:

 * En 0 500 mm. de diámetro interior: setenta milímetros (70 mm).

 * En 0 600 mm. de diámetro interior: setenta y seis milímetros (76 mm).

 * En 0 800 mm. de diámetro interior: noventa y dos milímetros (92 mm).

 * En 0 1000 mm. de diámetro interior: ciento nueve milímetros (109 mm).

- Cuantía mínima de armadura principal de acero normal.

 * En 0 500 mm. de diámetro interior: cuatro con veintitrés centímetros cuadrados por metro lineal (4,23 cm2/ml) en una capa.

* En 0 600 mm. de diámetro interior: cinco con setenta y dos centímetros cuadrados por metro lineal (5,72 cm²/m) en una capa.

* En 0 800 mm. de diámetro interior: cinco con cincuenta centímetros cuadrados por metro lineal (5,50 cm²/m) en la capa interior y cuatro centímetros cuadrados (4,00 cm²/m) en la capa exterior.

* En 0 1000 mm. de diámetro interior: siete centímetros cuadrados por metro lineal (7,00 cm2/ml) en la capa interior y cinco con veinte centímetros cuadrados (5,20 cm²/m) en la capa exterior.

- Posición de la armadura.

Las armaduras deberán estar situadas en una franja cuyas distancias a los parámetros sean:

* En = 500 mm. y en 0 600 mm. de diámetro interior: treinta y cinco milímetros (35 mm) de la superficie exterior y veinticinco milímetros (25 mm) de la interior.

Para tuberías mayores de estos diámetros el recubrimiento mínimo de las armaduras será de veinticinco milímetros (25 mm) tanto en la superficie exterior como en la interior.

- Separación máxima entre espiras.

La separación máxima entre centro de espiras será de diez centímetros (10 cm).

- La armadura longitudinal será, como mínimo, el veinte por ciento (20%) de la principal debiendo el fabricante adoptar la disposición y cuantía que garantice la rigidez precisa de la jaula de armaduras.

- La armadura longitudinal deberá quedar comprendida dentro de las distancias a los parámetros indicados para la armadura principal, por lo que habrá que proyectar su situación para que ambas armaduras queden situadas dentro de la franja establecida. Deberá quedar adecuadamente unida a la principal para asegurar la rigidez del conjunto.

- Tanto la armadura principal como la longitudinal deberán continuarse o prolongarse en las cabezas para asegurar la resistencia de las mismas.

- Deberán proyectarse separadores u otros medios que aseguren que la armadura se mantenga dentro de la franja establecida y sin que dichos separadores puedan ser expuestos a corrosiones.

- Los solapes, uniones de armaduras deberán ajustarse a lo especificado al respecto en la EHE, Instrucción que será de aplicación en los aspectos no detallados en los puntos anteriores.

- Las tolerancias de dimensiones de los tubos (diámetro, longitud, espesor, etc) tolerancias en la situación de las armaduras serán las indicadas en la Norma ASTM C76-82 y se adoptarán los criterios de aceptación o rechazo en ella establecidos.

- Las jaulas de armadura deberán fabricarse con la máxima precisión. Las tolerancias máximas en diámetro entre generatrices serán + ó - 3 mm. y se rechazarán todas las que tengan desviaciones superiores a este valor.

- Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanqueidad tanto a la presión interior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.

El detalle del Proyecto de la junta, tanto en lo que respecta a los extremos de los tubos como a la goma, se considera que es un cometido del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías que aseguren el correcto funcionamiento de la tubería.

A estos efectos se exigirán los siguientes resultados mínimos basados en lo indicado en la Norma ASTM C443:

Carga de rotura mínima:	85 kg/cm2.
Alargamiento mínimo de rotura:	350%
Dureza Shore A:	Entre 40 y 50
Compresión set máxima, en % de la deformación realizada:	15%

Envejecimiento acelerado:

Pérdida máxima de tensión de rotura:	15%
Reducción máxima del alargamiento en rotura:	20%
Absorción máxima de agua en peso:	10%

En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- Que se asegure la estanqueidad.

- Que se mantengan las características de estanqueidad sin que el peso del tubo produzca deformaciones que la pueden alterar.

- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas o mezcla de domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

- Los tubos serán de la longitud que estime conveniente el fabricante, si bien se considera conveniente adoptar un valor máximo de cinco metros (5 m).

- Si el sistema de fabricación puede implicar que se produzcan irregularidades en la zona de la campana en que se apoya la goma, y que ello implique falta de estanqueidad en las pruebas de presión, se admitirá que se separe dicha zona con cemento-cola o con pinturas epoxi.

3.24.2 RESULTADOS A ALCANZAR EN LAS PRUEBAS

Los tubos de hormigón armado fabricados según las especificaciones mínimas indicadas en el apartado anterior deberán cumplir las condiciones establecidas en la Norma ASTM C 76-82, según el detalle siguiente:

3.24.2.1 PRUEBAS DE RESISTENCIA A CARGAS OVALIZANTES

R1 No se debe producir fisuración o en todo caso la anchura de las fisuras deberá ser menor de cero veinticinco milímetros (0,25 mm) con una carga, en el ensayo de tres aristas, de cien newtons por metro lineal de tubo y milímetro de diámetro (100 Nw/m x mm).

R2 No se debe producir la rotura con una carga de ciento cincuenta newtons por metro lineal de tubo y milímetro de diámetro (150 NW/m x mm).

El ensayo se realizará según lo indicado en la Norma ASTM c 497-81.

3.24.2.2 PRUEBA DE PRESION HIDRAULICA

P Las pruebas de presión hidráulica tienen por objeto comprobar la estanqueidad de los tubos y de las uniones. Se deberán probar todos los tubos, pudiendo hacerse en banco de pruebas o en series de tubos acoplados. En ambos casos la presión de prueba deberá ser de 1 kg/cm2. El tiempo de prueba será, en el segundo sistema de 20 minutos por lote, y en el primero se determinará a la vista de los resultados que se vayan obteniendo, iniciándose por 20 minutos que podrán reducirse a 5 minutos o incluso a valores inferiores.

No deberán producirse goteos ni a través de las juntas ni a través de las paredes del tubo. Se admitirán manchas de humedad siempre que no den lugar a goteos.

3.24.2.3 PRUEBA DE ABSORCION

A Se realizarán pruebas de absorción del hormigón de las paredes del tubo según el Método A de la Norma C 497-81, siendo el máximo admisible del 6% del peso en seco en vez del 9% admitido en la Norma ASTM C 76-82. Las pruebas se realizarán con varias probetas del tubo, se elegirán de modo que sean representativas de partes del tubo que, por razones de fabricación, puedan ser diferentes, y en cualquier caso una del cuerpo y otra de la zona de campana.

3.24.2.4 COMPROBACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA ARMADURA

Se considera imprescindible comprobar que el sistema de fabricación asegure que las armaduras quedan situadas en el emplazamiento proyectado.

A tal objeto se realizarán las siguientes pruebas:

PAI Se cortarán transversalmente tubos en las proximidades de la cabeza o en puntos intermedios que podrán servir para las conexiones con los registros. En cada lote de pruebas se cortarán el número correspondiente a la previsión de un registro cada 50 m. de tubería.

PA2 Cuando la Administración lo considere y desde luego en el primer ensayo de recepción, se cortarán tubos longitudinalmente.

En uno y otro caso las armaduras deberán estar en el emplazamiento proyectado.

3.24.2.5 PRUEBAS DE LAS GOMAS

GC Previamente a la fabricación en serie de las gomas se realizarán los ensayos necesarios para tener la seguridad de que la composición de la mezcla y el sistema de fabricación aseguran los resultados exigidos. Las técnicas de ensayo serán:

Carga y alargamiento de rotura	ASTM D 412
Dureza	ASTM D 2240 con excepción de la Sección 5
Compresión Set	ASTM D 395
Envejecimiento acelerado	ASTM D 573, con pruebas de 96 horas a 70° C
Absorción del agua	ASTM D 471
Resistencia al ozono - Método A de	ASTM D 1171

GP El proyecto de las gomas se comprobará mediante las pruebas de presión de los tubos observando que sean fáciles de introducir y que aseguren y mantengan las condiciones de estanqueidad.

3.24.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Serán rechazados todos aquellos tubos en los que puedan apreciarse directamente defectos de:

- Fisuras de anchura igual o superior a cero veinticinco milímetros (0,25 mm) en longitud igual o superior a diez centímetros (10 cm).

- Dimensiones con desviaciones superiores a las tolerancias admitidas.

- Daños producidos por golpes u otras causas que puedan poner en peligro la estanqueidad o la protección de las armaduras.

- Defectos que indiquen deficiencias de dosificación o amasado, o vibrado del hormigón.

Con los tubos que no presenten defectos visibles se prepararán lotes para la recepción efectuándose los siguientes controles:

1. Prueba de presión hidráulica de todos los tubos, siendo rechazados todos aquellos en que se produzcan goteos.

2. Con los tubos que hayan pasado satisfactoriamente la prueba anterior se establecerá una muestra correspondiente a un tubo por cada 50 m. de tubería y todos los tubos de la muestra se cortarán transversalmente en el lugar que señale el representante de NILSA. El tamaño de la muestra deberá ser al menos de 5 tubos y se considerará el resultado satisfactorio si en todos los tubos la armadura se encuentra dentro de las tolerancias admitidas en la Norma ASTM y con el recubrimiento mínimo establecido en ellas.

En caso de que en dos o más tubos de la muestra el recubrimiento sea inferior al mínimo y/o la armadura esté desplazada en mayor medida de las tolerancias se rechazará el lote. En caso de que un tubo resulte defectuoso se repetirá el corte con otros dos tubos, si los dos están correctos se admitirá el lote, si uno o los dos son defectuosos se rechazará.

Además de lo anterior los cortes de tubos servirán para comprobar si las armaduras están perfectamente rodeadas de hormigón. En caso de que existan deficiencias, consistentes en que se hayan producido espacios vacíos junto a aquéllas, se entenderá que es un defecto del sistema de fabricación e implicará el rechazo del lote con el mismo criterio indicado para comprobación de la posición de las armaduras.

3. Una vez pasadas satisfactoriamente las pruebas anteriores se procederá a efectuar el ensayo R1 descrito en el apartado anterior. El número de tubos a ensayar será del dos por ciento (2%) de cada lote, con un mínimo de tres por lote debiendo, para recibir el lote, ser satisfactorios todos los ensayos. En caso de que alguno no lo sea se repetirá el ensayo con otros dos tubos del mismo lote, si los dos nuevos resultados son correctos se admitirá el lote, en caso contrario se rechazará.

El ensayo R2 se realizará en un número máximo de tubos del dos por mil (2‰).

4. De las cabezas y trozos de tubos cortados para comprobación de la posición de las armaduras y de tubos sometidos a rotura se realizarán cinco ensayos de absorción en cada lote admitiéndose que, como máximo uno de los valores supere lo exigido. En caso de que dos o más den resultados superiores se rechazará el lote.

A fin de facilitar el control todos los tubos estarán numerados indicando, además el día de fabricación.

La recepción del primer lote de tubos reúne unas especiales circunstancias ya que es lo que permitirá a NILSA conocer la realidad de la fabricación y parece razonable que se realice sobre un número reducido de tubos que sean sometidos a pruebas completas. A causa de ello el lote y sus pruebas de recepción serán:

- Estará constituido por un mínimo de 10 tubos.

- Todos los tubos se someterán a la prueba de presión hidráulica (P) de tubos acoplados a fin de comprobar la estanqueidad de las juntas.

- Se cortarán transversalmente todos los tubos para comprobar la posición de la armadura (PA1) y el hormigonado alrededor de ella.

- Dos tubos se cortarán longitudinalmente con el mismo objeto (PA2).

- Se someterán 3 tubos a la prueba de fisuración (R1) de tres aristas y uno de ellos a la de rotura (R2). Estas pruebas se realizarán antes de los cortes transversales.

- Se realizarán las pruebas de absorción.

Para la aceptación del lote y, en consecuencia poder iniciar la fabricación deberán conseguirse los siguientes resultados, que aseguren a NILSA que el sistema de fabricación es satisfactorio.

- No deberá gotear ningún tubo ni ninguna junta.

- Las armaduras de todos los tubos deben estar situadas en su emplazamiento con las tolerancias indicadas en las Normas ASTM.

- Deberán alcanzarse las cargas de fisuración y rotura establecidas.

- Los resultados de la absorción deben ser satisfactorios.

En caso de que los resultados sean correctos se entenderá que el sistema de fabricación es adecuado y podrá iniciarse la producción de los tubos contratados.

En caso de que algún o algunos tubos no alcancen los resultados exigidos en una o varias de las pruebas NILSA resolverá, a su juicio, si procede repetir el ensayo con otro lote de 10 tubos o rescindir la contratación con pérdida de la fianza. Si se repitiesen los ensayos y el resultado fuese desfavorable se rescindirá la contratación con pérdida de la fianza.

3.24.4 MEDIOS PARA LAS PRUEBAS DE LOS TUBOS Y GASTOS OCASIONADOS

El fabricante deberá tener instalados los medios para la realización de las pruebas y concretamente:

- Prensa para rotura de tubos en ensayo de tres aristas.

- Prensa para prueba de tubos a presión o sistema de llenado de lotes de tubos con un caudal mínimo que asegure el llenado de 50 tubos en un tiempo máximo de una hora.

- Máquina o sistema de corte longitudinal y transversal (en cualquier punto intermedio) de tubos, de modo que cada tubo pueda ser cortado transversalmente en un tiempo máximo de 15 minutos y longitudinalmente en una hora.

Todos los gastos ocasionados con motivo de las pruebas serán a cargo del adjudicatario, incluidos los tubos que se rompan a flexión o corte longitudinalmente, etc. El adjudicatario deberá disponer de todos los medios necesarios para el manejo de los tubos, anclaje de apoyos, etc.

Los ensayos de absorción serán realizados en algún laboratorio especializado elegido por NILSA, siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes.

3.24.5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LAS GOMAS

La composición de las gomas deberá asegurar que se consigan todos los valores indicados en el apartado correspondiente que tienen el carácter de mínimos.

Las dimensiones serán las establecidas por el concursante, estableciéndose para ellas las tolerancias establecidas en la Norma ASTM C443.

Para la recepción de las gomas NILSA decidirá el tamaño de los lotes ensayándose el 1% con un mínimo de 2 muestras, rechazándose el lote si alguna de ellas no alcanza los mínimos exigidos. El lote rechazado quedará a disposición de NILSA hasta la terminación de la recepción del suministro, en cuyo momento se devolverá al concursante. Si a juicio de NILSA, pudiera estimarse que una o las dos juntas seleccionadas para las pruebas no fueran representativas del lote, se repetirá el ensayo rechazándose si en una o en las dos no se alcanzan todos los valores mínimos exigidos.

Los ensayos se realizarán en algún laboratorio especializado elegido por NILSA, siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes, pero se deducirán de las certificaciones los gastos ocasionados por lotes que no hayan sido aceptados, o los producidos por la repetición de muestras ensayadas.

3.25 TUBERIAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Los tubos de PVC (color teja) cumplirán la norma UNE-EN 1401-1:2009 el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.

Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m. y el sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma incorporada preferiblemente aunque se podrán utilizar otro tipo de juntas, siempre que se someta a la conducción a prueba de esta estanqueidad hidráulica.

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación.

Parámetro	Valor exigido	Norma ensayo
Resistencia al impacto	34,7 J/m	ASTM-D256, Método A
Tensión mínima de tracción	48,3 Mpa	ASTM-D638 con probetas tipo I
Temperatura de deformación	70	ASTIM-D648

La junta elástica habrá de cumplir la norma ASTM D-3139.

3.26 PIEZAS DE P.V.C. PARA TUBERIAS DE SANEAMIENTO

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. en las conducciones de saneamiento. Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas. En cualquier caso serán de la misma calidad que el tubo y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola piezas.

En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra. Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con las embocaduras y junta de goma necesarias.

3.27 TUBERIAS Y ACCESORIOS DE FUNDICION NODULAR

3.27.1 TUBOS

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas internacionales siguientes:

ISO 2531-91 y EN 545: TUBOS, UNIONES Y PIEZAS ACCESORIAS EN FUNDICION DUCTIL PARA CANALIZACIONES CON PRESION.

ISO 9001-94: CONTROL DE CALIDAD PARA TUBOS DE FUNDICION DUCTIL PARA CANALIZACIONES CON Y SIN PRESION. REVESTIMIENTO INTERNO CON POLIURETANO.

ISO 8179-85: TUBOS DE FUNDICION DUCTIL. REVESTIMIENTO EXTERNO DE CINC.

ISO 8180-85: CANALIZACIONES DE FUNDICION DUCTIL. MANGA DE POLIETILENO.

ISO 4633-83: JUNTAS DE CAUCHO. ESPECIFICACION DE LOS MATERIALES.

3.27.1.1 DESCRIPCIÓN

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana para el alojamiento del anillo de caucho, que sirve para asegurar la estanqueidad. (Las características de la unión quedan reflejadas en el apartado III).

3.27.1.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS

Las características mecánicas son las indicadas en la tabla siguiente:

Carga de rotura: ≥ 42 Kg/mm²
Límite elástico (0,2%): ≥ 30 Kg/mm² (1)
Alargamiento a rotura: ≥ 10 %
Dureza: ≤ 230 HB

(1) Se admite un límite elástico de 27 Kg/mm² con alargamiento a rotura ≥ 12%.

Estas características serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según la especificación de la norma correspondiente (apartado 14 ISO 2531).

3.27.1.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Las dimensiones y pesos son los que se indican en la tabla siguiente, que corresponden a la serie K-9.

DN Mm	L m	e mm	DE mm	DI mm	P mm	B mm	Pesos medios Kg (1)
60	6	6	77	80	87	145	67
80	6	6	98	101	90	168	87,5
100	6	6,1	118	121	92	189	108
125	6	6,2	144	147	95	216	136
150	6	6,3	170	173	98	243	164
200	6	6,4	222	225	104	296	221
250	6	6,8	274	277	103	353	289
300	6	7,2	326	329	105	410	363
350	6	7,7	378	381	108	465	481
400	6	8,1	429	432	110	517	570
450	6	8,6	480	483	113	575	676
500	6	9	532	535	115	630	779
600	6	9,9	635	638	120	739	1014

(1) Estos pesos incluyen la fundición y los revestimientos.

3.27.1.4 ENSAYOS

Todos los tubos serán sometidos en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica durante 15 segundos. Dicha prueba consistirá en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla y no se deberá apreciar ningún tipo de pérdidas. La prueba se realizará en la misma línea de fabricación.

DN (mm)	Presión (1) (bar)
60-300	60
350-600	50

(1) Presión para la serie K-9

Estas presiones son superiores a las exigidas por la norma correspondiente, la cual recomienda 50 y 40 bar respectivamente.

3.27.1.5 REVESTIMIENTOS

a) Internamente

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo.

Los espesores de la capa mínima de mortero una vez fraguado serán:

	Espesor, e		
DN mm	*Normal mm*	*Medio mm*	*Mínimo mm*
60-300	3	2,5	1,5
350-600	5	4,5	2,5

b) Externamente

Los tubos estarán revestidos externamente con dos capas:

- Una primera con cinc metálico, realizada por electrodeposición de hilo de cinc de 99% de pureza. La cantidad depositada será como mínimo de 200 gr/m².

- Una segunda de pintura bituminosa, realizada por pulverización. La cantidad depositada será tal que la capa que resulte tenga un espesor de 100 m.

La instalación de recubrimiento exterior, será tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección.

3.27.1.6 MARCADO

Todos los tubos llevarán de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal:
Tipo de unión:
Material:
Fabricante:
Año:
Nº identificación:

3.27.1.7 GARANTÍA DE CALIDAD

El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad, en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

3.27.2 PIEZAS ESPECIALES

En general deberán cumplir las especificaciones que se concretan en las normas Internacionales siguientes:

ISO 2531-91: TUBOS, UNIONES Y PIEZAS ACCESORIAS EN FUNDICION DUCTIL PARA CANALIZACIONES CON PRESION.

3.27.2.1 DESCRIPCIÓN

Las piezas especiales (codos, tes, etc..) estarán fabricadas en fundición dúctil con espesores de serie K-14 para las tes y K-12 para el resto. El sistema de unión permitirá el perfecto acoplamiento con la parte lisa de los tubos.

3.27.2.2 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS

Las características mínimas son las indicadas en la tabla siguiente:

Carga de rotura:	≥	40 Kg/mm²
Límite elástico (0,2%):	≥	30 Kg/mm² (1)
Alargamiento a rotura:	≥	5 %
Dureza:	≤	250 HB

Estas características serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (ISO 2531).

3.27.2.2.1 Pruebas - Ensayos

Todas las piezas especiales serán probadas en fábrica a ensayo de estanqueidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso.

3.27.2.2.2 Revestimientos

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor de la capa superior sea igual a 100 m.

3.27.2.3 MARCADO

Todos los tubos llevarán de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal:
Tipo de unión:
Material:
Fabricante:
Año:
Nº identificación:

3.27.2.4 GARANTÍA DE CALIDAD

El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad, en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

3.27.3 SISTEMAS DE UNION

3.27.3.1 TUBOS

La unión entre tubos se efectuará a través de una unión flexible, automática con anillo de caucho y con talón de sujeción, tal y como se muestra en el esquema.

3.27.3.2 PIEZAS

La unión entre piezas especiales y tubos se efectuará a través de una unión flexible, mecánica, con anillo de caucho presionado por una contrabrida móvil. Esta contrabrida estará sujeta por bulones que enganchan en el resalte de la campana de la pieza por su parte exterior (ver esquema).

Para ciertos diámetros la unión entre piezas y tubos podrá ser automática flexible, similar a la de los tubos. Cuando las piezas lleven unión con brida, ésta estará de acuerdo con la serie ISO y podrán ser móviles.

3.27.3.3 ANILLOS DE CAUCHO

Los anillos serán de caucho sintético (Etileno - Propileno) cuyas características más importantes son:

Dureza:	66 a 75 (± 3) DIDC
Carga de rotura:	9 MPa
Alargamiento:	200 %
Deformación remanente:	(a) = 15 %
	(b) = 25 %

(a): Tras compresión durante 70 horas a 23 ± 2°C

(b): Tras compresión durante 22 horas a 70 ± 1°C

3.27.3.4 DESVIACIONES

Las desviaciones máximas admisibles en las juntas quedan reflejadas en la tabla siguiente:

DN	60-150	200-300	350-500	600
Desviación Máxima	5°	4°	3°	2°

3.28 TUBERIAS DE P.R.F.V. PARA SANEAMIENTO

Los tubos de P.R.F.V. (Poliéster reforzado con fibra de vidrio) cumplirán la norma ASTM D3754 de saneamiento con presión y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.

Los tubos serán de una longitud no inferior a 12 m. y el sistema de unión entre ellos será o de campana y espiga o mediante manguito y juntas de goma incorporadas. La tubería se someterá a prueba de estanqueidad hidráulica.

A fin de comprobar que el material empleado en fabricación es el adecuado, la tubería deberá cumplir las siguientes normas: ASTM D-3262; ASTM D-3517; AWWA C-950-95.

3.29 TUBERIAS DE ACERO INOXIDABLE.

Los tubos de acero inoxidable serán AISI-304, de 2 cm de espesor con soldadura y bridas DIN 2632 PN 16.

La tubería se someterá a prueba de estanqueidad hidráulica.

A fin de comprobar que el material empleado en fabricación es el adecuado, la tubería deberá cumplir las siguientes normas: ASTM D-3262; ASTM D-3517; AWWA C-950-95.

3.30 REGISTROS PREFABRICADOS

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma C478M-80, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Pieza de fondo que deberá tener incorporados los pasamuros de PVC sobre los que se acoplarán las tuberías del mismo material, u orificios en los que incorporar la junta de goma.

- Elementos cilíndricos intermedios.

- Elemento superior de reducción.

Las uniones entre estas piezas deberán contar con juntas de goma o de materiales elásticos que aseguren la total estanqueidad tanto interior como exterior.

Los registros de P.R.F.V. deberán de incorporar sistemas de uniones eficaces que garanticen el giro entre tubo y pozo en la unión entre ambos (campana-espiga, manguito, etc…).

3.31 EDIFICIOS PREFABRICADOS

Los elementos prefabricados de los edificios deberán ser realizados por una empresa de reconocido prestigio, ajustándose a los planos de proyecto y a los cambios que pudieran a aparecer durante la ejecución.

Previamente a la fabricación de los mismos, deberá presentarse por la empresa contratista, los planos de fabricación y montaje, junto con un anejo de cálculo estructural de los mismos, que deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

3.32 MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Para accesos a registros y arquetas se utilizarán, siempre que no se indique lo contrario, tapas circulares de paso libre 600 mm., que cumplan las características del tipo D400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 40 Ts. Los marcos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo.

3.33 PATES TREPADORES

Los patés, dispuestos con la separación que se indica en los planos serán de Aluminio, Polipropileno o Fundición nodular con revestimiento epoxídico, e irán anclados al hormigón de soporte, con mortero expansivo o de anclaje.

3.34 SELLADO DE JUNTAS

El sellado de juntas se realizará con una masilla elástica compuesta a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante.

Sus características son las siguientes:

- Muy buena resistencia a la intemperie y al envejecimiento. Resistente a climas tropicales.
- No rigidiza con el tiempo
- Rápido curado.
- Buena resistencia química frente a ácidos, álcalis, grasas aceites.
- No presenta termoplasticidad (no se ablanda con la temperatura)
- Monocomponente. Gran facilidad de aplicación. Excelente extrusionabilidad
- Puede ser pintado tras la polimerización.

Los datos técnicos de esta masilla son:

Densidad (DIN 53479 B)..... aprox. 1,2 g/cm^3
Temperatura de aplicación ..... entre +3ºC y +40ºC (soporte)
Capacidad de dilatación permanente. .....aprox. 15%
Tiempo de formación de película (DIN 50014).....de 30 a 40 min
Velocidad de endurecimiento (DIN 50014).....….....de 3 a 4 mm/día
(a 23ºC y 50% de humedad relativa)
Dureza Shore A(DIN 52505)..... .....aprox. 45
Resistencia a la temperatura.....-40ºC y +90ºC
(hasta 120ºC por poco tiempo)
Retracción (DIN 52451).....aprox. 4%
Recuperación elástica (DIN 52458)..... .....aprox. 90%
Tensión de dilatación 50% (+20ºC): (DIN 53505)..... .....aprox 0,5 N/mm^2

Su almacenamiento será durante un máximo de nueve meses en lugar fresco y seco y en sus sacos originales cerrados.

3.35 JUNTA DE ESTANQUEIDAD

La junta de estanqueidad es fabricada en cloruro de polivinilo (PVC) con contenido de plastificante.

Las juntas de dilatación están compuestas por una parte dilatable, que se encuentra en el centro de la junta donde recibe todo el movimiento, y dos partes de estanqueidad las cuales se encuentran a ambos lados de la parte dilatable y no se deforman al producirse movimientos de los elementos constructivos.

Los dos elementos quedan empotrados en el hormigón, formando un sistema laberíntico que permite disminuir la presión hidráulica mediante un largo recorrido de circulación y cambio de dirección.

Las juntas de construcción tienen un diseño similar a las anteriores pero sin el bulbo central dilatable.

La junta de PVC tiene como misión la de impedir la entrada de agua y de soportar los movimientos de los elementos constructivos, manteniendo en todo momento la estanqueidad.

Sus propiedades son:

- Resistencia al envejecimiento
- Resistencia a los rayos UV
- No es atacado por el oxígeno ni por el ozono en concentraciones normales en el ambiente.
- Es de fácil soldabilidad con excelente factor de soldadura.
- Resistencia al frío.

Sus características técnicas, según normas DIN, son:

Dureza Shore (DIN 53505).....67 ± 5

Dilatación fuerza máxima (DIN 53455).....> 250%

Resistencia a la tracción (DIN 53455).....10 N/mm^2

Durante su almacenamiento la junta deberá estar protegida de la luz solar directa y de la suciedad.

3.36 LÁMINA PROTECTORA DE HORMIGÓN

La lámina protectora de hormigón es un producto sintético, que puede ser Polietileno o Polipropileno, liso por una cara y con púas al tresbolillo en forma de doble patilla acuñada en la otra. Se une en el hormigón mecánicamente, impermeabilizando y protegiendo la superficie a la vez que confiere antiadherencia e inocuidad ante prácticamente casi todos los productos líquidos, pastosos o polvorientos.

Es adecuado para toda construcción de hormigón en la que puedan intervenir filtraciones, corrosión contaminación, ataque químico, desgaste por erosión, coloración u otros.

Las características técnicas de la lámina de Polipropileno son:

Densidad (DIN 53479 / ISO R-1183) ..... 0,9 g/cm^3
Rotura a tracción (DIN 53455 / ISO R-527) ..... 20 N/mm^2
Módulo de elasticidad (DIN 53457 / ISO 178) ..... 1600-1800N/mm^2
Rotura al impacto bajo entalla (DIN 53453) ..... 10-20 KJ/m^2
Dureza superficial Shore D (DIN 53505 / ISO 868) ..... 65-69 N/mm^2
Conductividad térmica a 20ºC (DIN 52612) ..... 0,22 W/mK
Coeficiente de dilatación (DIN 5375) ..... 1,5·10^{-4}
Cambio demensional tras tratamiento térmico (6 horas a 80ºC) ..... <1%
Clasificación al fuego (DIN 4102) B2
Resistencia dieléctrica (DIN 53481) ..... 75 KV/mm
Resist. al arranque del hormigón a tracción (ISO SK2) ..... 30-40 T/m^2
Máx. temperatura de utilización 80ºC

Las características técnicas de la lámina de Polietileno de alta densidad son:

Densidad (DIN 53479 / ISO R-1183) ..... 0,945 g/cm^3
Rotura a tracción (DIN 53455 / ISO R-527) ..... 16 N/mm^2
Módulo de elasticidad (DIN 53457 / ISO 178) ..... 850-1050N/mm^2
Rotura al impacto bajo entalla (DIN 53453) ..... 15-21 KJ/m^2
Dureza superficial Shore D (DIN 53505 / ISO 868) ..... 61-67 N/mm^2
Conductividad térmica a 20ºC (DIN 52612) ..... 0,42-0,45 W/mK
Coeficiente de dilatación (DIN 5375) ..... 1,6-2·10^{-4}
Cambio dimensional tras tratamiento térmico (6 horas a 80ºC) ..... <1%
Clasificación al fuego (DIN 4102) B2
Resistencia dieléctrica (DIN 53481) ..... >70 KV/mm
Resist. al arranque del hormigón a tracción (ISO SK2) ..... 30-40 T/m^2
Máx. temperatura de utilización 60ºC

3.37 OBRAS DE LADRILLO

3.37.1 CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS LADRILLOS ORDINARIOS

Todos los ladrillos ordinarios deberán cumplir las siguientes condiciones:

1.- Forma y tamaño regular.
2.- Aristas vivas y caras planas.
3.- Uniformidad de color.
4.- Masa homogénea, grano fino y ausencia de caliches.
5.- Sin hendiduras, grietas ni oquedades.
6.- Buena cochura y temperatura uniforme. Ladrillo recochos.
7.- No desmoronarse con facilidad al frotamiento.
8.- No ser heladrizos.
9.- Introducidos en agua durante 24 horas, su peso no debe aumentar en más de un 15%.
10.- Carga mínima de rotura a compresión 85 kgs/cm².
11.- De sonido metálico, a percusión, pero no frágiles.
12.- De corte fácil.

3.37.2 TIPO DE JUNTA

Se adoptará la junta "enresada" formando el mismo paramento con el ladrillo, con espesor inferior a 12 mm.

3.37.3 EJECUCION DE TABIQUES

- Se ejecutarán perfectamente aplomados y con sus hiladas bien alineadas.

- Se emplearán en su levante mortero de cemento de 250 kg de dosificación.

- Terminados los levantes se maestrearán y rasearán con mortero de cemento, dejándolos preparados para recibir el enlucido de yeso o los revestimientos o alicatados.

- Al efectuar rozas en un tabique habrá que poner especial cuidado en no "degollarlo".

- Cuando el tabique tenga más de 5 m de altura o siete metros de longitud, para darle mayor resistencia, se abrirán sendas rozas en los muros a los que aquel acometa, que se utilizarán como cajas en las que se entregarán y recibirán los tabiques.

- Cuando el tabique es de cierta extensión y no se corresponde con otros en las plantas inferiores, se deben hacer las primeras hiladas con cierto volteo, de modo que vengan a formar un arco de descarga, traduciendo el peso del tabique en empuje sobre los muros laterales.

3.38 ESTRUCTURAS DE FABRICA DE PIEDRA

Las piedras empleadas en las obras de fábrica podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o de minas. Su arranque podrá hacerse con picos, mazas y cuñas o con medios mecánicos tales como excavadoras, dragas o dragalinas. Si las circunstancias lo exigen se podrá recurrir al uso de explosivos, realizando los barrenos a mano o mecánicamente.

Durante la extracción se eliminará el terreno de aluvión o tierra vegetal, así como la parte superior de la roca que pueda estar alterada por la acción de los agentes atmosféricos.

Las piedras serán de constitución homogénea, carecerán de grietas capaces de retener el agua, así como coqueras o cavidades de procedencia orgánica. No presentarán nódulos o riñones que puedan dificultar su labra. Será sana y no heladiza y presentará estabilidad frente agentes atmosféricos, teniendo buena adherencia con los morteros.

Los coeficientes de saturación y absorción de las piedras no superarán el valor de 75 y 4,5% respectivamente. Su coeficiente de dilatación térmica estará comprendido entre 0,000006 y 0,000012 m/m°C. Tendrán un módulo de elasticidad entre 100.000 y 500.000 kp/cm².

Podrán utilizarse piedras de granito, caliza, dolomía y arenisca que cumplirán las siguientes condiciones particulares:

Granito: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica. Será de grano fino, compacta y de color uniforme. No se admitirán granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos, ni que contengan gabarros o composiciones diferentes de la roca cuya extensión sea superior a 5 cm.

Caliza: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta principalmente por carbonato cálcico, al que pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas. Será de grano fino y color uniforme, rechazándose aquellas cuyo contenido de sustancias extrañas sea suficiente para llegar a caracterizarlas, así como las que sean excesivamente bituminosas y las que tuvieran gran cantidad de arcilla por su heladicidad y fácil disgregación en contacto con el aire. Puede ser compacta o porosa.

Dolomía: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un doble carbonato de calcio y magnesio, presentando una coloración en tonos más claros que la caliza. No producirá efervescencia en frío con el ácido clorhídrico diluido, pero sí en caliente.

Arenisca: Roca de origen sedimentario, constituida por arena de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos tales como sílice, carbonato de calcio sólo o unido al de magnesio, arcilla u óxido de hierro. Deberán rechazarse las que tengan un aglomerante arcilloso o calizo por ser de fácil descomposición. Las areniscas arcillosas se acusan por el olor que desprenden al mojarlas.

Las características orientativas de estas piedras son las siguientes:

Clase de piedra	Peso específico Kg m³ (1)	Absorción de agua % en peso	Porosidad aparente % en volumen	Resistencia a compresión Kg cm² (2)	Resistencia a tracción por flexión Kg cm² (2)
Granito	2.600	0,2	0,4	1.200	100
Arenisca	2.400	0,5	0,4	800	120
Dolomía	2.600	0,3	0,4	500	60
Caliza compacta	2.600	0,2	0,4	500	60
Caliza porosa	1.700	0,2	0,5	300	50

(1) Peso específico según UNE 7067.
(2) Obtenidas en probeta cúbica de 10 cm de lado.

Estas piedras se emplean en forma de mampuestos o de sillarejos.

Los mampuestos son piedras sin labrar, con forma más o menos irregular, que pueden manejarse por un solo hombre. Presentan una cara suficientemente preparada para formar parte del paramento visto y con forma poligonal o rectangular. Tendrán un volumen de 8 a 10 dm^3, aproximadamente, y su peso estará comprendido entre 15 y 30 kg, siendo sus dimensiones siempre superiores a 12 cm. Los mampuestos de cara rectangular podrán colocarse a soga o a tizón.

El sillarejo es una piedra de forma prismática recta, manejable a mano y con volumen y peso aproximado similar al de los mampuestos, excepto las piezas de esquina y jamba que tendrán dimensiones de 45 x 22 x 18 cm, con tolerancia de 2 cm. Presentará las caras de junta verticales trabajadas al menos hasta una profundidad de 15 cm y las caras superior y de asiento trabadas en toda su superficie.

La longitud será por lo menos de igual valor que su altura y no superior a cinco veces ésta. Su profundidad no será superior al doble de la altura ni inferior a 1/3 de la misma.

Las piedras sedimentarias estratificadas deben ir labradas de forma que en obra descansen a hoja sobre su lecho natural de cantera y que la carga actúe siempre perpendicular a las juntas de hilada.

La ejecución de los muros de piedra se realizará siguiendo las condiciones generales siguientes:

- La primera hilada se colocará haciendo una limpieza previa y riego del asiento.

- Si la temperatura ambiente excediera de 30°C, se humedecerán ligeramente las superficies de las piedras y de las juntas.

- La fábrica se ejecutará con la mayor trabazón posible, evitándose que quede dividida en hojas en el sentido del espesor y sirviendo de guía los sillarejos de esquina o extremo de muro.

- Se evitará que concurran más de tres aristas de mampuestos, tanto en los paramentos anterior y posterior de la fábrica como en planta y sección.

- Si el espesor del muro fuera superior al del mampuesto y fuese necesario ejecutar la fábrica en dos hojas, se trabarán éstas colocando llaves o perpiaños que traben todo el espesor en un 30% como mínimo de la totalidad de las piedras que lo componen, o engatillando con abrazaderas metálicas especiales, que deberán ser de cobre, bronce o hierro galvanizado.

- El mortero de agarre se extenderá sobre la superficie del asiento en cantidad suficiente para rellenar todos los huecos. Se recogerá el sobrante de las rebabas producidas al asentar el nuevo mampuesto y se apretará contra la junta, procurando que quede totalmente llena y su espesor no sea superior a 3 cm. En las mamposterías ordinaria, poligonal y con hiladas irregulares, el rejuntado se hará hasta una profundidad igual al espesor de las juntas.

- El enlace de esquina se ejecutará colocando, sobre torta de mortero, un sillarejo dispuesto alternativamente en la dirección de uno y otro muro, de forma que queden bien trabados. Esta ejecución se realizará a medida que se levanta el resto de la fábrica y sirviendo de guía a ésta.

- En los encuentros de muros se colocarán llaves o perpiaños con objeto de trabar dichos encuentros en toda su altura.

- En los extremos de muros y jambas de huecos se colocarán unos sillarejos alternativamente en cara de paramento y de hueco o extremo, de forma que quede bien trabado.

- Una vez concluida la obra de fábrica, deberá protegerse la superficie de las piedras expuestas a la intemperie con un tratamiento adecuado, cerrando sus poros para evitar el ataque de los agentes atmosféricos.

- Antes de aplicar el tratamiento, la piedra debe estar perfectamente cepillada, limpia y exenta de polvo, alteración o restos de anteriores tratamientos.

- El tratamiento consistirá en la aplicación de una pintura de silicato potásico mezclada con vez y media, en volumen, de agua, utilizando una cantidad variable de dicha solución según la naturaleza y porosidad de la piedra. Esta pintura podrá aplicarse con brocha, esponja o pistola, en dos manos, con una dotación total aproximada de 1,5 kg por metro cuadrado de superficie y con un intervalo entre ambas manos de por lo menos 24 horas.

Para la ejecución de la mampostería ordinaria, se preparan los mampuestos quitándoles la costra superficial y regularizando ligeramente con el martillo las superficies de asiento, lechos y juntas a medida que se van asentando las piedras, conservando, en todos los casos, la forma irregular de origen. Podrán utilizarse ripios para acuñar y rellenar los huecos entre mampuestos.

La preparación de los mampuestos para la ejecución de la mampostería poligonal se hará de forma que sus caras de paramentos y juntas tengan formas poligonales más o menos regulares para que el asiento se verifique sobre caras sensiblemente inferiores a 15 cm para acuñar y rellenar los huecos entre mampuestos en el interior de la fábrica, pero nunca en los paramentos.

La mampostería con hiladas irregulares se ejecuta utilizando piedras que presenten una forma aproximadamente prismática recta y no pueden utilizarse ripios ni en el interior ni en los paramentos. La fábrica se ejecutará por hiladas horizontales y las superficies de junta de las piedras irán trabadas una profundidad mínima de 15 cm, no debiendo existir una distancia entre juntas de dos hiladas contiguas o solape de las piedras inferior a 10 cm.

3.39 PUERTA RECTANGULAR ESTANCA.

La puerta tendrá unas dimensiones de 1500 x 2100 mm para el acceso de bobcat, garantizándose una estanqueidad de 10 m.c.a, con apertura hacia el lado con presión y fabricada en acero inoxidable AISI 304 L (1.4307). Deberá estar realizada por empresa especializada.

Una vez instalada deberá realizarse una prueba de estanqueidad.

Deberá de ser una marca de reconocido prestigio con sistema de producción ISO y marcado CE.

3.40 CUBIERTA DE PRFV.

Las cubiertas serán realizadas por empresa de reconocido prestigio, deberá estar diseñada para una sobrecarga máxima de 1,5 KN/m2, más el peso propio del material, debiendo presentarse cálculo justificativo del mismo.

En el sistema estructural deberá tenerse en cuenta el hueco para la tapa de 1,70x1,40 m que quedará totalmente libre. La tapa será abisagrada y del mismo material.

Estará formada por un sistema estructural compuesto por vigas, angulares de PRFV fabricado en resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN-13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L/A4, teniendo las siguientes características:

Propiedades	**Valor**
Peso especifico	1,7–2,1 gr/cm³
Resistencia a la flexión (Longitudinal)	240–400 N/mm²
Resistencia a la flexión (Transversal)	100–150 N/mm²
Deflexión	1,1–1,5 %
Resistencia al impacto	100–200 KJ/mm²
Resistencia a la tracción (longitudinal)	240–500 N/mm²
Resistencia a la tracción (transversal)	30–100 N/mm²
Resistencia a la compresión	100–200 N/mm²

Módulo de elasticidad (E)	23.000–45.000 N/mm²
Propiedades	**Valor**
Absorción de agua	60–200 mg em peso
Constante dieléctrica	4,5–7,0 E
Resistencia dieléctrica	5–20 KV/mm
Factor de disipación	0,04 tang
Resistencia a la circulación	>600 Kc
Resistencia a la incandescencia	2b
Temperatura de Deflexión bajo carga (Martens)	>200 ºC
Conductividad térmica	0,288–0,144 W/(m.K)
Coeficiente de dilatación térmica longitudinal	11×10–6 1/ºC

La cubrición de la cubierta será realizada con perfiles en U de 600x49x5 mm, y los puntos de anclaje interior recubiertos y sellado con TopCoat, siendo los ángulos y anclajes que estén en contacto con las láminas de PE de acero inoxidables.

Los perfiles exteriores serán fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los rayos Ultravioletas.

Deberá contar con goterón.

Deberá de ser una marca de reconocido prestigio con sistema de producción ISO y marcado CE.

3.41 TRAMEX DE GALVANIZADO.

El tramex irá con marco y base en L, siendo todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461. Deberá de ser antideslizante con malla de paso 30x30 mm y malla de seguridad de 8x8 y con una capacidad portante de 500 kg/m2 con una flecha máxima de 4 mm.

Deberá de ser una marca de reconocido prestigio con sistema de producción ISO y marcado CE.

3.42 ACERO LAMINADO

El acero laminado empleado en la construcción, su manipulación y colocación en obra se ajustarán a la norma MV 102/1964 y 104/1966.

Se tendrán en especialmente en cuenta los siguientes apartados:

3.42.1 ASIENTOS DE LAS BASES DE PILARES

Las bases de los pilares del piso inferior de una estructura se apoyarán sobre las cimentaciones mediante cuñas de acero, recomendándose que la separación entre ambas esté comprendida entre los 40 mm. y 80 mm. Después de acuñadas las bases se procederá a la colocación del número conveniente de vigas del primer piso y entonces los pilares se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y la cimentación se limpiarán después perfectamente y se rellenarán completamente, retacando con mortero u hormigón de cemento portland y árido cuya máxima dimensión no sea superior a 1/3 del espesor del espacio a rellenar y la dosificación no inferior a 1/2.

La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el completo llenado; en general, será fluida hasta espesores de 50 mm. y más seca, para espesores mayores.

3.42.2 ASIENTO DE LOS EMPARRILLADOS DE CIMENTACION

El espacio bajo el emparrillado de vigas y el comprendido entre las vigas se rellenará con mortero de hormigón del mismo modo que se especifica para las bases de los pilares.

No se efectuará el relleno del emparrillado hasta que los pilares hayan sido alineados, aplomados y nivelados.

3.42.3 MONTAJE

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurará con tornillos, grapas u otros procedimientos que resistan los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones de montaje.

En el montaje se realizará el ensamblaje de los distintos elementos de modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller, con las tolerancias establecidas en el apartado correspondiente. Se comprobará, cuantas veces sea preciso, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo o soldado de las uniones de montaje hasta que no se hayan comprobado que la posición relativa de los elementos de cada unión coincida exactamente con la posición definitiva.

Si se han previsto elementos de corrección no se comenzarán las operaciones de cada unión hasta que se hayan comprobado que la posición relativa de los elementos a unir es la debida y que la desviación entre la forma actual y la definitiva podrá ser anulada con los citados medios de corrección.

En las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán solamente cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

El ritmo de la ejecución de forjados y muros, respecto del día de la estructura se ajustará a lo que sobre ellos figure en el proyecto. Se recuerda la conveniencia, por razones de seguridad, de no efectuar montaje de vigas y pilares a más de dos plantas sobre el último forjado colocado.

3.42.4 TOLERANCIA DE LOS PERFILES Y CHAPAS

Las tolerancias dimensionales y en peso para la recepción de los perfiles y chapas son las establecidas en la norma MV 102.

3.42.5 DESPLOMES

La tolerancia en el desplome de un pilar de una estructura, medido horizontalmente entre los plomos de dos pisos consecutivos, o de pisos cualesquiera, siendo "h" la diferencia de altura entre ellos, será el valor de los dos valores siguientes:

$$\frac{h}{1.000} \text{ ; } 25 \text{ m/m.}$$

La tolerancia en el desplome de una viga de canto "d" medido en las secciones de apoyo será:

- Vigas en general: $\frac{d}{250}$

- Vigas carril: $\frac{d}{500}$

3.42.6 PROTECCIONES

Las superficies que hayan de quedar en contacto con las uniones de la estructura se limpiarán en la forma especificada y no se pintarán, salvo expresa indicación contraria, en cuyo caso estas superficies se unirán estando fresca la pintura.

Las superficies que hayan de quedar en contacto con las uniones con tornillos de alta resistencia no se pintarán nunca y recibirán una limpieza o tratamiento de acuerdo con las normas ya establecidas.

Las superficies que hayan de soldarse, no estarán pintadas ni imprimidas en una zona de anchura mínima de 100 m/m desde el borde de la soldadura. Si se precisa una protección temporal, se pintarán con pintura fácilmente eliminable y se procederá a una cuidadosa eliminación antes del soldeo.

3.42.7 SUPERFICIES CONTIGUAS AL TERRENO

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de los pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto del terreno queden embebidas en hormigón.

No se pintarán estos elementos; para evitar su oxidación, si han de permanecer algún tiempo a la intemperie, se recomienda su protección con lechada de cemento.

3.42.8 CONDICIONES DE LA PINTURA

La pintura se llevará en recipientes cerrados, con la etiqueta de su fabricante.

Si en el proyecto no se especifica otra cosa, la pintura en los elementos estructurales envueltos por otros materiales, o al aire en interiores, asegurará una protección no menor que la proporcionada por dos capas de pintura tradicional que contenga 30% de linaza cocida y en los elementos expuestos a la intemperie, no menor que la proporcionada por tres capas de la misma pintura.

Antes del pintado, se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en el proyecto y se pintarán muestras para juzgar el color y acabado.

3.42.9 PREPARACION DE LAS SUPERFICIES

Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente eliminando todo resto de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc. de forma que queden completamente limpias y secas.

La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de púas de alambre o bien cuando así se especifique, por decapado, chorro de arena u otro tratamiento.

Las manchas de grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.

3.42.10 EJECUCION DEL PINTADO

En la ejecución del pintado deben tenerse en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura.

Cuando el pintado se realice al aire libre, no se efectuará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad del ambiente sea tal que se prevean condensaciones en las superficies a pintar.

Entre la limpieza y la aplicación de la capa de imprimación transcurrirá el menor espacio de tiempo posible, no siendo recomendable más de ocho horas.

Entre la capa de imprimación y la segunda capa transcurrirá el menor espacio de tiempo posible y transcurrirá el plazo de secado fijado por el fabricante de la pintura y si no está especificado, un mínimo de treinta y seis horas.

Igualmente, entre la segunda y la tercera capa, cuando existan.

3.42.11 PINTADO EN TALLER

Todo elemento de la estructura, salvo los indicados anteriormente, recibirá en el taller una capa de imprimación antes de ser entregados a montaje.

3.42.12 PINTADO EN OBRA

Después de la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las cabezas de roblones y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras afectadas en obra, y si se hubiese deteriorado la pintura en alguna zona, se limpiará ésta, dando a continuación sobre todo ello la capa de imprimación con la misma pintura empleada en el taller.

Transcurrido el plazo de secado, se dará a toda la estructura la segunda capa de pintura y, cuando así esté especificado, la tercera capa.

No se pintarán los tornillos galvanizados o con otra protección antioxidante.

3.42.13 ROBLONES Y TORNILLOS

Los roblones y tornillos utilizados en la estructura de acero cumplirán las normas:

MV 105/1967 - 105/1968 y 107/1968.

3.43 PAVIMENTOS

3.43.1 PAVIMENTOS DE CEMENTO

Los pavimentos de cemento serán ejecutados "in situ" tendido y ruleteado.

Si el pavimento continuo de cemento debe de terminarse con un tendido de mortero de cemento, éste se ejecutará en dos capas: La primera con tres volúmenes de arena gruesa y una de cemento y la segunda, con uno de cemento y otro de arena fina lavada, ambas ligeramente humedecidas. Finalmente se despiezará y se pasará el rodillo antes de haber endurecido la masa, que se mantendrá mojada hasta que haya endurecido lo suficiente.

3.43.2 PAVIMENTO DE LOSETA ASFALTICA

Se realizará con losetas de baldosa asfáltica en las medidas y color que señale la Dirección.

La colocación de las piezas se ejecutará a las normas que en su momento se reciban de la Dirección Técnica.

Se rechazarán todas aquellas piezas que no estén perfectamente enteras, o que presenten desportillados o aristas romas.

Los zócalos en los locales pavimentados con loseta asfáltica se realizarán con el mismo material.

3.43.3 PAVIMENTO DE GRES PORCELANICO

Se ejecutará con piezas de gres porcelánico de primera calidad; sus dimensiones serán fijadas antes de su colocación, lo mismo en su color, quedando obligado el contratista a presentar muestras para su aprobación antes de su colocación.

La colocación se hará con todo cuidado para que se mantenga la continuidad de las lijadas y la superficie recubierta sea continua sin desigualdades ni resaltes.

3.43.4 PAVIMENTO DE BALDOSA CERAMICA

Como en todos los pavimentos, deberán presentarse muestras del material para su aceptación antes de ser puesto en obra.

Las dimensiones y gruesos podrán variar en función del modelo que en su momento se elija, no aceptándose en gruesos inferiores a un centímetro (1.- cm.).

En cuanto a la forma, podrá optarse por cualquiera (cuadrada, rectangular, mixtificada, hexagonal, etc.).

El material cerámico será de primera calidad y similar, al menos, al buen baldosín catalán.

Su cocimiento será uniforme, así como el color, las aristas vivas y su sonido metálico.

No se admitirán alabeos ni diferencias en dimensiones mayores de 1 mm (un milímetro).

La colocación de este suelo cerámico se ajustará a las normas que señale la Dirección Técnica.

3.43.5 PAVIMENTO DE PIEDRA

La piedra habrá de cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano fino y uniforme y de textura compacta.

- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearse con martillo.

- Tener adherencia a los morteros.

En cuanto a calidad de la piedra habrá de cumplir los siguientes requisitos:

- Peso específico neto: superior a 2500 kg/m³.

- Resistencia a compresión: superior a 1300 Kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

- Coeficiente de desgaste: inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

- Resistencia a la intemperie: sometida a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentará grietas, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con la norma LINE 7067, LINE 7068, LINE 7069, LINE 7070.

3.43.6 OTROS PAVIMENTOS

En general todos los pavimentos se realizarán siguiendo las normas de la dirección Facultativa y previa su aprobación, a cuyo fin el contratista queda obligado a presentar muestras antes de su colocación en obra.

3.44 REVESTIMIENTOS CONTINUOS

3.44.1 CONDICIONES GENERALES

Los revestimientos interiores cumplirán las condiciones siguientes:

Revestimientos protegidos contra agentes atmosféricos, posibles humedades y del contacto con el agua, etc.

a.- Adherencia adecuada al paramento que cubran.

b.- Resistencia a las acciones mecánicas (choques, roces, etc).

c.- Ausencia de grietas o de las oquedades.

d.- Regularidad de superficies.

e.- Perfección de encuentros, esquinas, molduras, etc.

f.- Absorción regular de la humedad por toda la superficie, con lo que se favorece una coloración uniforme de ésta.

g.- Coloración y aspecto estético deseado.

h.- Espesor suficiente.

3.44.2 TEMPERATURAS DE EJECUCION

Los trabajos interiores de revestimiento, cuando se realicen con pastas o morteros de yeso, se efectuarán a temperaturas de inferiores a + 5º C. antes y durante la ejecución, debiendo protegerse contra las heladas una vez tendidos, durante un plazo mínimo de 24 horas.

Los trabajos exteriores de revestimiento se efectuarán con temperaturas no inferiores a + 5º C. recomendándose que esta condición se mantenga por lo menos, dos días antes de la ejecución del revestimiento, durante éste y 5 días después.

3.44.3 ESTADO NECESARIO DE LA OBRA PARA COMENZAR LOS REVESTIMIENTOS

Los revestimientos al "interior" se realizarán después de cubrir aguas el edificio.

Será condición previa estar recibidos los cercos de huecos y colocadas las bajantes, canalizaciones, etc. que puedan afectar a la perfecta ejecución de aquellos, así como organizada la evacuación de aguas de la cubierta y cualquiera otra unidad de la obra que pueda influir directamente sobre la conservación del revestimiento durante su ejecución y después de acabado.

3.44.4 MATERIALES

A continuación señalamos las características que deberán reunir:

AGUA.- Excepcionalmente y previa autorización del Director de la Obra, podrán aceptarse, para la confección de pastas y morteros de yeso, aquellas aguas que, sin cumplir en su totalidad lo marcado en la I.H.A. 61 no contengan sustancias que puedan dificultar un perfecto fraguado o puedan producir manchas o eflorescencias, pudiendo la Dirección exigir los ensayos previos que juzgue convenientes.

3.44.5 ARIDOS, TAMAÑO MAXIMO

Salvo en algunos casos especiales de revoco y estuco, el árido debe pasar, en su totalidad, por tamiz de 5 mm.

3.44.6 ADICIONES

Se comprobará que las adiciones que se utilicen producen el efecto deseado, sin perjudicar sensiblemente las restantes características de la pasta o mortero. Su empleo deberá ser previamente aprobado por el Director de la Obra, quien además de dar su conformidad al tipo de adición, la deberá prestar a la dosificación de la misma.

3.44.7 TRANSPORTE

Durante el transporte se tomarán las medidas de precaución precisas para una buena conservación de los materiales.

3.44.8 DOSIFICACION DE PASTAS Y MORTEROS

Las dosificaciones de las pastas y morteros serán las que se indican en el Pliego de Condiciones, quedando prohibido el modificarlas en obra, sin la previa aprobación del Director.

Cuando la Dirección lo considere oportuno, se realizarán ensayos de las pastas y morteros, tal como se hayan de utilizar en obra, incluidas las posibles adiciones, si se prevén.

En el presente Pliego de Condiciones se incluye una recomendación de las dosificaciones sancionadas por la práctica.

3.44.9 CONFECCION DE MORTEROS Y PASTAS

La confección de morteros de cal, cemento o mixtos se realizará o por medios mecánicos o a mano y exclusivamente a mano, la de pastas y morteros de yeso.

3.44.10 GUARNECIDOS

Los guarnecidos se confeccionarán con pasta de yeso negro.

Su ejecución se realizará con maestras, colocando éstas a una distancia no superior de 80 cm. y relleno los espacios comprendidos entre cada una de ellas (cajones) aplicando y extendiendo la pasta de yeso con la mano. A continuación se pasará la regla, apoyándola en cada par de maestras y deslizándola de abajo a arriba.

Cuando los paramentos estén suficientemente planos, y previa autorización del director de la obra, se podrá aplicar los guarnecidos directamente sin necesidad de maestrearlos.

En los ángulos se ejecutarán maestras dobles a fin de conseguir una buena arista.

Las aristas se sacarán siempre rectas y vivas, tanto en horizontal como en vertical, salvo indicación expresa en contrario del Director de la Obra.

Una vez que el guarnecido tenga la consistencia adecuada, se humedecerá, procediéndose seguidamente a marcar estrías con la regla o la llana, a fin de facilitar posteriormente el agarre del enlucido.

El espesor del guarnecido no deberá ser superior a dos centímetros.

3.44.11 ENLUCIDOS O BLANQUEOS

Los blanqueos o enlucidos no se ejecutarán hasta que esté completamente seco el guarnecido del paramento y siempre con espesor no superior a 3 mm.

3.44.12 PRECAUCIONES

Deberá evitarse en los tendidos un secado demasiado rápido después de su ampliación, así como su humedecimiento posterior, congelación, etc. También se procurará evitar los golpes y vibraciones durante el periodo de endurecimiento.

3.45 SIEMBRA DE CESPED

La siembra de taludes se realizará con una mezcla de semillas, en la proporción que se indica a continuación:

AEROPINUM REPENS:	20%
AEROPINUM DESERTORUM:	20%
CYNODON DACTILON:	10%
TRIFOLIUM FRAGITERUM:	10%
LOLIUM RIGIDUM:	20%
FESTUCA RUBRA:	10%
MEDICAGO SATIVA:	10%

Se añadirá con una dotación de 30 g/m², añadiendo además 5 g/m² de ATRIPLEX HALIMUS.

El abonado se realizará con un complejo 15/15/15, a razón de 100g/m² y con 3kg/m² de estiércol descompuesto de vaca u oveja.

3.46 ANALISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección Facultativa de las obras juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección Facultativa de las obras, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiera designado o aceptado para su realización. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección Facultativa de las obras podrá rechazar aquellos materiales que considere no responde a las condiciones del presente Pliego.

3.47 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizarse con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección Facultativa de las Obras podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

3.48 PRESENTACION DE MUESTRAS

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa de las obras las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

3.49 EQUIPOS ELECTROMECANICOS

Los equipos electromecánicos a instalar en las obras se ajustarán a las marcas comerciales y especificaciones indicadas en Memoria, Anejos y Presupuesto del presente Proyecto.

La Dirección Facultativa, a petición del Contratista podrá estudiar otras marcas comerciales que así lo solicite y unilateralmente decidirá el modelo, marca y características que considere oportuno.

3.50 MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección Facultativa de las obras podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección Facultativa podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

3.51 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto a lo referente a vicios ocultos.

3.52 CUALIFICACION DE LA MANO DE OBRA

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

3.53 INSTALACION ELECTRICA

Las consideraciones referentes al apartado eléctrico se encuentran recogidas en el proyecto adjunto realizado por “Proyectos y Promociones de Ingeniería, S.L.”

4 CAPITULO 4: EJECUCION Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.1 CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y que las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que describen en el presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran concluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

4.2 TRABAJOS PRELIMINARES

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección Facultativa el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de vertederos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Orden Ministerial del Ministerio de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1.960 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/1.960 de la Dirección General de Carreteras.

4.3 REPLANTEO

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el art. 8 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección Facultativa, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, reflejadas en el proyecta y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporciones la Dirección Facultativa en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección Facultativa, por sí o por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente, con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad serán sufragados por ella.

El contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección Facultativa de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito.

En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección Facultativa dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección Facultativa suspender la ejecución de las partes de obras que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección Facultativa para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección Facultativa, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

4.4 ACCESO A LAS OBRAS

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.

En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

4.5 EXCAVACIONES

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determine la Dirección Facultativa. En el caso de que las condiciones del terreno puedan variar de aquellas indicadas para cada tramo contempladas en el correspondiente Anejo de Geología, o que bien el Contratista o Dirección Facultativa observen que puedan producirse riesgos en la ejecución de las excavaciones y relleno, se procederá inmediatamente a la entibación de la zona de trabajo de acuerdo con la solución constructiva de entibación que figura en el Proyecto.

El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en Presupuesto.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Será por cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, teléfonos, saneamiento, etc.

Asimismo, será de cuenta del Contratista los bombeos y acortamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Todos los materiales sobrantes procedentes de excavaciones se deberán transportar a vertedero estando incluido en el precio la carga, el transporte y el acondicionamiento del vertedero, así como los costes y responsabilidades inherentes a su utilización que será de cuenta del Adjudicatario, éste deberá informar previamente a la Dirección Facultativa de la ubicación y características del mismo.

En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por la Diputación Foral de Navarra.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Todas las canalizaciones que existan en la zona de excavación o próximas a ella, tanto si figuran o no en Proyecto, deberán ser localizadas previamente, y desviadas provisional o definitivamente por el Contratista, o reparadas en caso de rotura, cuyo coste se entiende incluido en los precios sin que el Contratista pueda hacer reclamación alguna en este sentido a la propiedad. La aproximación a ellos deberá realizarse mediante excavación manual hasta recubrir totalmente el tramo afectado.

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, y dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.

Cuando la base de la zanja presente malas condiciones, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá instalarse una base granular; aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada.

El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego. En cualquier caso no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por las condiciones climatológicas.

4.6 DEMOLICIONES

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

En primer lugar, deberá verse si hay presencia de fibrocemento en los elementos a demoler, lo que implicará que deba ser retirada. La manipulación se realizará conforme al Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

La empresa encargada de la manipulación y Gestión del residuo deberá estar inscrita en el Registro de empresas con riesgo por Amianto (RERA), y los trabajadores deberán contar con la formación suficiente en conformidad con el capítulo VI del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, debiendo tener el personal que la imparta conocimientos y experiencia suficiente sobre el amianto.

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

4.7 RELLENOS DE TIERRAS

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.

En el precio del relleno de zanjas se considera incluido la carga y transporte en caso de haber tenido que efectuar acopios intermedios, el propio relleno en tongadas, la compactación, el rasanteo y nivelación de fincas incluso con láser.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

- Ensayos.

La Dirección Facultativa establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección Facultativa.

Los ensayos de PM., Proctor Modificado, se realizarán según la Norma NLTg108/72, debiéndose obtener un valor mayor o igual al 98% del PM.

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección Facultativa a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3.

4.8 TERRAPLENES

4.8.1 DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

4.8.2 ZONAS DE LOS TERRAPLENES

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

- Cimiento: Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.

- Núcleo: Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

- Coronación: Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figure en Proyecto.

4.8.3 MATERIALES

4.8.3.1 CLASIFICACIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones o de los préstamos.

Para su empleo en terraplenes, los suelos deberán cumplir las condiciones del apartado 3.2.3 del presente pliego.

4.8.3.2 EMPLEO

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o con cemento de acuerdo con los Artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará el tipo de suelo a emplear en cada caso.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

Dadas las características de esta unidad se recuerda especialmente que, según el apartado 100.2, el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares puede modificar las prescripciones establecidas en el presente Artículo.

4.8.3.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con la exigencia del presente Artículo.

4.9 TERMINACION Y REFINO DE CORONACION Y TALUDES

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanación y de los taludes de terraplén y de desmonte, así como la retirada de bolos de piedra.

El acabado de los refinos será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y caminos circundantes, sin grandes contrastes y ajustándose a los Planos. En la zona de cultivos de regadío se exigirá un rasanteo con motoniveladora y posterior reperfilado con láser.

Los fondos y cimas de los taludes se redondearán ajustándose a los Planos e instrucciones del Director.

A estos efectos se observarán las especificaciones de los artículos 340 terminación y refino de explanación y 341 refino de taludes del PG-3.

4.10 OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

4.10.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE y las observaciones de la Dirección Facultativa de la Obra.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a desechar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar.

4.10.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

4.10.2.1 PREPARACIÓN DEL TAJO

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos preelaborados, se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, mediante separadores manufacturados de hormigón ó plástico, de modo que quede impedido todo movimiento de aquélla durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HM-15 para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

4.10.2.2 TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido del agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiarán cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

4.10.2.3 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior a treinta (30) centímetros.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2,5 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

4.10.2.4 COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrador averiado.

4.10.2.5 JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de comprensión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su VºBº o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficientes antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

4.10.2.6 ACABADO DEL HORMIGÓN

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D.F. del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

4.10.2.7 OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

4.10.2.8 DESENCOFRADO

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

La citada fórmula es solo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente, el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

4.10.2.9 CURADO

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

Se podrán utilizar igualmente productos filmógenos que hayan sido aprobados previamente por la Dirección de Obra.

4.11 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

4.12 ENCOFRADOS

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, fijas y variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de 5 mm. para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m. se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm. en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m2 de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación de hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m^2 de encofrado.

4.13 MONTAJE DE TUBERIAS CON UNION POR ENCHUFE CON JUNTA ELASTICA, HORMIGON, PVC, FUNDICION NODULAR.

4.13.1 LECHO O ASIENTO DE LOS TUBOS

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos del proyecto.

La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.

Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos de madera provistos de dos cuñas que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular.

En los lugares que sea conveniente la Dirección Facultativa podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.

4.13.2 MONTAJE DE LOS TUBOS

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados y alienados de modo que se mantengan las pendientes y ejes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

La tolerancia admitida en la nivelación de las tuberías será de ± 1/5 de la pendiente del tramo, siempre que se mantenga con el mismo signo en todo el tramo.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m., siendo 100 m. la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanqueidad correspondientes, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanqueidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección Facultativa presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así como este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanqueidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección Facultativa con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Pruebas de estanqueidad en colectores: La conducción podrá probarse con agua o aire y los pozos de registro con agua.

Pruebas de estanqueidad y desinfección en tuberías de abastecimiento: Se probarán con agua a 1,4 veces la presión nominal de la conducción. Efectuadas las pruebas se procederá a un nuevo llenado, desinfectado y vaciado de la conducción.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, pruebas de estanqueidad, presión y desinfección, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

4.14 MONTAJE PATES TREPADORES

La colocación de los patés trepadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

Se introducirán en un orificio más holgado y se anclarán mediante la utilización de resinas epoxídicas o morteros de ligera expansión.

Los patés una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre patés será de 30 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. del acceso al pozo de registro.

La colocación de los patés se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

4.14.1 PRUEBAS A SOMETER A LOS PATES COLOCADOS

Los patés trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 400 kg., no permitiéndose arrancamientos ni movimientos de éstos.

La presión vertical mínima a la que se someterán será de 200 kg., no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los patés trepadores.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

4.15 SELLADO DE JUNTAS

El lugar donde se va a aplicar la masilla elástica deberá estar limpio, firme y seco. Se deben eliminar polvo, aceites y otras suciedades. Especialmente importante es eliminar restos de desencofrantes y lechada de cemento. En general será imprescindible una resistencia a tracción del soporte mínima de 1,5 N/mm^2.

Aunque en casos muy favorables puede prescindirse de la imprimación ésta siempre es recomendable.

El material se suministra listo para su aplicación, la cual realizará mediante una pistola manual o neumática. Puede alisarse con una espátula y con un líquido no alcohólico. Puede aplicarse en horizontal y vertical directamente.

4.16 LÁMINA PROTECTORA DE HORMIGÓN

El proceso para la colocación de esta lámina es el siguiente:

Se colocará el encofrado de madera sobre el que se adaptarán las láminas, teniendo en cuenta la cara lisa hacia el encofrado y las púas hacia el hormigón.

Para dimensionamiento y ajuste de la lámina se podrá cortar mediante una sierra manual (tipo madera) o una motorizada pequeña de mano.

El curvado y adaptación a las formas de los encofrados se realiza sin ningún tipo de calentamiento, ni pre o post tratamiento, simplemente apoyando las láminas sobre el encofrado y ejerciendo una ligera presión o adapte manual.

Un ligero cordón de soldadura, con boquilla rápida por el lado de las púas, dará estanqueidad inicial constructiva.

Después del hormigonado y desencrofado se hará una soldadura interior de las costuras y uniones para dar estanqueidad, la cual se comprobará mediante un chispómetro de alta frecuencia.

4.17 PRUEBAS

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción provisional se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección Facultativa para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico y/o hidráulico.

Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los 10 días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario a la Dirección Facultativa de que las instalaciones se encuentran a punto de ser probadas.

Será condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obras, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción Provisional de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción Provisional de Obra en caso positivo.

4.18 INSTALACION ELECTRICA

4.18.1 CUADROS

Serán montados, cableados y conexionados en taller y transportados a obra para su colocación una vez verificados y probados.

Se situarán sobre la obra de fábrica preparada al efecto.

Los cables que vengan del exterior se fijarán a un perfil preparado en taller, para que no soporten las bornas ningún tipo de esfuerzo.

4.18.2 ORDEN DE FASES Y SENTIDO DE GIRO

La situación de las fases de los aparatos trifásicos, será:

- Fase R en la parte superior, o al frente, o a la izquierda.
- Fase S en medio.

En la puesta en marcha se tendrá especial cuidado con el sentido de giro de las bombas.

4.18.3 CANALIZACIONES

Las canalizaciones subterráneas se efectuarán antes o durante la obra civil, para posteriormente no tener que realizar roturas o perforaciones para colocar los tubos.

La fijación de los tubos se hará con tacos de goma y grapas de PVC o metálicas, protegidos contra la corrosión.

4.18.4 CABLES

Todos los cables irán identificados con un número que el Contratista General reflejará en los planos.

Las conexiones se realizarán por medio de terminales de agujero cerrado, siempre que sea posible. Los terminales serán del tipo de presión.

El tendido de cables se ejecutará de forma que no sufra ningún desperfecto el aislamiento de los mismos.

No se admitirán empalmes en el tendido de los cables. Únicamente existirán empalmes en los circuitos de alumbrado, en los aparatos o en las cajas de registro previstas.

La puesta a tierra de los motores se realizará por el cuarto cable previsto en la alimentación a los mismos.

4.18.5 PROTOCOLOS

Todos los materiales de Baja Tensión, vendrán acompañados de un Protocolo de resultados de las pruebas a que habrán sido sometidos en fábrica.

Este Protocolo será entregado por el Instalador a la Propiedad en el momento de realizar la verificación que se indica en el apartado correspondiente.

4.18.6 ENSAYOS MOTORES

Pruebas a realizar en fábrica, avisando de ello a la propiedad para su asistencia a las mismas si lo juzga oportuno.

- Valor del aislamiento entre fases y a tierra (>300 MΩ).
- Rigidez dieléctrica (a 1.500V).
- Determinación de las características de vacío Po e Io.
- Determinación de la intensidad de cortocircuito.
- Determinación de la intensidad de arranque.
- Velocidad en vacío a la tensión nominal.
- Determinación de las características a plena carga (I, P.ab., cos φ, R y V).
- Determinación del cos φ al 10%, 25%, 50% y 75% de la carga nominal.
- Determinación de pérdidas y rendimiento (>95%).

4.18.7 ENSAYOS CUADROS

Pruebas a realizar en fábrica, avisando de ello a la Propiedad para su asistencia a las mismas si lo juzga oportuno.

- Verificación del cableado y conexionado.
- Valor de aislamiento entre fases y a tierra (>300 MΩ).
- Rigidez dieléctrica (a 1.500V).

Para estas dos pruebas se desconectarán los aparatos electrónicos, relés de control de temperatura motor, etc.

- Tarados de relés temporizados y de protección.
- Ensayos simulados de funcionamiento.

4.19 OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección Facultativa, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

4.20 LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones, escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Facultativa, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación.

4.21 HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y a cuantas disposiciones estén vigentes sobre la materia, así como a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos que se muevan en las proximidades de las obras.

5 CAPITULO 5: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1 CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata, baja o alza de licitación en su caso, a la cantidad resultante se añadirá el 15% del Impuesto Sobre el Valor Añadido.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, y la parte proporcional de ensayos.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizarán en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar defecto de ejecución.

No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1.970.

5.2 MEDICION Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m3, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

La medición se calculará por diferencia entre los perfiles obtenidos del estado previo del terreno antes de la excavación y los deducidos de las secciones definidas en los planos de proyecto o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. El cálculo de volúmenes se realizará en base a las anchuras de base de excavación y proyecto, adoptando como profundidades de tierra y roca excavadas los datos reales tomados del movimiento de tierras realizado y aprobado.

El contratista viene obligado a poner en conocimiento de la Dirección Facultativa la aparición de roca en las excavaciones, tanto en explanaciones y desmonte como en apertura de zanjas, con objeto de que pueda definirse la superficie de separación tierra-roca que sirva para efectuar las mediciones correspondientes. La no observancia a la Dirección Facultativa llevará consigo que se cubique como si fuese tierra toda la excavación realizada.

No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección Facultativa antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura que servirán para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcados en los planos.

En los precios unitarios están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluso: el refino de las superficies aunque sea realizado manualmente. Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del contratista y bajo su responsabilidad. También se incluyen la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes. Además incluye el transporte a acopios para posterior utilización y el transporte a vertedero de los productos sobrantes o desechables. En este precio se considera incluido igualmente el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento, así como los gastos propios de vertedero incluido su adecuación final.

Igualmente, y si no existe prescripción en contra, en el precio de excavación se incluyen las entibaciones necesarias así como las labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta. Se incluye también en el precio el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos y el apeo y reparación de las conducciones de agua, teléfonos, electricidad, saneamiento y otros servicios y servidumbres que se descubran al ejecutar las excavaciones.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección Facultativa. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa.

5.3 MEDICION Y ABONO DE RELLENOS

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m³ deducidos de planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios 1.

Este precio abarca todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Este precio se aplica también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última carga de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

5.4 MEDICION Y ABONO DE OBRAS DE HORMIGON

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas. Se abonarán por su volumen real en m3. o superficie real en m2., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios 1.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m3. de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanqueidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m3, incluye la formación de pendiente así como la realización si fuese necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

5.5 MEDICION Y ABONO DE ENCOFRADOS

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos, abonándose según al precio establecido en el Cuadro de Precios nº1.

Las placas de encofrado perdido se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Los andamiajes, apuntalamientos y arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, se consideran incluidos en los precios de abono.

El encofrado y desencofrado únicamente será de abono en aquellos elementos en los que exista medición en proyecto, en el resto de los casos se considerará incluido en el precio del hormigón.

5.6 MEDICION Y ABONO DE TUBERIAS

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección Facultativa y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos. Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma, así como los gastos propios de las pruebas de estanqueidad de presión y desinfección y todas las modificaciones provisionales necesarias.

5.7 MEDICION Y ABONO POZO PREFABRICADO DE REGISTRO

Se miden por unidad de módulo base y módulos añadidos cilíndricos o cónicos realmente colocados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la colocación de los anillos o juntas estancas entre los módulos y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanqueidad para el colector y ramales que acometen al pozo registro, igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

5.8 MEDICIÓN Y ABONO SELLADO DE JUNTAS

Se mide por metro lineal de masilla realmente colocada en obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra.

5.9 MEDICIÓN Y ABONO DE JUNTA DE ESTANQUEIDAD

Se mide por metro lineal de junta realmente ejecutada. El precio unitario incluye la parte proporcional de sujeción, soldadura y piezas especiales.

5.10 MEDICIÓN Y ABONO LÁMINA DE POLIETILENO

Se mide por metro cuadrado de superficie realmente cubierta. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, y parte proporcional de soldadura, solapes y pérdidas.

5.11 MEDICIÓN Y ABONO LÁMINA PROTECTORA DE HORMIGÓN

Se mide por metro cuadrado de superficie realmente cubierta. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra además de la parte proporcional de cortes curvos, pérdidas, etc

5.12 MEDICIÓN Y ABONO DE VALLA METÁLICA

Se mide por metro lineal de cerramiento realmente ejecutado. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, incluyendo la ejecución de las zapatas de hormigón de los postes de la valla.

5.13 MEDICION Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO INTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

5.14 INSTALACION ELECTRICA

5.14.1 MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

La medición de las obras tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Técnica consigne.

Las mediciones y abonos se harán con el mismo criterio empleado en este Proyecto.

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas, completamente terminadas, a los precios indicados en el Presupuesto, aplicándoles el coeficiente de subasta si lo hubiere.

5.14.2 CONTROL PREVIO DE MATERIALES

Una vez adjudicada la obra definitivamente, el Contratista presentará al Técnico encargado catálogos de los distintos materiales, indicando sus dimensiones y características principales y le facilitará los datos y muestras que éste solicite.

No podrán instalarse materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Técnico encargado. Este control previo no implica una recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Técnico encargado aún después de instalados, si no cumplen el Pliego de Condiciones del Proyecto.

La Contrata deberá reemplazar los materiales rechazados por otros que cumplan las condiciones exigidas.

Después del control previo y de acuerdo con sus resultados, el Contratista notificará por escrito al Técnico encargado, los nombres de los fabricantes y designación comercial de los materiales que se van a utilizar.

5.14.3 COMPROBACION DE LOS MATERIALES

El Técnico encargado deberá asegurarse de que los materiales instalados son de los tipos y fabricantes aceptados en el control previo, y se corresponden con las muestras que obran en su poder, si las hubiere.

Las comprobaciones que no se realicen en presencia y bajo la Dirección del Técnico encargado, deberán encomendarse a un Laboratorio Oficial, siendo por cuenta de la Contrata los gastos ocasionados. Se tomará una muestra del material considerado y si los resultados no cumpliesen las condiciones exigidas se tomará el 5% del total de las unidades que se prevé instalar, rechazándose la Partida si no se ajustasen todas las unidades ensayadas a las condiciones exigidas.

5.14.4 ENSAYOS

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos previstos. La Dirección Técnica de las obras podrá ordenar los ensayos que estime convenientes para la buena ejecución de las mismas, debiendo poner el Contratista por su cuenta los medios necesarios y abonando las facturas del Laboratorio hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata resultante de la Liquidación final de las obras.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios serán totalmente por cuenta del adjudicatario de las obras.

5.14.5 ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión del Contrato o por otra causa cualquiera, fuera preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Técnica, sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que lo constituyen.

5.14.6 ABONO DE OBRAS ACCESORIAS

No tendrá derecho el Contratista a abono de obras ejecutadas sin orden concreta de la propiedad o de la Dirección Facultativa. Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al Contratista se abonarán a los precios de la Contrata, si bien son aplicables con la rebaja correspondiente a la bonificación hecha en la adjudicación. Si contienen materiales o unidades de obra no previstas en el Proyecto y que, por tanto, no tienen precio señalado en el Presupuesto, se determinará previamente el correspondiente precio contradictorio entre la propiedad y el Contratista. Si éste ejecuta las obras sin haberse cumplido este requisito previo, deberá conformarse con la tasación que efectúe la Dirección Técnica de las Obras.

5.14.7 VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCION

Cuando la propiedad o la Dirección Técnica de las obras presumiese la existencia de vicios o defectos de construcción, sean en el curso de la ejecución de las obras o antes de su recepción definitiva, podrán ordenar la demolición y reconstrucción de la parte o extensión necesaria. Los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista cuando se confirmen los vicios o defectos supuestos.

5.14.8 RECLAMACIONES

En el caso de que el Contratista Adjudicatario formule reclamaciones contra las valoraciones efectuadas por la Dirección Técnica de las obras, ésta pasará dichas reclamaciones con su Informe a la propiedad, quien, previos los asesoramientos que estime oportunos, resolverá como crea conveniente. Contra la resolución de la propiedad caben los recursos propios de la vía Administrativa.

5.15 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección Facultativa así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de la propiedad, la Dirección Facultativa determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

5.16 ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contratista por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

5.17 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

5.18 MEDICION Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACION Y ELABORACION DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Las partidas alzadas a justificar se valorarán conforme a los partes de obra que se vayan emitiendo y contrastándose por la Dirección de Obra. La valoración se hará en base a los precios unitarios de Mano de obra, Maquinaria y Materiales que figuran en el Anejo de Precios que figura en la Memoria del Proyecto. Obteniéndose así los precios de ejecución material de cada partida que se verá posteriormente afectada de los coeficientes de contrata, alza o baja e I.V.A. Igualmente para los trabajos y suministros que los sean por terceros se justificarán mediante factura.

Idéntico tratamiento tendrán los trabajos ejecutados por Administración y por último para la elaboración de precios contradictorios, se tomará como base de partida dichos precios ya existentes y los precios unitarios citados.

5.19 MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

5.20 MEDICION Y ABONO, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. A tal efecto se considerará incluido en los precios de las distintas unidades de obra un porcentaje equivalente al 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la misma.

Los gastos ocasionados por los ensayos practicados, que superen el citado 1% del Presupuesto de Ejecución Material, serán de cuenta de NILSA.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección Facultativa serán de cuenta del Adjudicatario, aunque sobrepasen el valor del 1% considerado.

Pamplona, julio de 2023

NAVARRA DE INFRAESTRUCTURAS LOCALES, S.A.

Autor del Proyecto:

Fdo digitalmente.: Gregorio Berrozpe Ullate

Ingeniero de Caminos

PLANOS

ÍNDICE

0.1 SITUACIÓN — ÍNDICE
0.2 ACTUACIONES DEL PROYECTO — ORTOFOTO
0.3 DEPURADORA — PLANTA DE TUBERÍAS EXISTENTES
0.4 DEPURADORA — PLANTA DE ACTUACIONES
0.5-0.6 DEPURADORA — PLANTA DE TOPOGRAFÍA
0.7 DEPURADORA — PLANTA DE REPLANTEO
0.8 DEPURADORA — PLANTA DE TUBERÍAS
0.9 DEPURADORA — PLANTA DE TUBERÍAS DESODORIZACIÓN
0.10 DEPURADORA — PLANTA DE URBANIZACIÓN
0.11 DEPURADORA — PLANTA DE RIEGO, ABASTECIMIENTO Y AIRE
0.12 DEPURADORA — SECCIÓN EDAR
0.13-0.15 DEPURADORA — DETALLES
0.16 DEPURADORA — DESVÍO DE CAMINO Y ACEQUIA

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

S1.S2. SEÑALES PLANTA Y CARTELES

NILSA

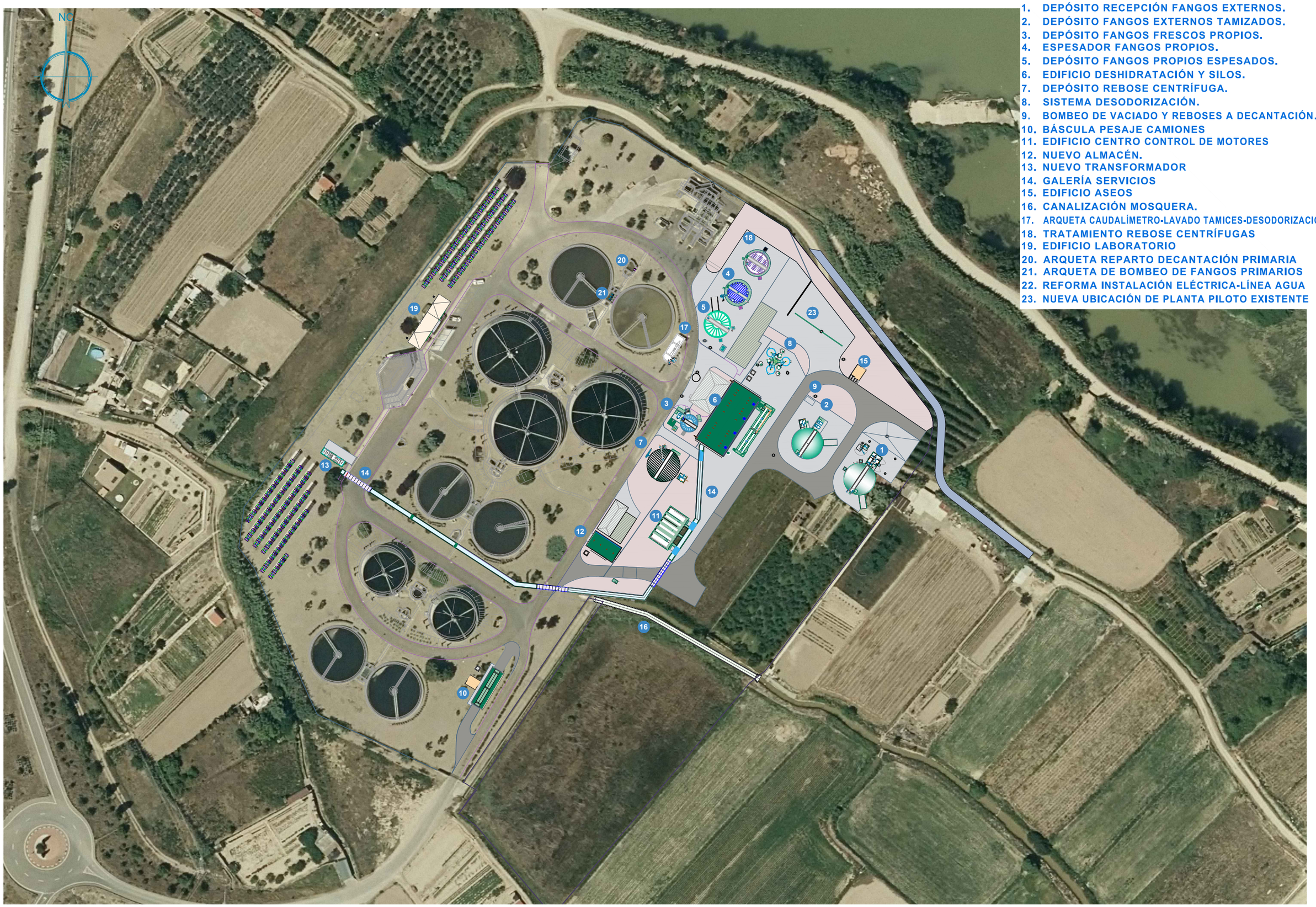
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS

SITUACIÓN
ÍNDICE

NUMERO PLANO
01



1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

NILSA

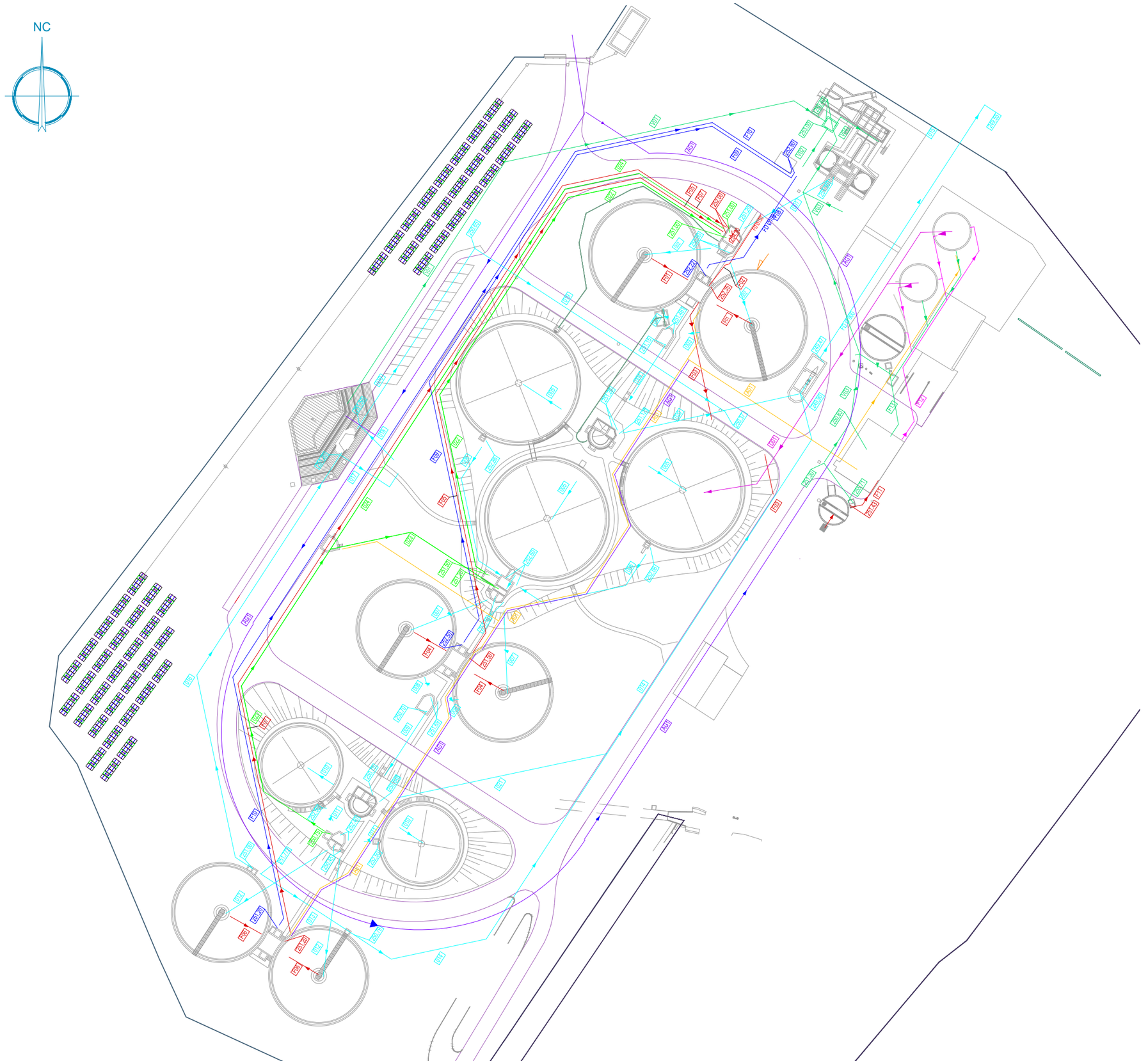
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/1000

ORTOFOTO
PLANTA DE SITUACIÓN

NUMERO PLANO: 02



LÍNEA DE AGUA

001 TUBERÍA DE DESARENADO A REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA DN.900 F.D.
002 TUBERÍA DE REPARTO A DECANTADORES PRIMARIOS DN.700 F.D.
003 TUBERÍA DE DECANTADORES PRIMARIOS A ARQUETA DE DISTRIBUCIÓN DN.700 F.D
004 TUBERÍA DE ARQUETA DISTRIBUCIÓN 1 A BOMBEO FILTROS BIOLÓGICOS 1a ETAPA DN.900 F.D
005 TUBERÍA IMPULSIÓN BOMBEO F.B. 1a ETAPA A F.B. 2a ETAPA DN.500 AC. INOX. AISI 304
006 TUBERÍA DE FILTROS BIOLÓGICOS 1a ETAPA A REPARTO DECANT. INTERMEDIOS DN.500 F.D
007 TUBERÍA REPARTO A DECANTADORES INTERMEDIOS DN.600 F.D.
008 TUBERÍA DE DECANTADORES INTERMEDIOS A ARQUETA DISTRIBUCIÓN 2 DN.600 F.D
009 TUBERÍA DE ARQUETA DISTRIBUCIÓN 2 A BOMBEO F.B.2a ETAPA DN.900 F.D.
010 TUBERÍA IMPULSIÓN BOMBEO F.B. 2a ETAPA A F.B. 2a ETAPA DN.500 AC. INOX. AISI 304
011 TUBERÍA DE FILTROS BIOLÓGICOS 2a ETAPA A REPARTO DECANT. FINALES DN.500 F.D
012 TUBERÍA DE REPARTO A DECANTADORES FINALES DN.500 F.D.
013 TUBERÍA SALIDA DECANTADOR FINAL 1 A DECANTADOR FINAL 2 DN.500 F.D.
014a TUBERÍA SALIDA AGUA TRATADA DE DECANTACIÓN FINAL 2 A ALIV. 2a ETAPA DN.700 F.D.
014b TUBERÍA SALIDA AGUA TRATADA DE ALIV. 2a ETAPA A MEDIDA CAUDAL DN.800 F.D.
015 TUBERÍA SALIDA AGUA TRATADA DE MEDIDA CAUDAL A CONEXIÓN COLECTOR DE VERTIDO Y ALIVIADERO E.B. DE CABEZA DE PLANTA. DN.900 F.D.
016 TUBERÍA SALIDA AGUA TRATADA DE DECANTACIÓN FINAL 1 A OBRA PRESENTACIÓN DN.315 PVC
017 TUBERÍA IMPULSIÓN EN OBRA DE PRESENTACIÓN DN.100 F.D.
018 TUBERÍA EN OBRA DE PRESENTACIÓN DN.315 PVC
019 TUBERÍA DE OBRA DE PRESENTACIÓN A ARQUETA ENTRONQUE TUB. 020 DN.315 PVC
020 TUBERÍA BY-PASS BOMBEO F.B. 1a ETAPA A MEDIDA CAUDAL DN.700 F.D.
021 TUBERÍA BY-PASS BOMBEO F.B. 2a ETAPA A ENTRONQUE TUB. 014 DN.800 F.D.
022 TUBERÍA RECIRCULACION FILTROS 1a ETAPA A REPARTO DEC. INTERMEDIA DN.700 F.D.
023 TUBERÍA RECIRCULACION FILTROS 2a ETAPA A REPARTO DEC. INTERMEDIA DN.400 F.D.
024 TUBERÍA RECIRCULACION FILTROS 2a ETAPA, DE ARQUETA RECIRC. 2a ETAPA A REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA DN.400 F.D.

LÍNEA DE FANGOS ESPUMAS Y FLOTANTES

F01 TUBERÍA PURGA FANGOS DECANTADORES PRIMARIOS A E.B. DEC. PRIMARIA DN.200 F.D
F02 TUBERÍA IMPULSIÓN FANGOS DECANTACIÓN PRIMARIA DN.150 F.D.
F03 TUBERÍA IMPULSIÓN FANGOS DECANTACION PRIMARIA A ALMACENADO FANG. DN.150 F.D.
F04 TUBERÍA PURGA FANGOS DEC. INTERM. A REPARTO DEC. PRIMARIA DN.200 F.D.
F05 TUBERÍA IMPULSIÓN PURGA FANGOS DEC. INTERM. A REPARTO DEC. PRIM. DN.150 F.D.
F06 TUBERÍA PURGA FANGO DECANT. FINALES A REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA DN.200 F.D.
F07 TUBERÍA IMPULSIÓN PURGA FANGOS DEC. FINAL A REPARTO DEC PRIMARIA DN.150 F.D.
F08 TUBERÍA IMPULSIÓN GRASAS Y FLOTANTES DEC. PRIM. A DESENGRASADOR DN.100 F.D.
F09 TUBERÍA IMPULSIÓN GRASAS Y FLOTANTES DEC. INTERM. A DESENGRASADOR DN.100 F.D.
F10 TUBERÍA IMPULSIÓN GRASAS Y FLOTANTES DEC. FINAL A DESENGRASADOR DN.100 F.D.
F11 TUBERÍA ASPIRACIÓN FANGOS DEPOSITO ALMACENADO DN.200 F.D.
F12 TUBERÍA IMPULSIÓN FANGOS A DIGESTIÓN DN.150 F.D.
F13 TUBERÍA ASPIRACIÓN FANGOS DIGERIDOS DN.200 F.D.

VACIADOS Y DESAGÜES

V01 TUBERÍA SALIDA RESIDUALES EDIFICIO CONTROL A E.B. DESAGÜES DN.250 PVC
V02 TUBERÍA VACIADOS TANQUE DESENGRASADOR DN.250 PVC
V03 TUBERÍA VACIADOS Y DESAGÜES ZONA DE FANGOS DN.315 PVC
V04 TUBERÍA IMPULSIÓN E.B. VACIADOS A PRETRATAMIENTO DN.200 F.D.

AIRE DE SERVICIOS

A01 TUBERÍA DISTRIBUCIÓN DE AIRE - DN.40 PEAD

AGUA DE SERVICIOS

AG1 TUBERÍA DISTRIBUCIÓN DE AGUA SERVICIOS /RIEGO - DN.90 PEAD

DESODORIZACION

D01 TUBERÍA DESODORIZACION A FILTRO BIOLÓGICO DN.315 PVC

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

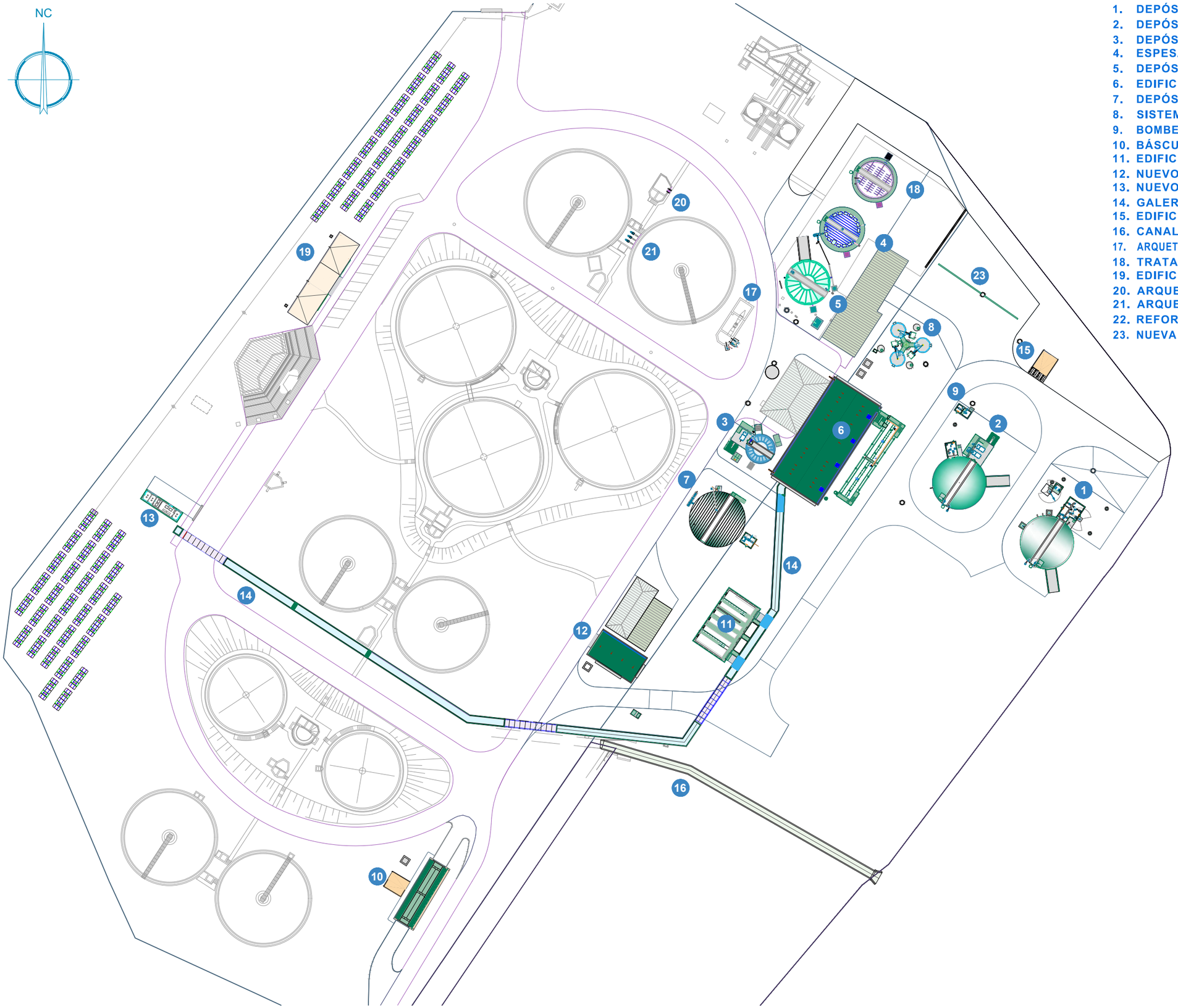
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1000

E.D.A.R.
PLANTA DE TUBERÍAS EXISTENTES

NUMERO PLANO
03

NC



1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

NILSA

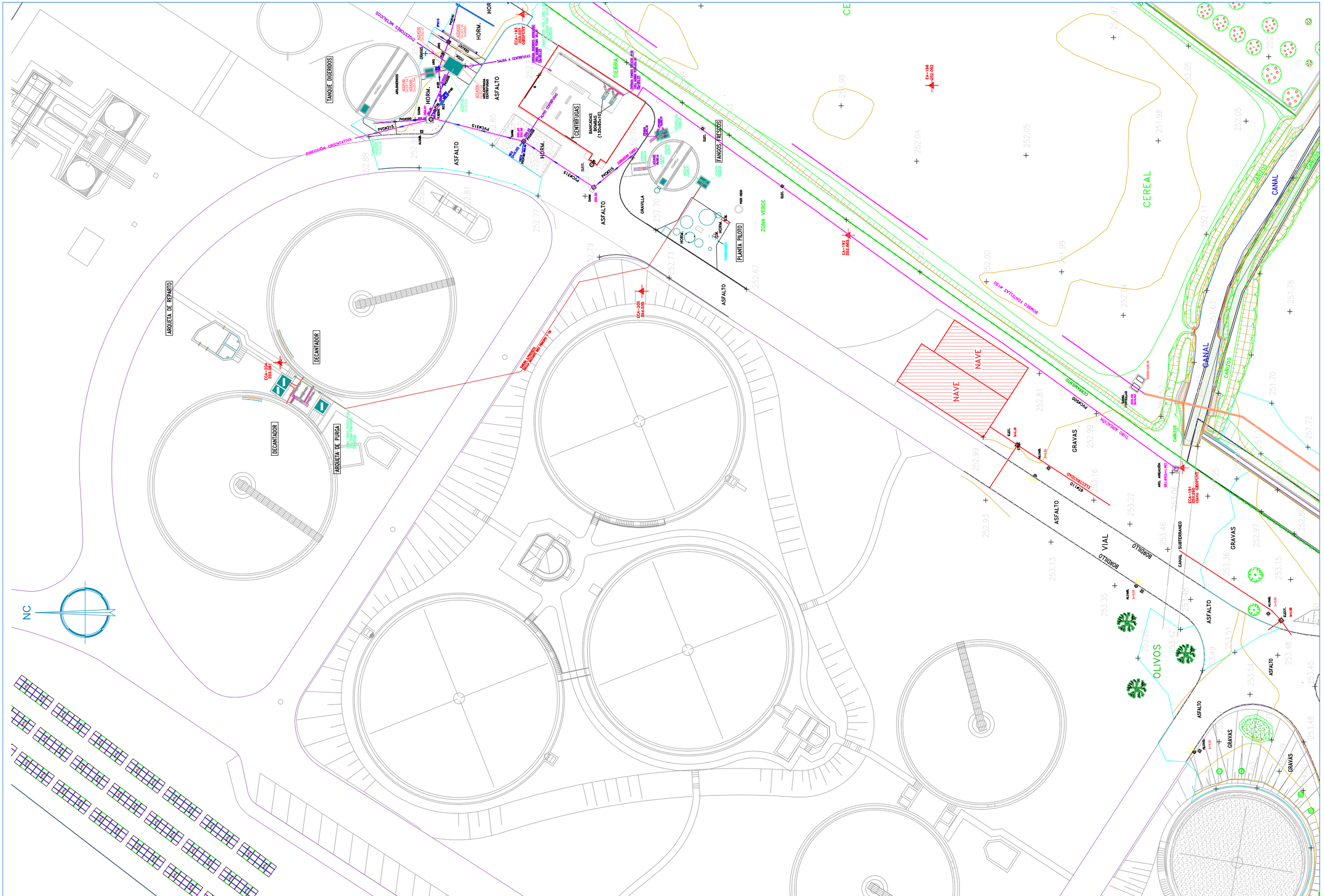
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1000

E.D.A.R.
PLANTA DE ACTUACIONES

NUMERO PLANO
04



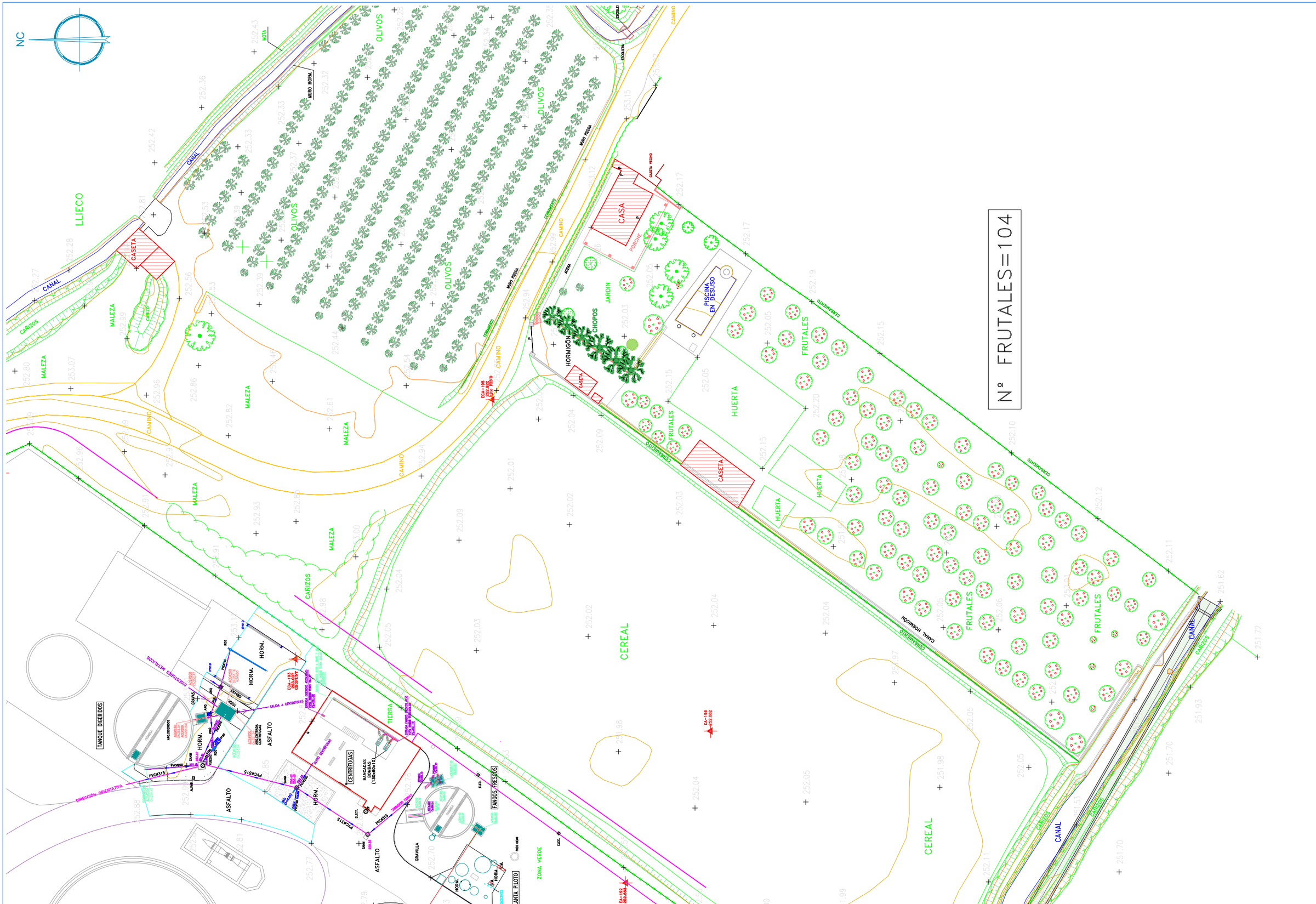
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/500

PLANTA E.D..A.R.
PLANTA DE TOPOGRAFÍA 1

NUMERO PLANO
05



NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS		NUMERO PLANO
1/500	PLANTA E.D.A.R. PLANTA DE TOPOGRAFÍA 2	06

NC

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

X= 618208.139
Y= 4656806.363

X= 618214.589
Y= 4656796.414

X= 618207.946
Y= 4656792.803

X= 618246.492
Y= 4656795.22

X= 618243.447
Y= 4656790.736

X= 618247.368
Y= 4656788.074

X= 618227.756
Y= 4656781.027

X= 618224.137
Y= 4656781.124

X= 618222.872
Y= 4656778.257

X= 618227.696
Y= 4656778.711

X= 618223.097
Y= 4656775.428

X= 618223.35
Y= 4656771.1

X= 618220.403
Y= 4656770.531

X= 618237.443
Y= 4656762.152

X= 618248.759
Y= 4656760.259

X= 618237.562
Y= 4656759.154

X= 618224.213
Y= 4656760.128

X= 618209.169
Y= 4656754.866

X= 618259.594
Y= 4656763.275

X= 618251.797
Y= 4656760.981

X= 618253.507
Y= 4656756.494

X= 618257.606
Y= 4656753.71

X= 618263.158
Y= 4656753.262

X= 618258.726
Y= 4656746.738

X= 618247.406
Y= 4656744.411

X= 618247.782
Y= 4656731.002

X= 618250.753
Y= 4656731.424

X= 618171.751
Y= 4656769.034

X= 618163.993
Y= 4656766.456

X= 618165.67
Y= 4656765.366

X= 618174.4
Y= 4656762.339

X= 618167.848
Y= 4656747.127

X= 618186.964
Y= 4656754.146

X= 618170.903
Y= 4656745.13

X= 618169.262
Y= 4656742.619

X= 618166.206
Y= 4656744.616

X= 618160.351
Y= 4656750.461

X= 618163.498
Y= 4656732.187

X= 618162.197
Y= 4656713.005

X= 618130.238
Y= 4656721.522

X= 618125.874
Y= 4656714.817

X= 618141.971
Y= 4656713.884

X= 618137.606
Y= 4656707.179

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/500

E.D.A.R.
PLANTA DE REPLANTEO

NUMERO PLANO
07

NC

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

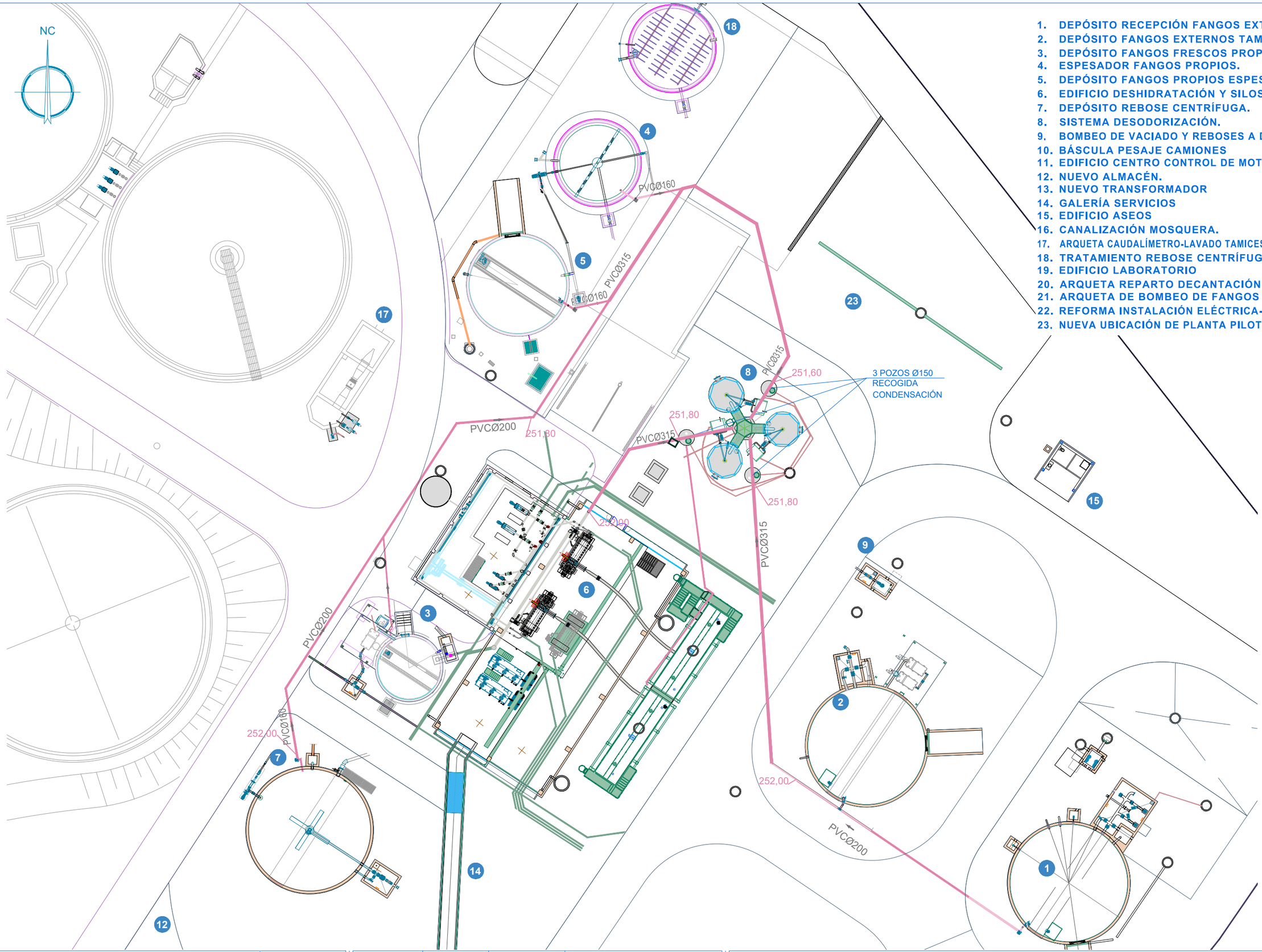
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/400

E.D.A.R.
PLANTA DE TUBERÍAS

NUMERO PLANO
08



1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/400

E.D.A.R.
PLANTA DE TUBERÍAS de DESODORIZACIÓN

NUMERO PLANO: 09

NC

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

252.85
253.51
251.51

PAVIMENTO DE HORMIGÓN
PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO
GRAVILLIN SOBRE GEOTEXTIL
ZAHORRA ARTIFICIAL

NILSA

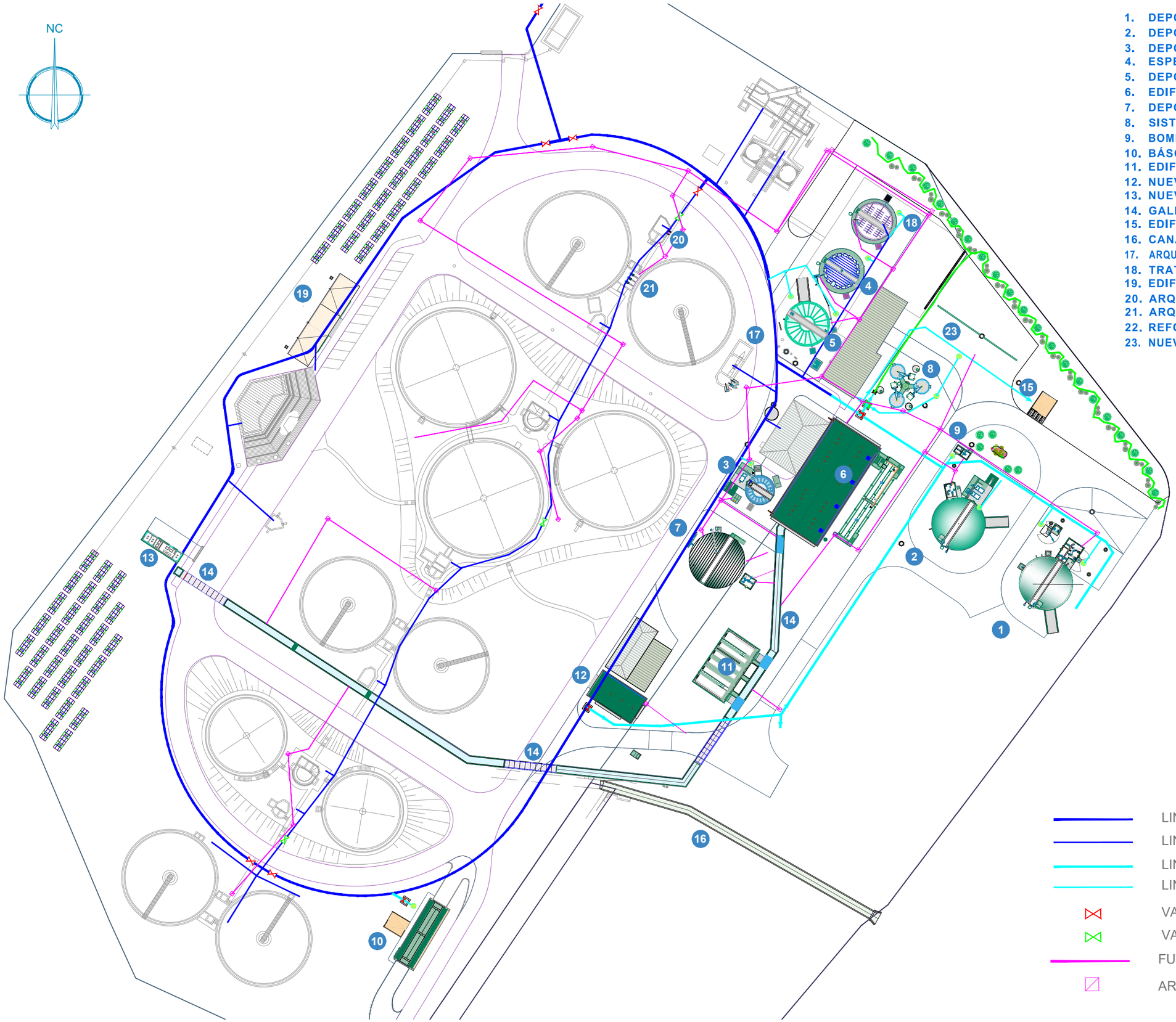
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1.000

E.D.A.R.
PLANTA DE URBANIZACIÓN

NUMERO PLANO
10



1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES
11. EDIFICIO CENTRO CONTROL DE MOTORES
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVO TRANSFORMADOR
14. GALERÍA SERVICIOS
15. EDIFICIO ASEOS
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
19. EDIFICIO LABORATORIO
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA
21. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS
22. REFORMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA-LÍNEA AGUA
23. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE

LINEA AGUA EXISTENTE Ø 90
LINEA AGUA EXISTENTE Ø 63
LINEA AGUA NUEVA Ø 90
LINEA AGUA NUEVA Ø 63
VALVULA Ø 90
VALVULA Ø 63
FUTURA RED AIRE 2 TUB PE Ø 125 mm
ARQUETA 60x60 RED AIRE.

NILSA

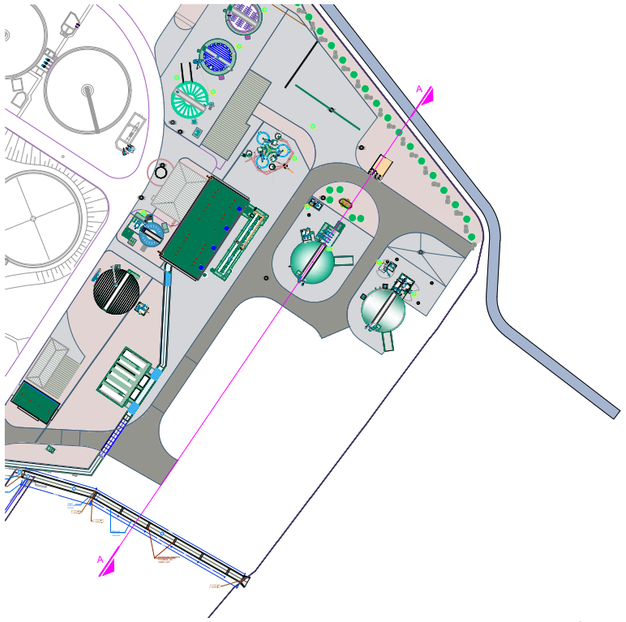
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

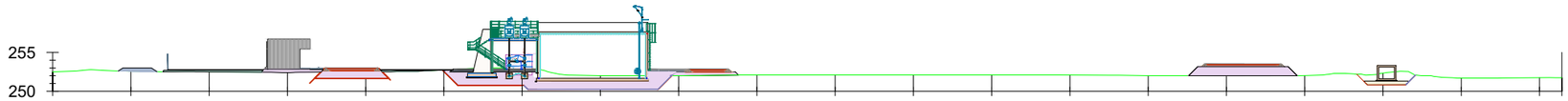
ESCALAS
1/1.000

E.D.A.R
PLANTA DE RIEGO, ABASTECIMIENTO Y AIRE

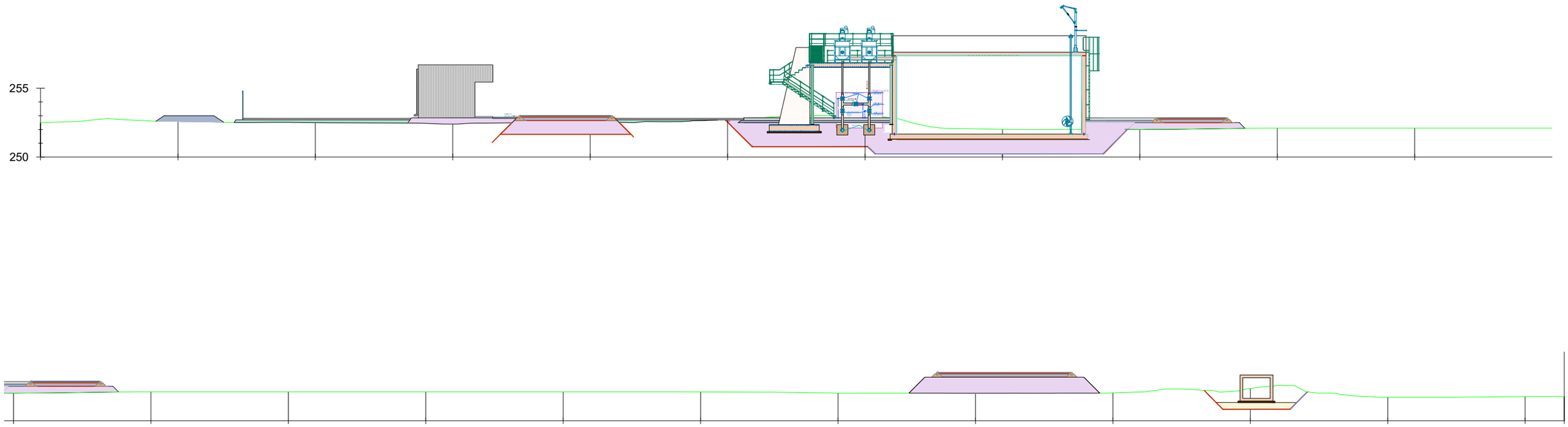
NUMERO PLANO
11



SECCIÓN E.D.A.R A-A
ESCALA 1/750



SECCIÓN E.D.A.R
ESCALA 1/300



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

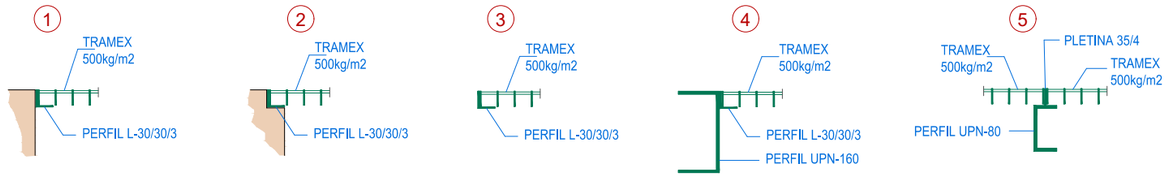
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/300
1/750

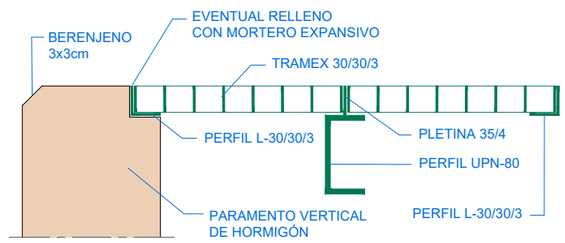
E.D.A.R
SECCIÓN LONGITUDINAL

NUMERO PLANO
12

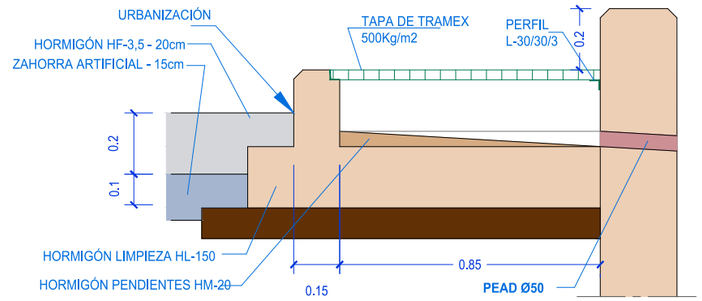
COLOCACIÓN DE TRAMEX 500Kg/m2



TAPAS DE TRAMEX _ DETALLES COLOCACIÓN



DETALLE ARQUETA RECOGIDA DE AGUAS DE BOMBEO



DETALLES DE BARANDILLA DE ALUMINIO

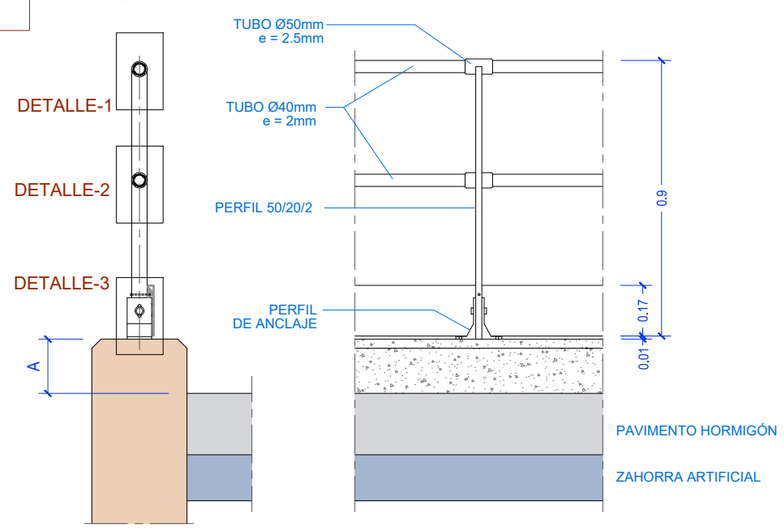
PROTECCIÓN A DISTINTOS NIVELES

(con zócalo)

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POSTES =**1M**

SECCIÓN
ESCALA 1/40

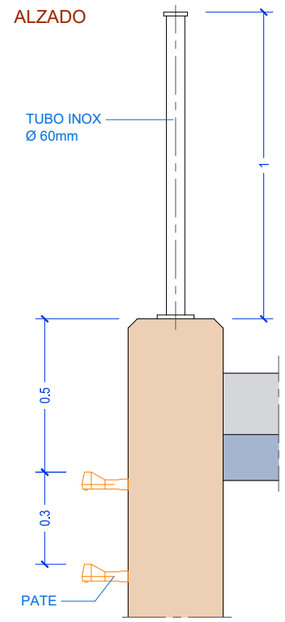
ALZADO
ESCALA 1/40



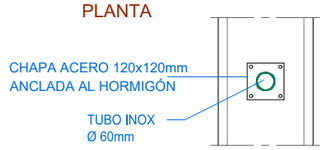
SE ELIMINARA EL ZÓCALO CUANDO LA COTA **A** ≥20 cm.

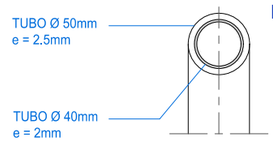
DETALLE ASIDERO EN ACCESO A ELEMENTOS

ALZADO

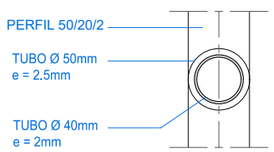


PLANTA

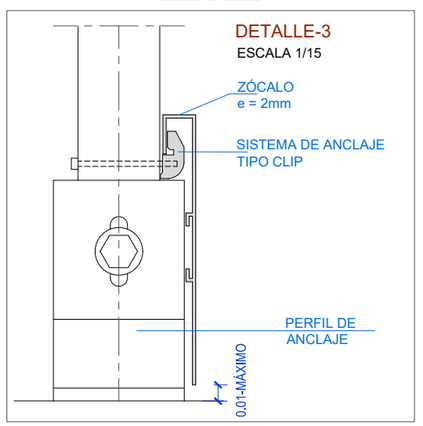




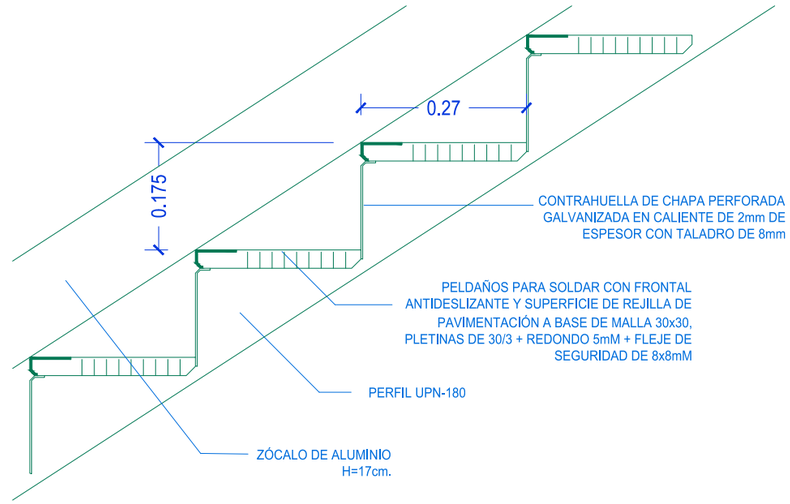
DETALLE-1
ESCALA 1/10

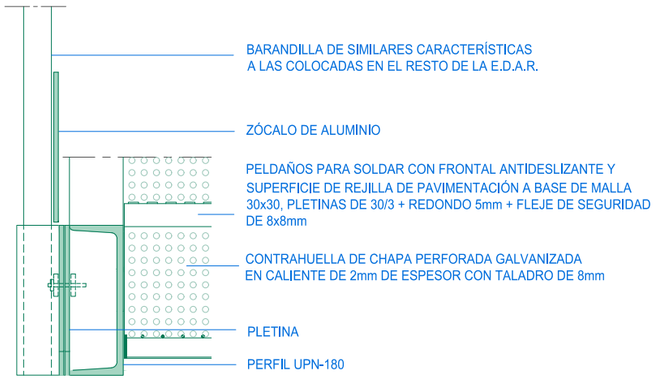


DETALLE-2
ESCALA 1/10



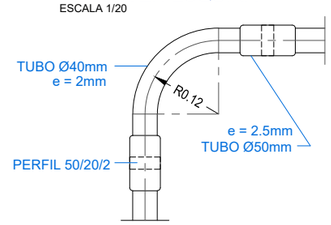
DETALLES ESCALERAS



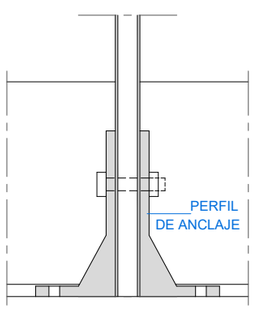


PLANTA EN ESQUINA

ESCALA 1/20

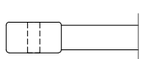


DETALLE ANCLAJE



REMATE

ESCALA 1/20



PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Rio Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

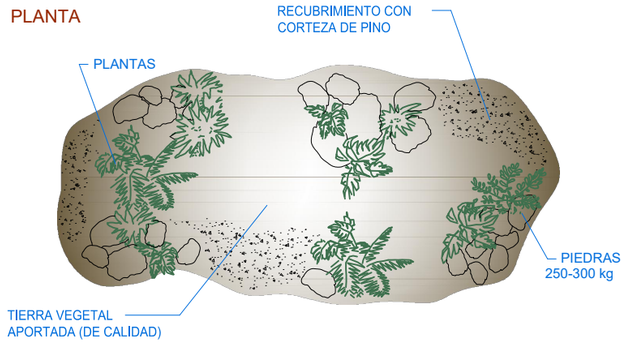
ESCALAS
1/50

E.D.A.R.
DETALLES - 1

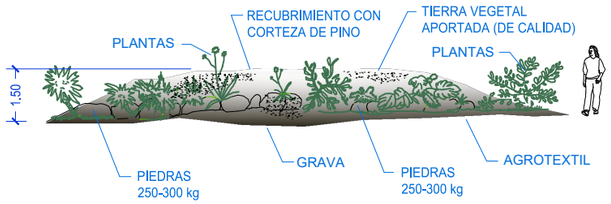
NUMERO PLANO
13

DETALLE DE PARTERRE

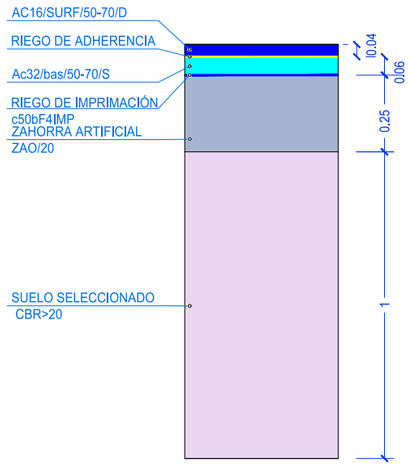
PLANTA



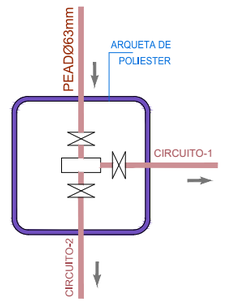
SECCIÓN



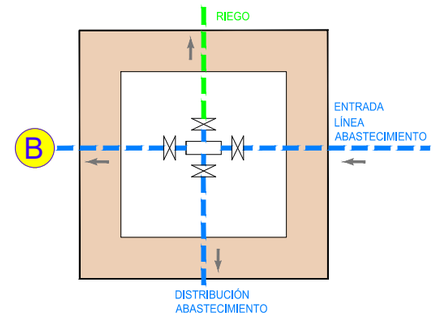
DETALLE PAVIMENTO ASFÁLTICO



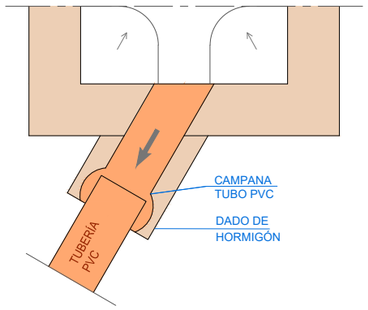
ARQUETA RED RIEGO



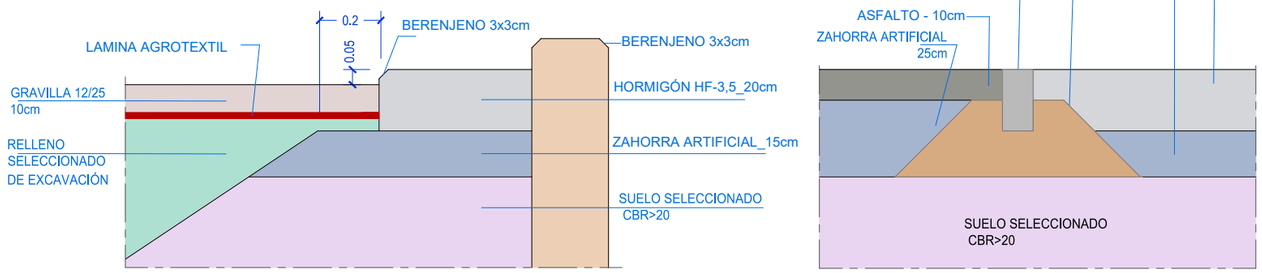
ARQUETA ENTRADA AGUA



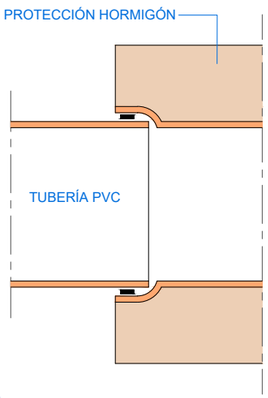
DETALLE DE TUBERÍA CON CAMPANA PVC



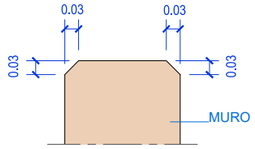
DETALLES DE PAVIMENTACIÓN GENERAL E.D.A.R.



DETALLE DE JUNTA ELÁSTICA EN UNIÓN DE TRAMO DE TUBERÍA PROTEGIDA CON HORMIGÓN CON TUBERÍA SOBRE GRAVILLA

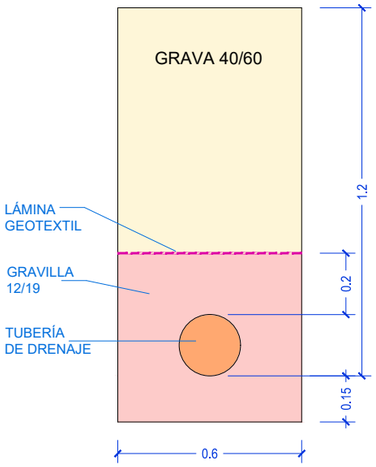


DETALLE DE BERENJENOS

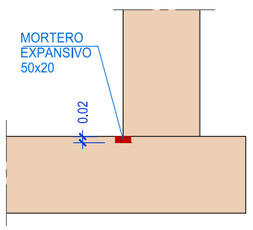


EN ARISTAS VISTAS DE TODAS LAS OBRAS DE FÁBRICA

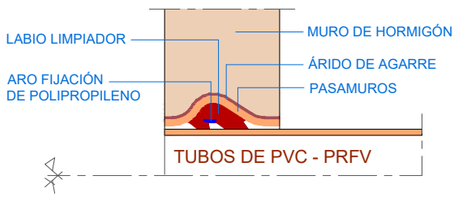
DETALLE ZANJA TUBERÍA DE DRENAJE



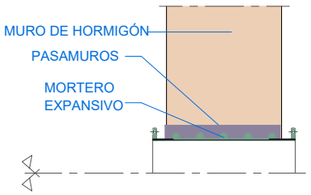
DETALLE SELLADO CON MORTERO EXPANSIVO



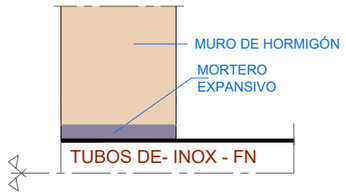
DETALLE PASAMUROS DE PVC Y PRFV



DETALLE PASAMUROS DE FUNDICIÓN

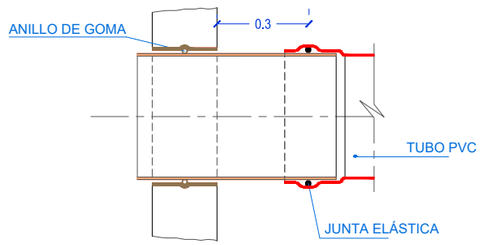


COLOCACIÓN TUBOS EN MUROS HORMIGÓN

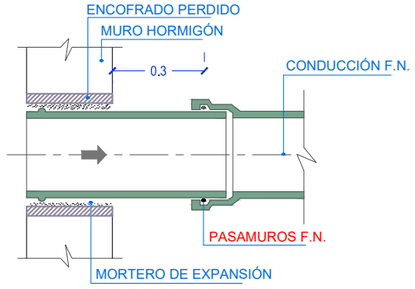


DETALLE PASAMUROS TIPO

JUNTA ESTANQUEIDAD TUBO PVC CON ARQUETA



JUNTA ESTANQUEIDAD TUBO FUNDICIÓN CON ARQUETA



HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

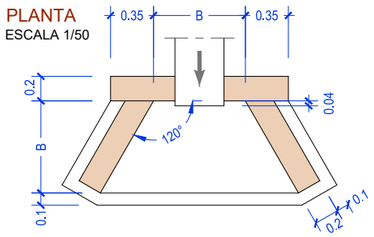
ESCALAS
1/50

E.D.A.R.
DETALLES - 2

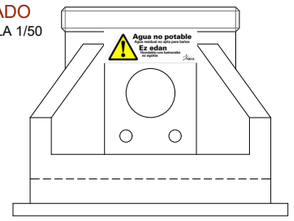
NUMERO PLANO
14

ALETAS DE VERTIDO

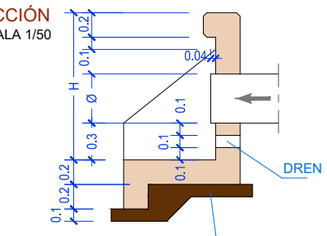
PLANTA
ESCALA 1/50



ALZADO
ESCALA 1/50



SECCIÓN
ESCALA 1/50



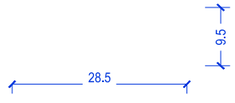
DIMENSIONES EN METROS						
Ø	250	315	400	500	630	1000
H	1.00	1.10	1.20	1.30	1.50	2.00
B	0.60	0.70	0.75	0.80	1.00	1.30

ARMADO
MALLAZO Ø 8 cada 15cms EN LAS DOS CARAS

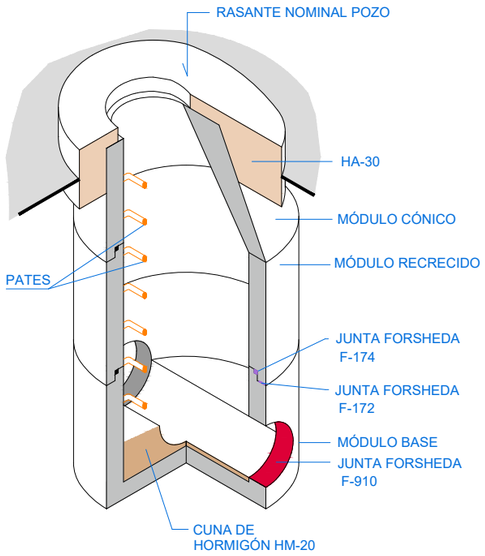
CUADRO CONTROLES MÍNIMOS HORMIGÓN			
	PILAR-MURO PÓRTICO	FORJADOS MUROS CONT	ZAPATAS ESTRIBOS
VOLUMEN	100m3	100m3	100m3
SUPERFICIE	500m2	1000m2	--
NUMERO AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGONADO	2 Semanas	2 Semanas	1 Semana
NUMERO PLANTAS	1	1	1
Kn=0.88 (hormigón de central)		Kn=0.75 (hormigón de obra)	
Probetas/toma = 3		Rotura : 1 a 7 días - 2 a 28 días	
ACERO=B-500-S	HORMIGÓN=HA-30	RECUBRIMIENTO=4cm	

ESPECIFICACIONES MATERIALES Y HORMIGÓN					
ÁRIDO CALIZO		CEMENTO	CONSISTENCIA PLÁSTICA	RESIST. CARACTERÍSTICA	
TIPO	TAMAÑO			7 días	28 días
CANTERA	19-23mm	III-2/35/SR	ASIENTO3-5cm	20 N/mm2	30 N/mm2
TIPO DE HORMIGÓN = HA-30/P/23/IV+Qb					

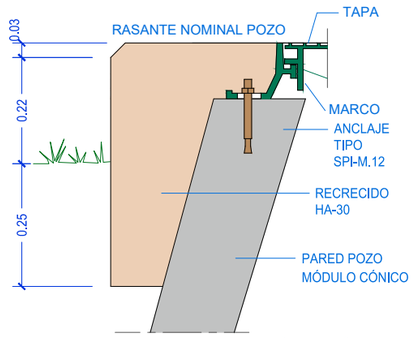
DISPOSICIÓN SEPARADORES-distancias máximas			
LOSAS FORJADOS ZAPATAS	EMPARRILLADO INFERIOR	50Ø ó 100cm	Ø - DIÁMETRO DE ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50Ø ó 50cm	
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50Ø ó 50cm	
	SEP. ENTRE EMPARRILLADOS	100cm	



ISOMÉTRICA DE POZO DE REGISTRO



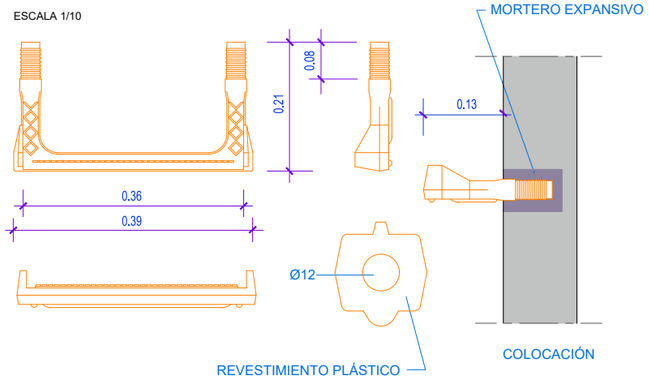
REMATE SUPERIOR POZO



EL RECRECIDO O PICADO DEL MÓDULO CÓNICO
HASTA ENRASARLO CON EL PAVIMENTO ESTA
INCLUIDO EN EL PRECIO DE LA TAPA DE REGISTRO

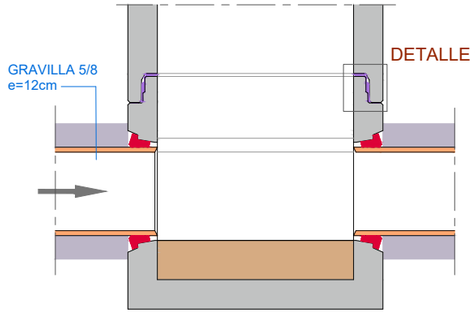
DETALLES DE PATE EN ARQUETAS

ESCALA 1/10

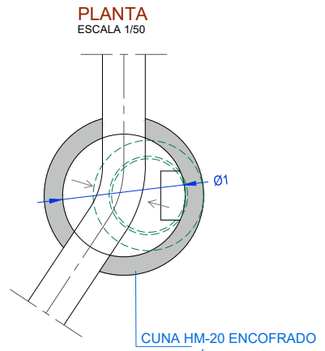


POZO DE REGISTRO
TUBERÍA DE PVC

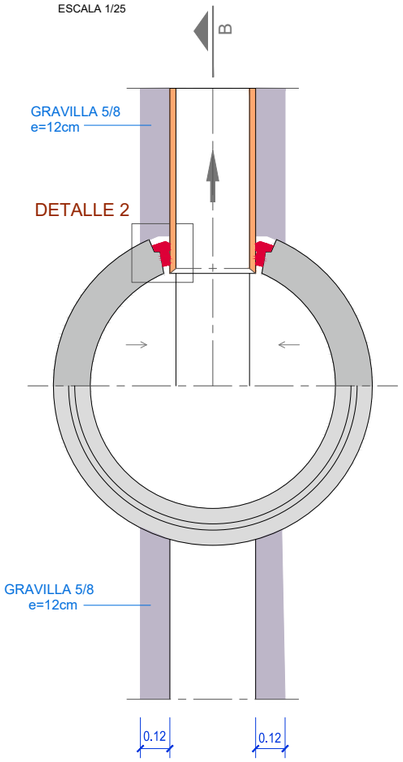
SECCIÓN B
ESCALA 1/25



PLANTA
ESCALA 1/50



DETALLE DE PLANTA
ESCALA 1/25



SECCIÓN TRANSVERSAL POZO

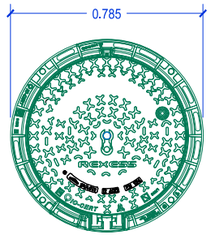
DETALLES DE TAPA - (CARGA=40KN)

ESCALA 1/20

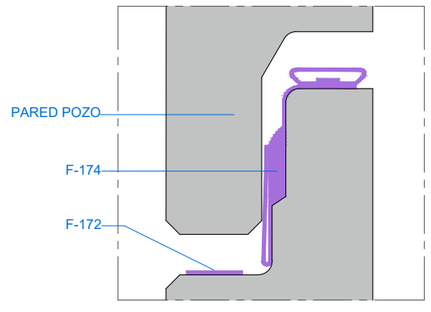
TAPA FUNDICIÓN Ø 600 - (CARGA=40KN)
TIPO "FUNDITUBO
Modelo " REXESS" O SIMILAR

SECCIÓN TAPA

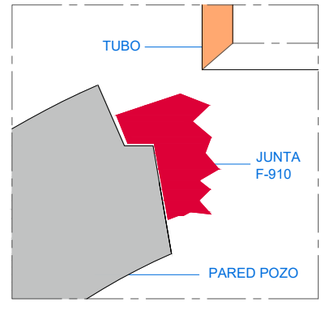
PLANTA

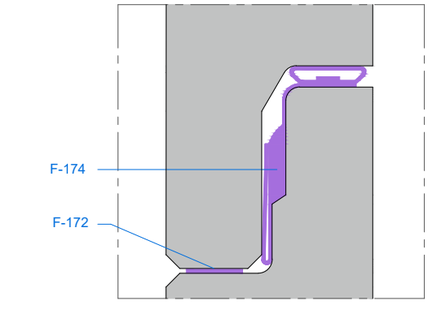


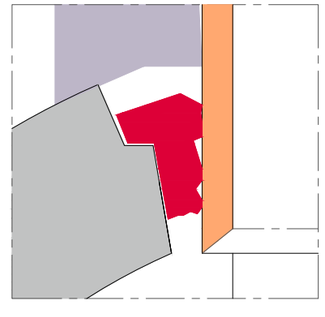
DETALLE 1 - sección vertical



DETALLE 2 - sección horizontal







PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

E.D.A.R.
POZOS DE REGISTRO - ALETAS DE VERTIDO

NUMERO PLANO
15

PROYECTO EJECUCIÓN

REFORMA EDAR TUDELA

MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS

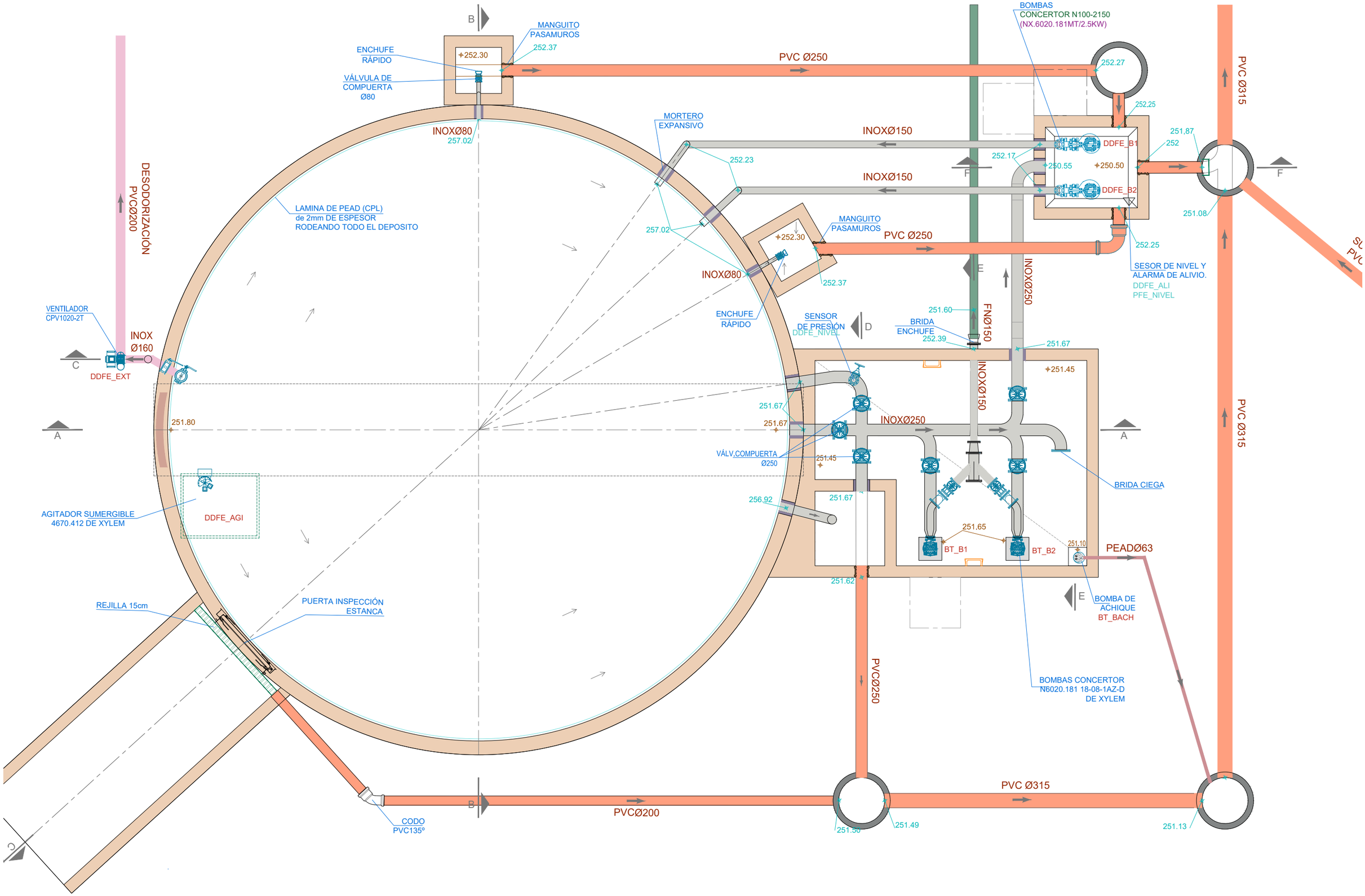
1/1.500

E.D.A.R

DESVÍO DE CAMINO Y ACEQUIA

NUMERO PLANO

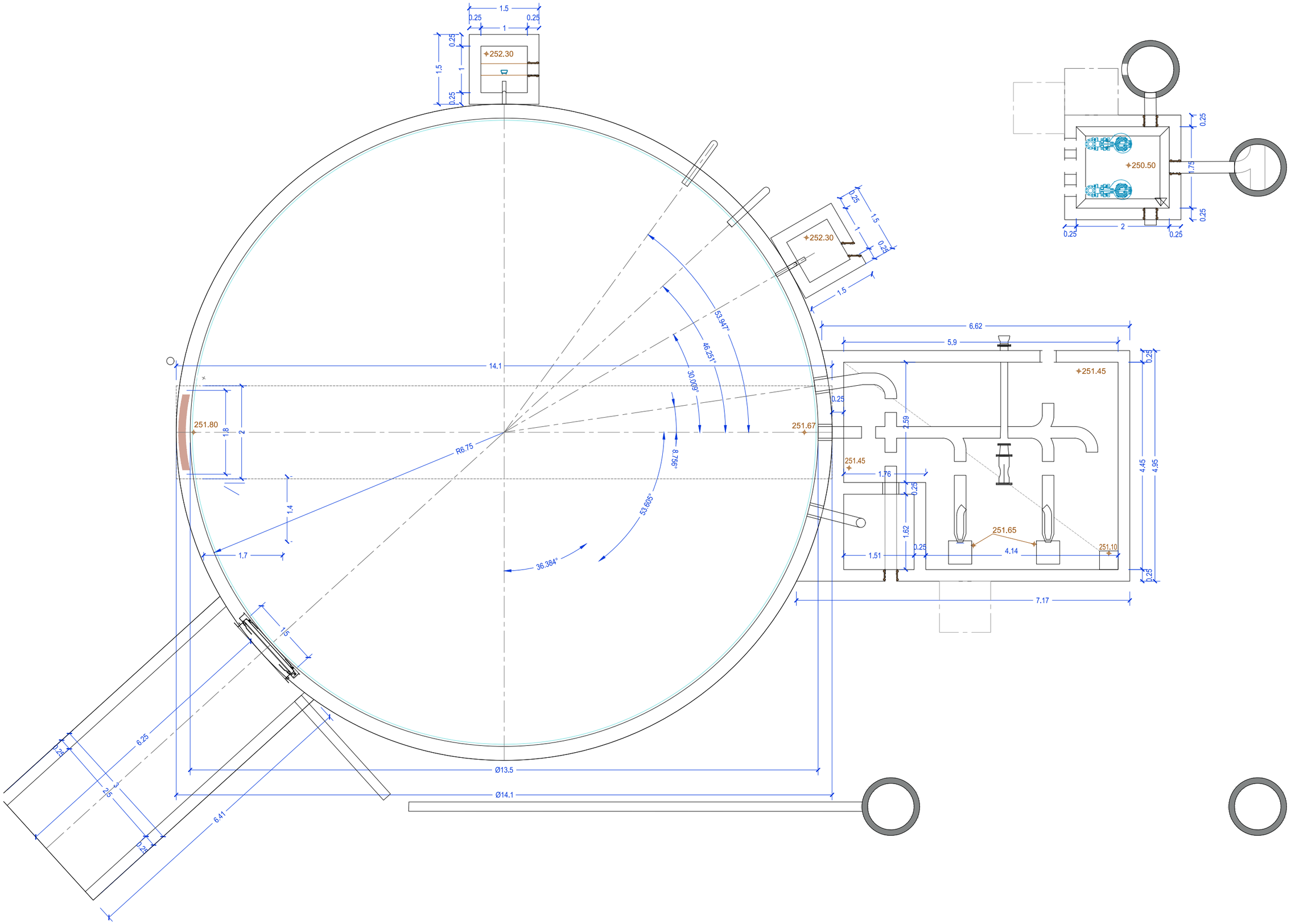
16



PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/75

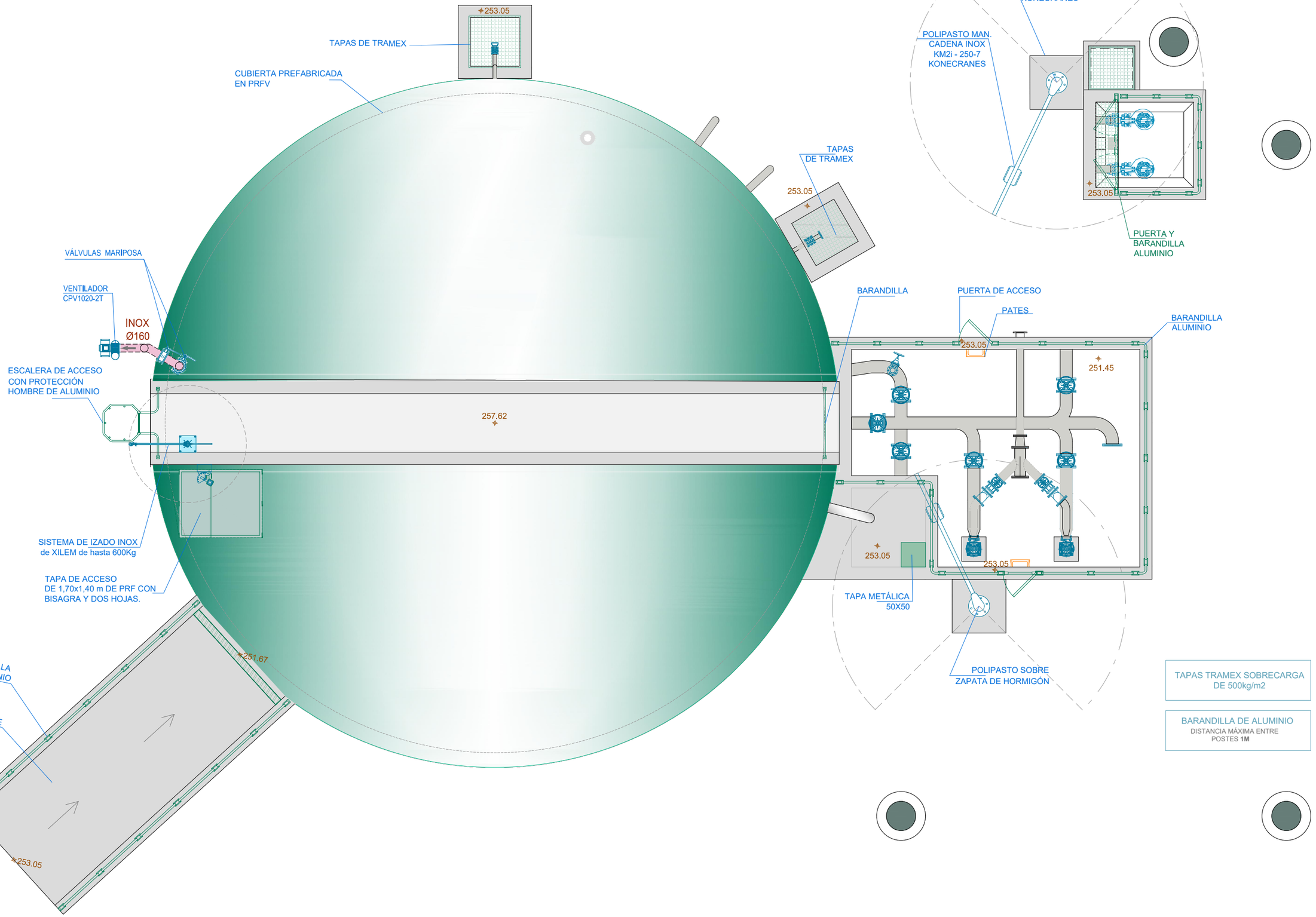
DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
PLANTA TUBERÍAS

NUMERO PLANO
1.1



PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/75	DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS PLANTA COTAS	NUMERO PLANO 1.2



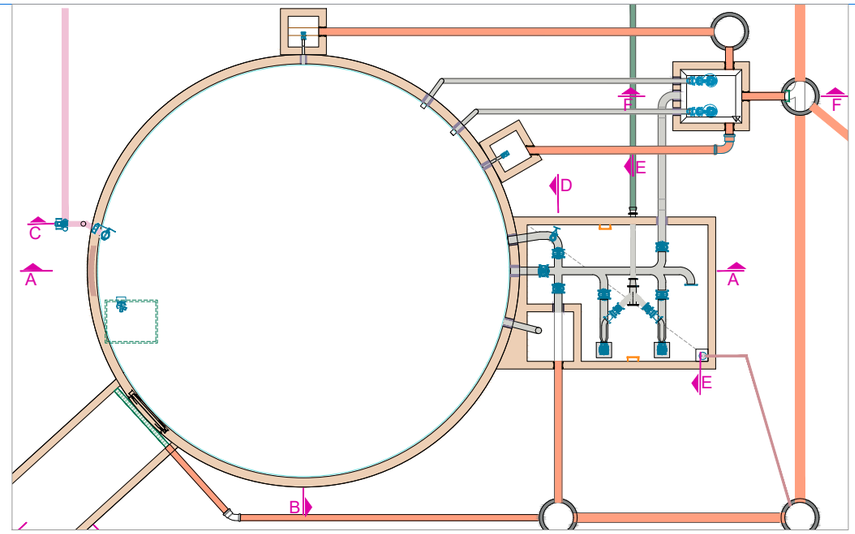
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

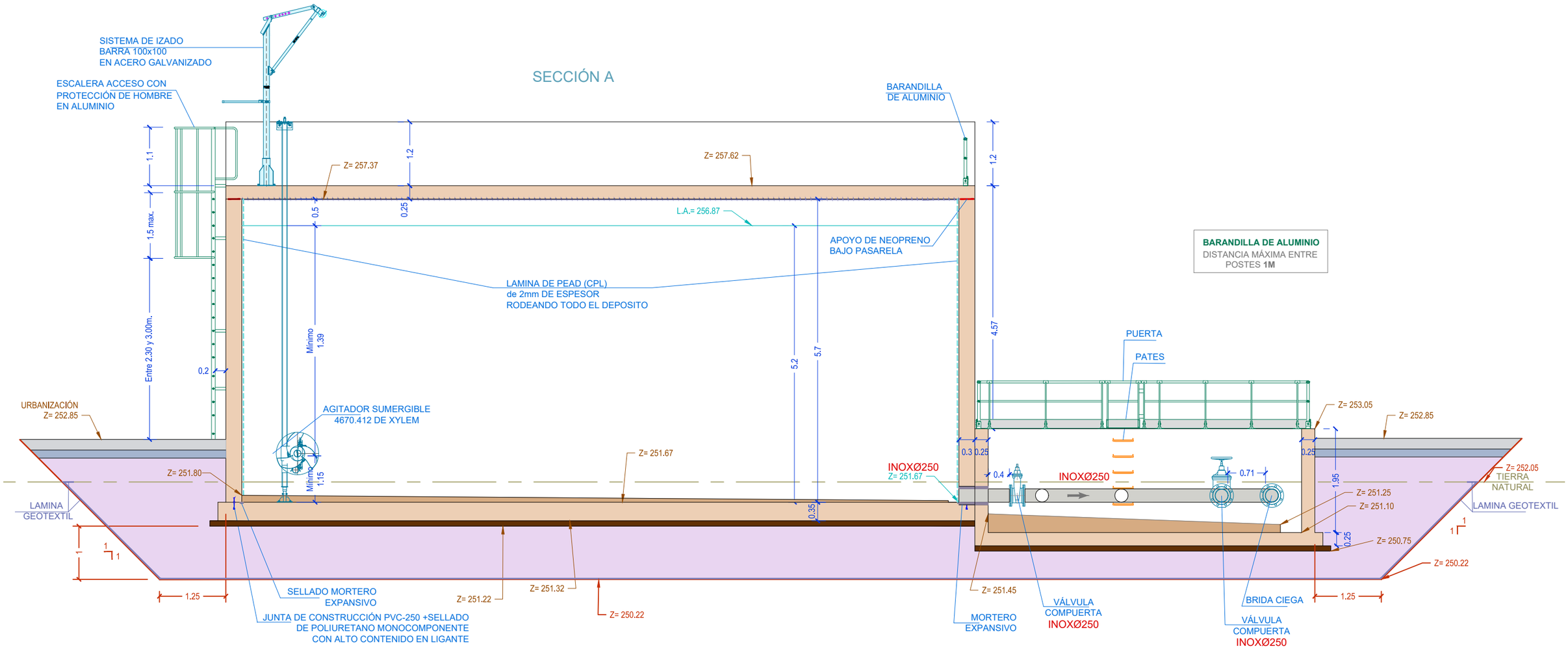
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
PLANTA SUPERIOR

NUMERO PLANO
1.3



SECCIÓN A



ASFALTO	HORMIGÓN HF-3,5	HORMIGÓN HM-20	GRAVA 40/60	RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN	SUELO SELECCIONADO CBR >20	ZAHORRA ARTIFICIAL	LAMINA GEOTEXTIL	TERRENO ORIGINAL	EXCAVACIÓN

NILSA

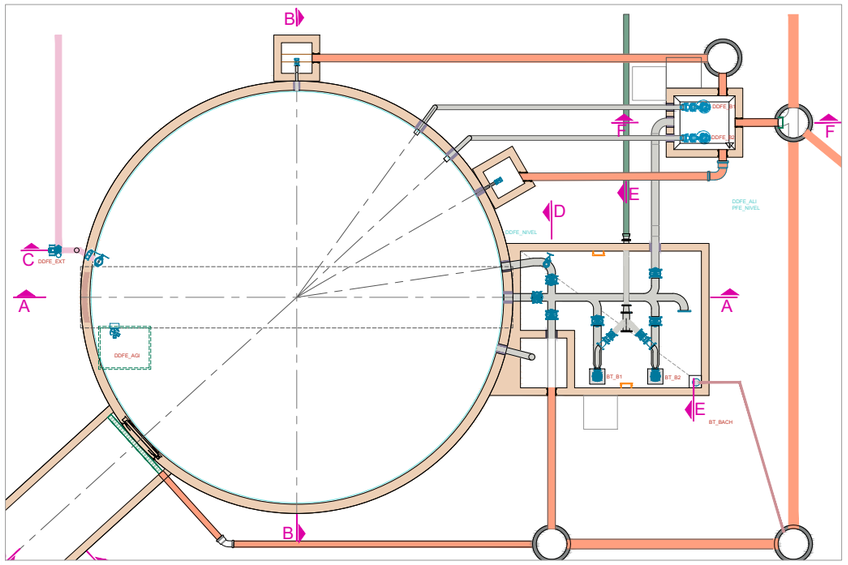
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

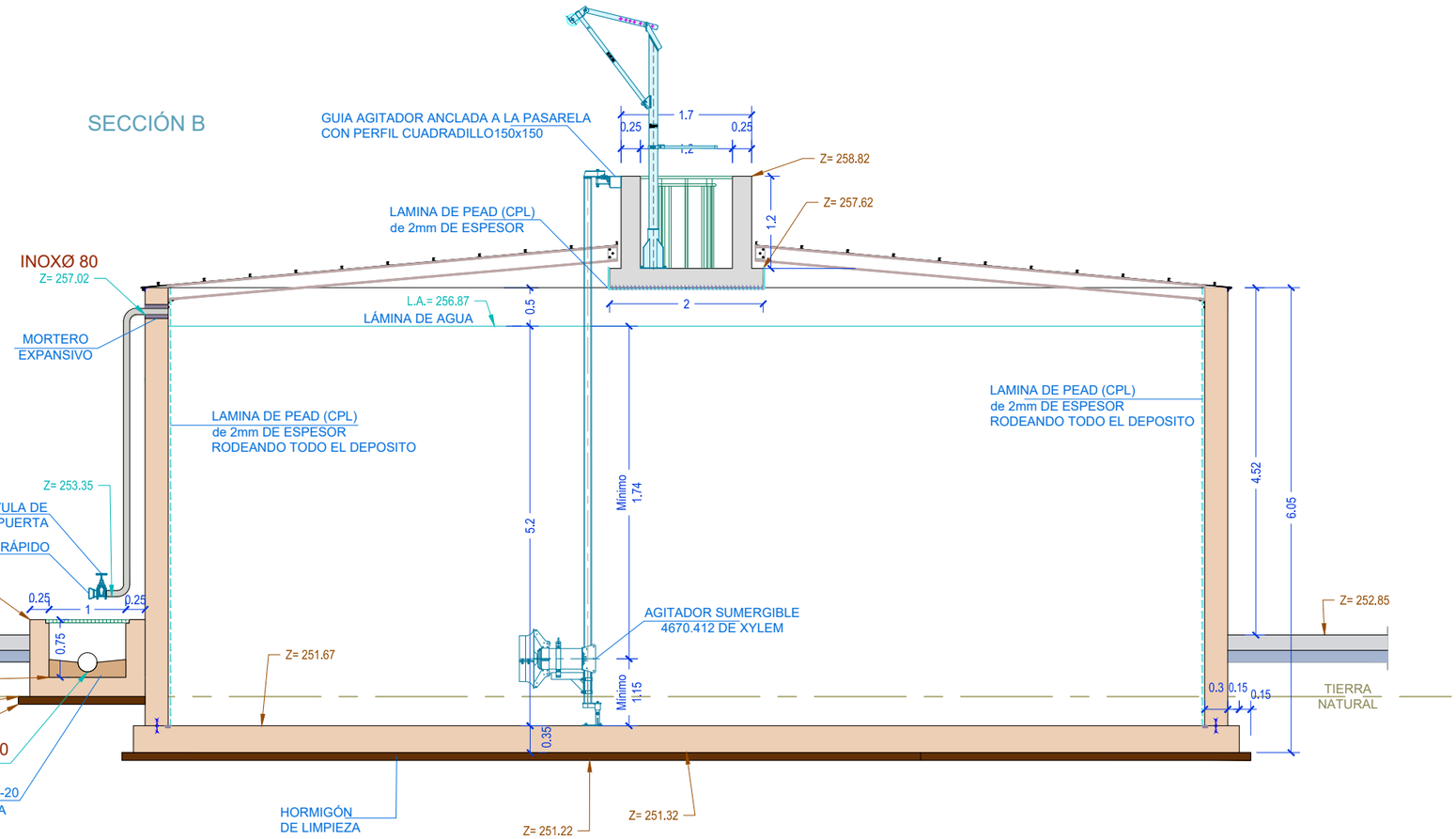
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
SECCIÓN A-A _ EXCAVACIÓN

NUMERO PLANO
1.4



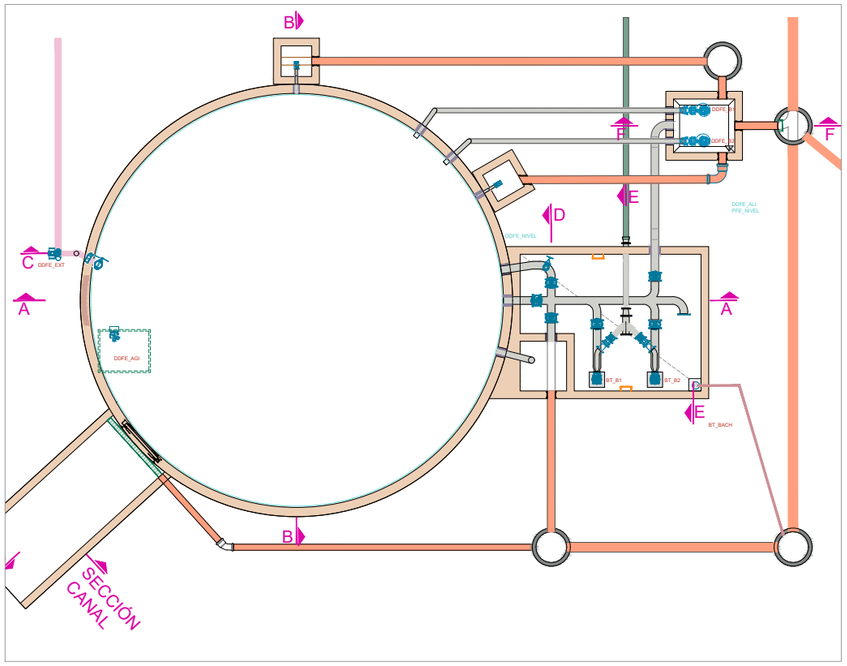
SECCIÓN B

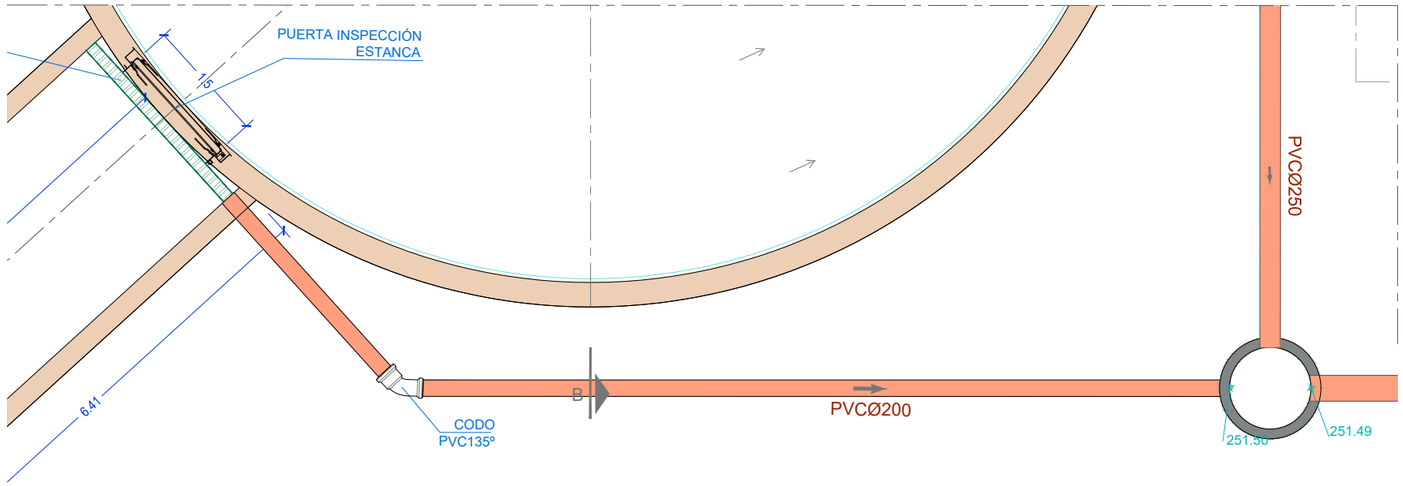


HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

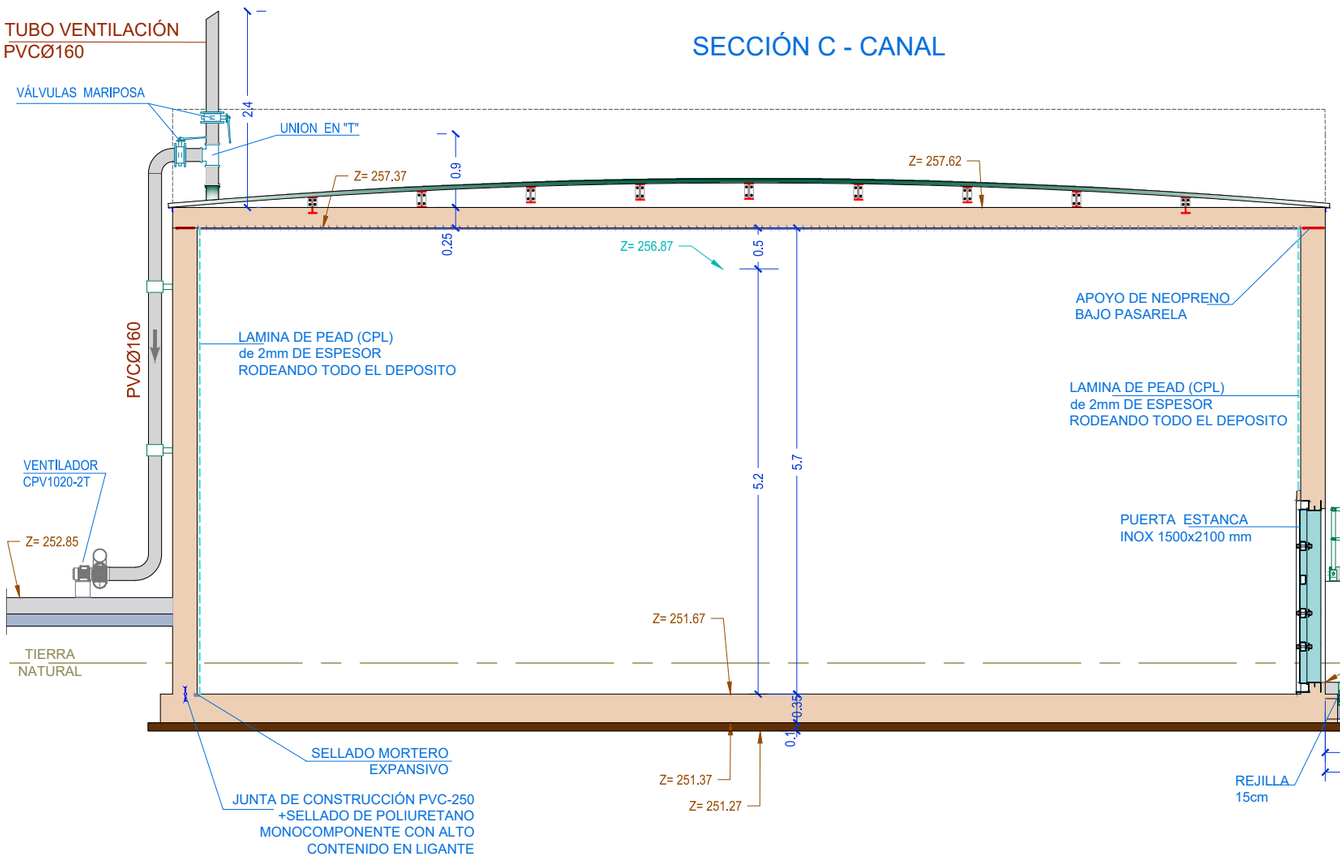
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/75	DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS SECCIÓN B	NUMERO PLANO 1.5

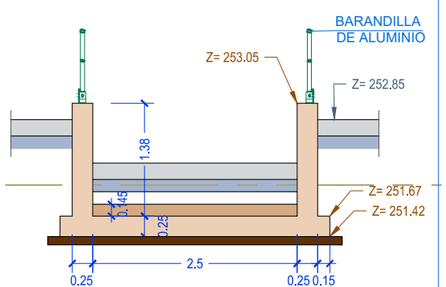




SECCIÓN C - CANAL

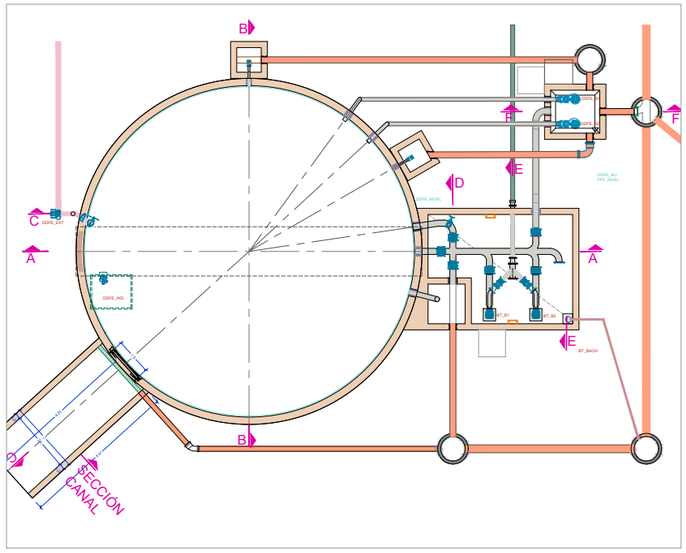


SECCIÓN CANAL

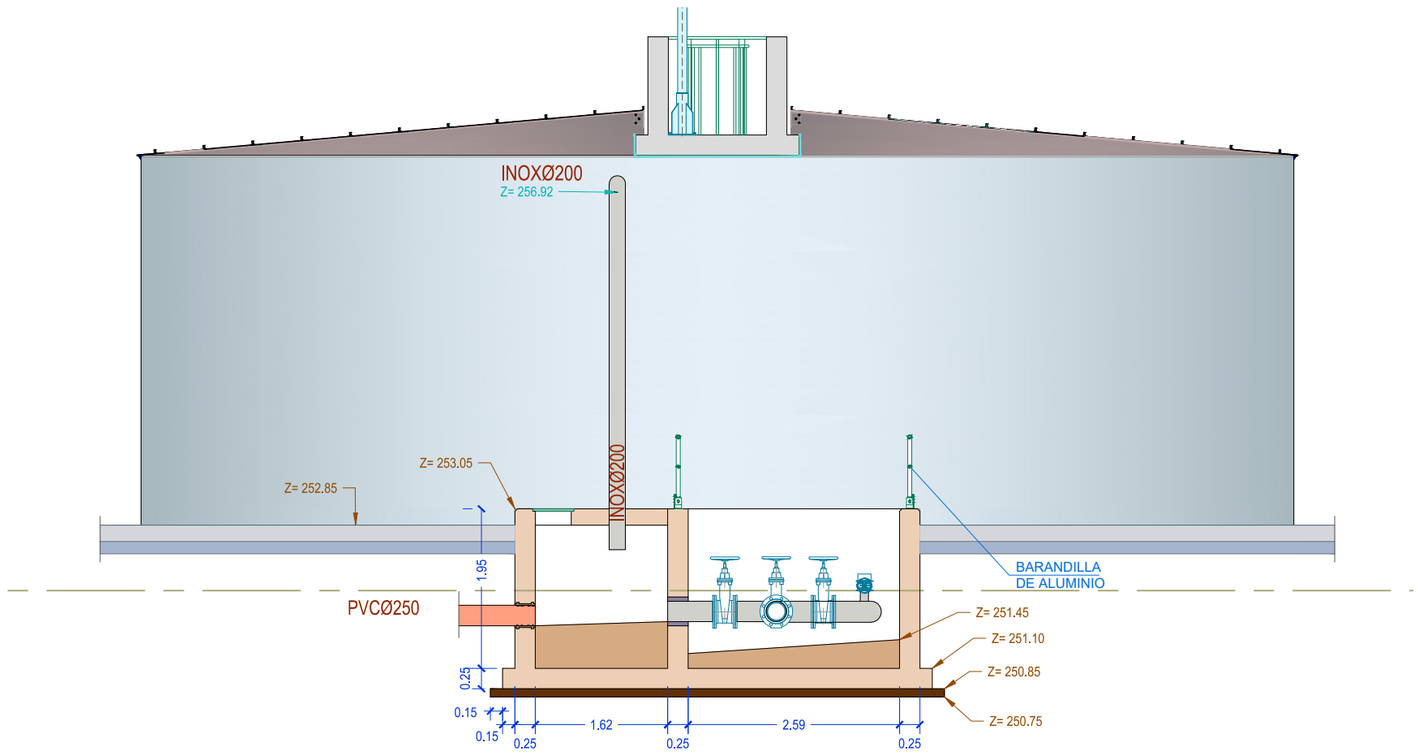


PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

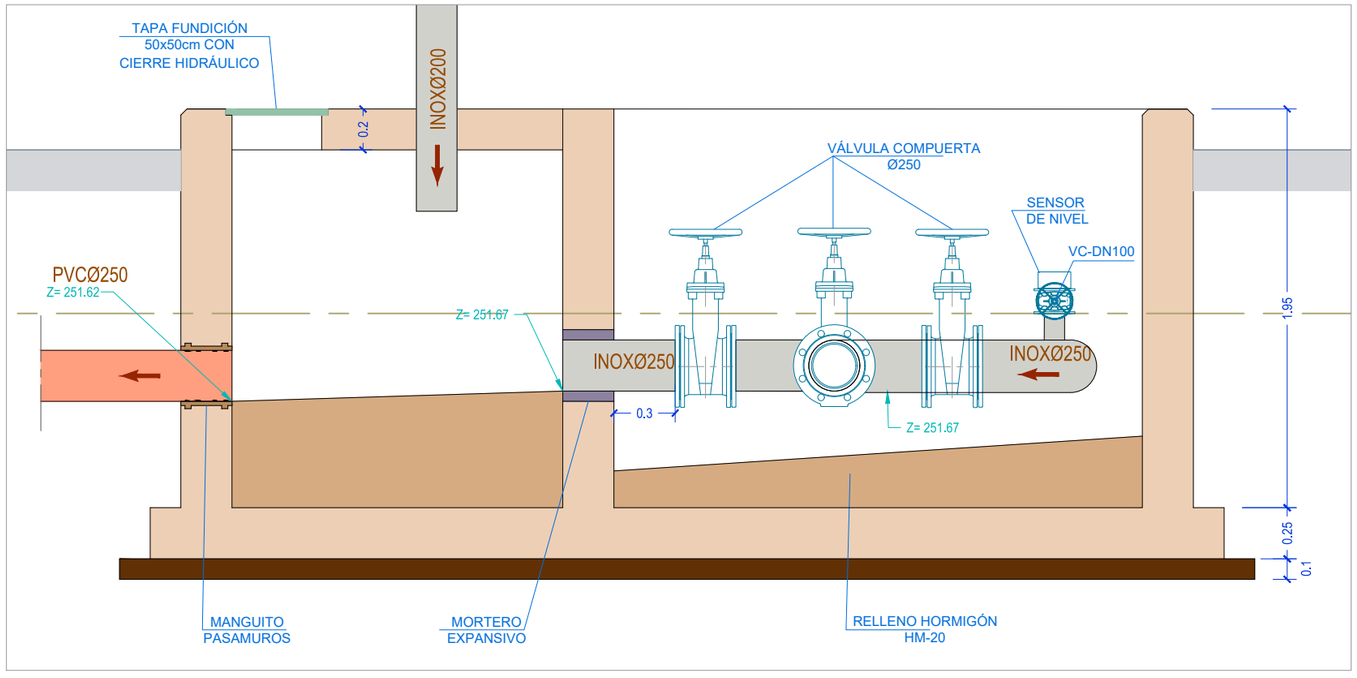
ESCALAS 1/75	DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS SECCIÓN C	NUMERO PLANO 1.6



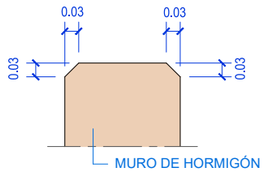
SECCIÓN D



SECCIÓN D
DETALLE EQUIPOS
ESCALA 1/30



DETALLE DE BERENJENO
EN ARISTAS VISTAS DE
TODOS LOS APARATOS



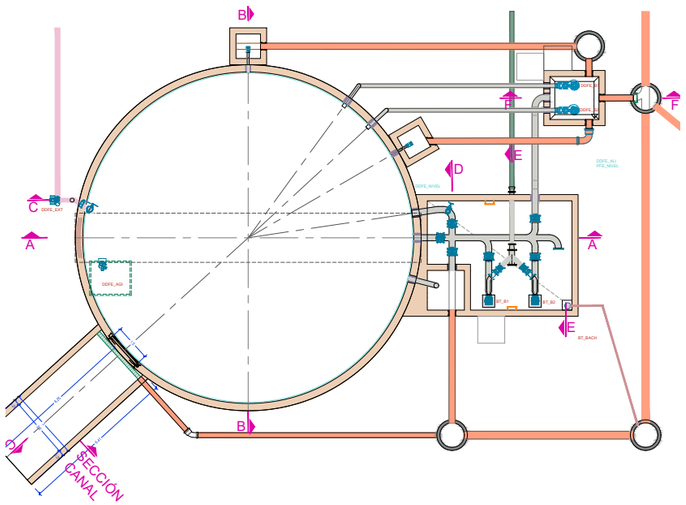
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

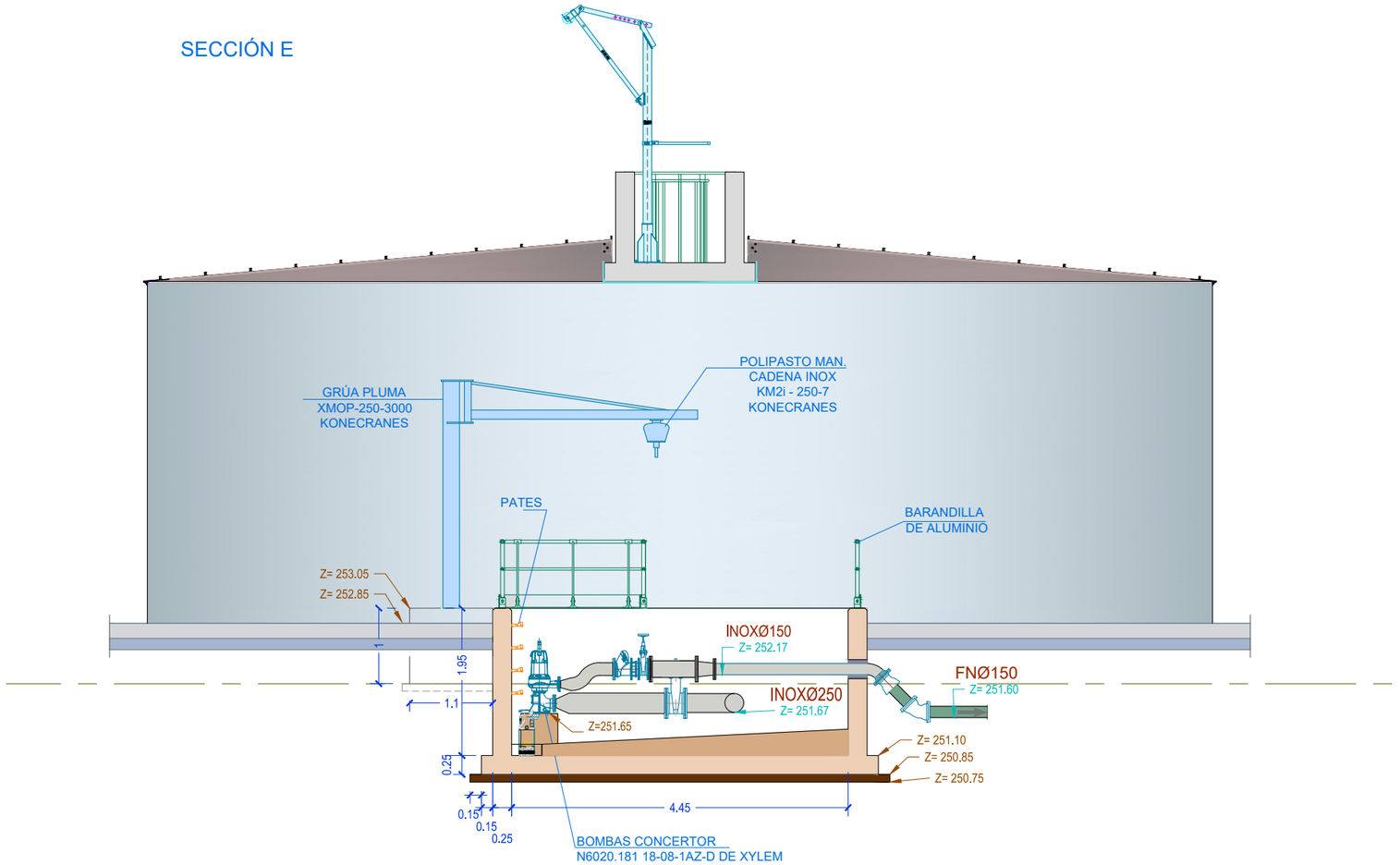
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
SECCIÓN D

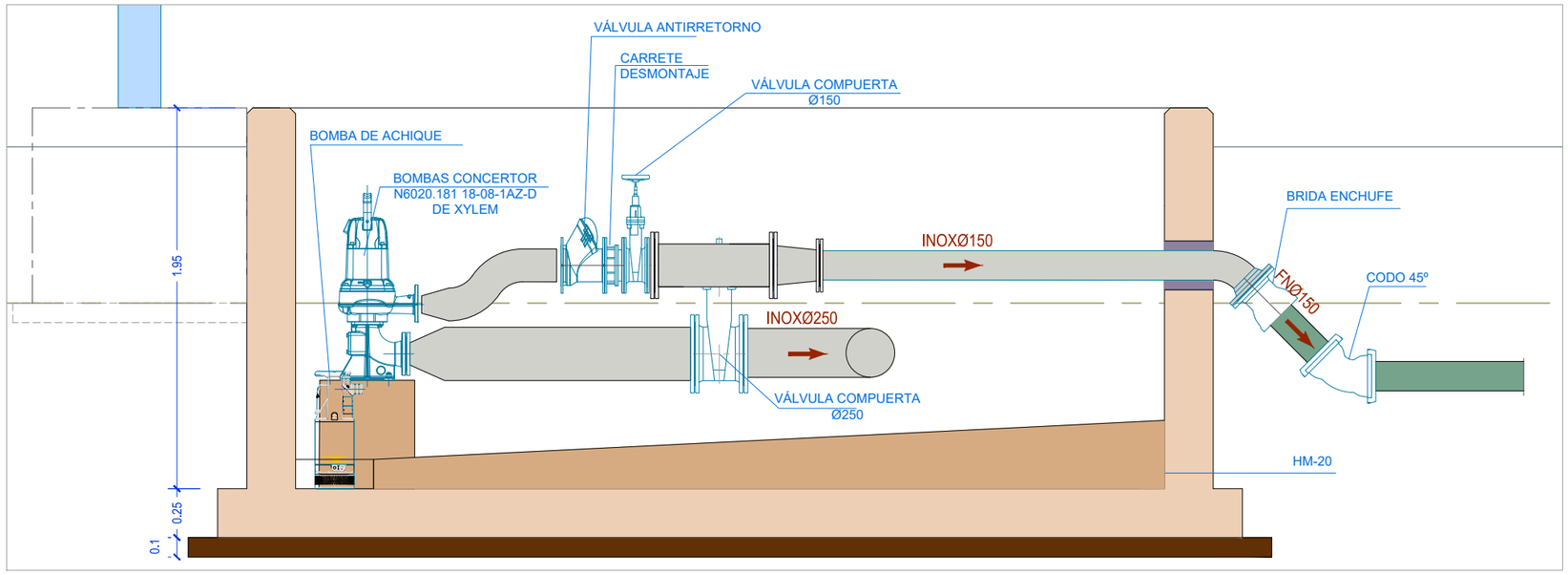
NUMERO PLANO
1.7



SECCIÓN E



SECCIÓN E
DETALLE EQUIPOS.
ESCALA 1/30



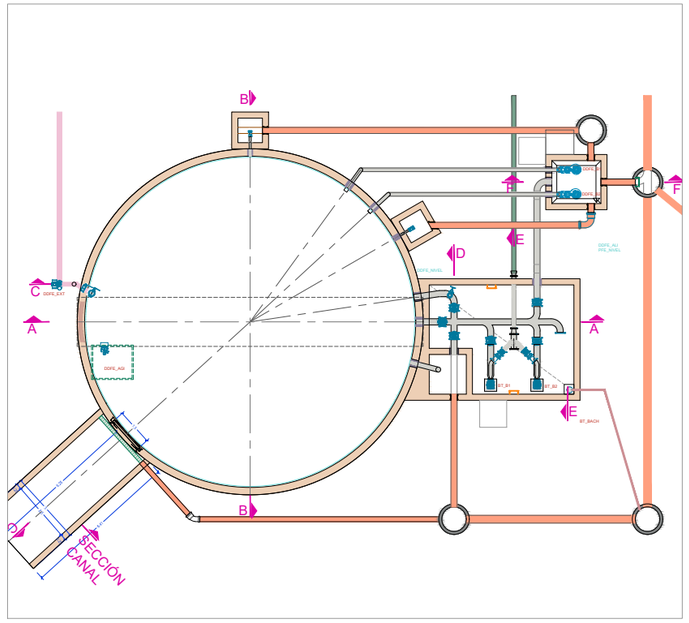
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

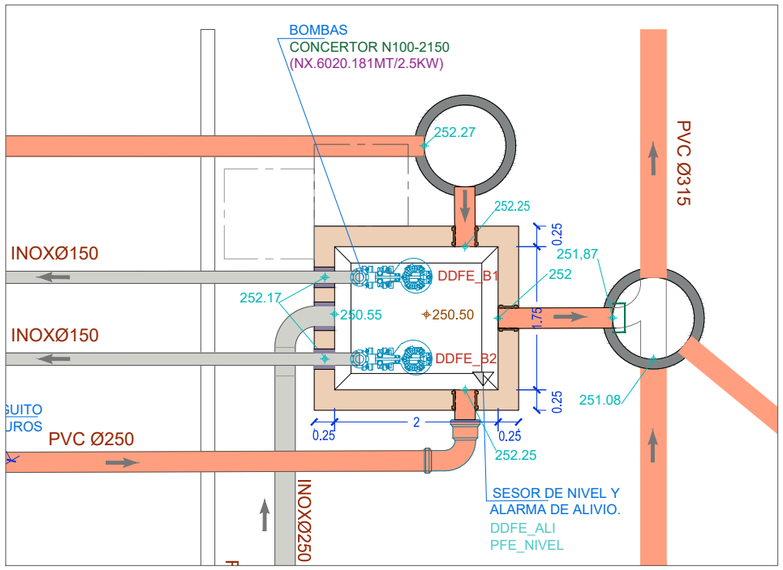
ESCALAS: 1/75

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
SECCIÓN E

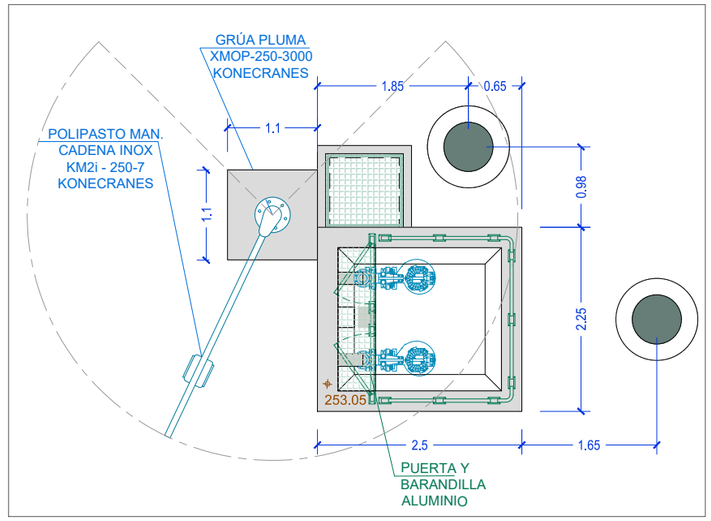
NUMERO PLANO: 1.8



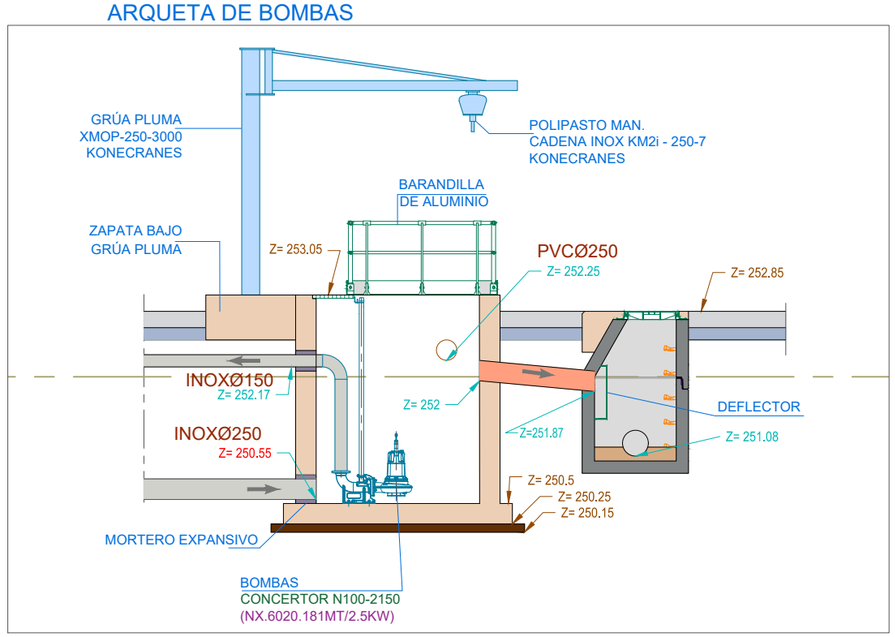
PLANTA ARQUETA



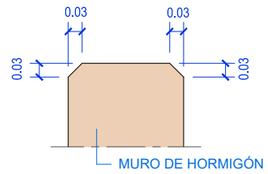
PLANTA SUPERIOR



SECCIÓN F
ARQUETA DE BOMBAS



DETALLE DE BERENJENO
EN ARISTAS VISTAS DE
TODOS LOS APARATOS



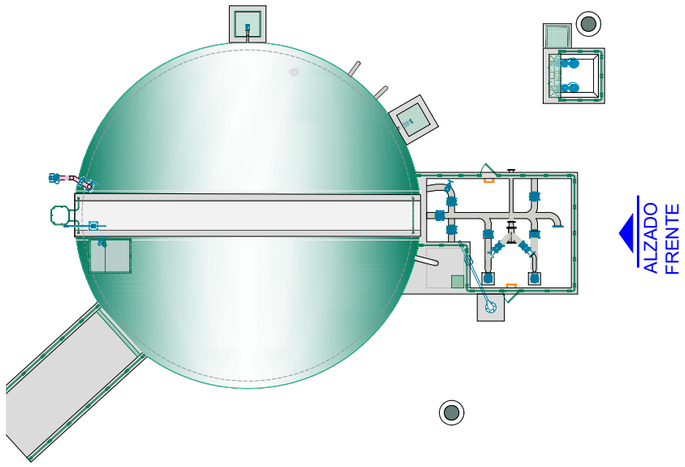
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

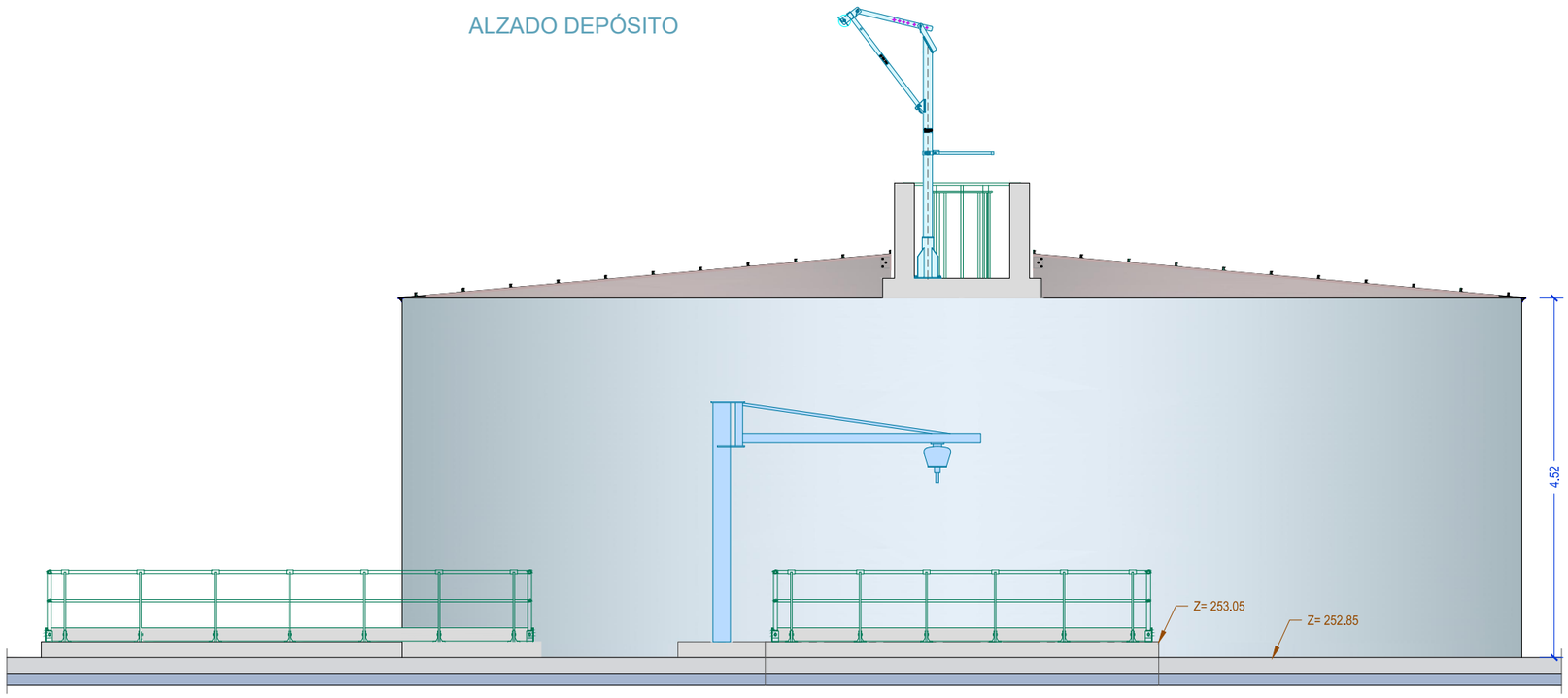
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
ARQUETA BOMBAS _ SECCIÓN F

NUMERO PLANO
1.9



ALZADO DEPÓSITO



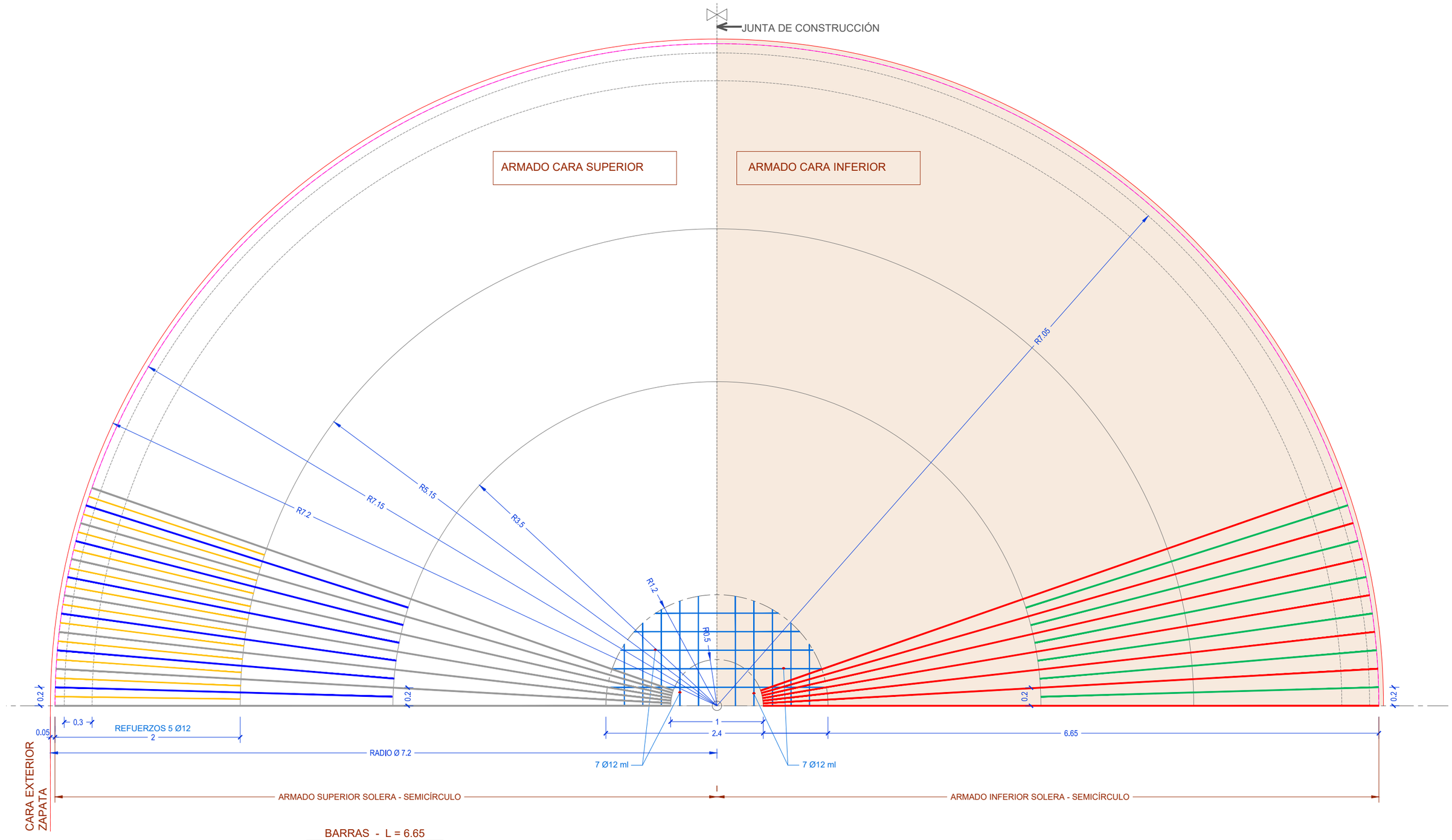
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
ALZADO

NUMERO PLANO
1.10



BARRAS - L = 6.65

BARRAS - L = 3.65

REFUERZOS L = 2

BARRAS - L = 6.65

BARRAS - L = 3.65

NILSA

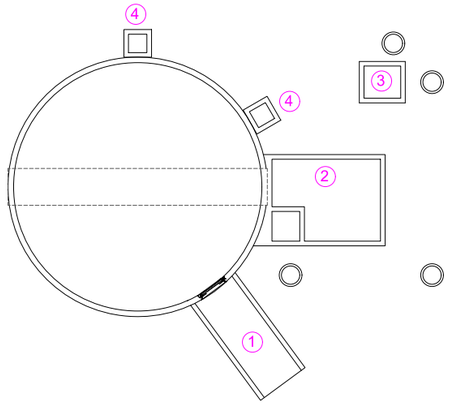
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/40

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
ARMADO 1

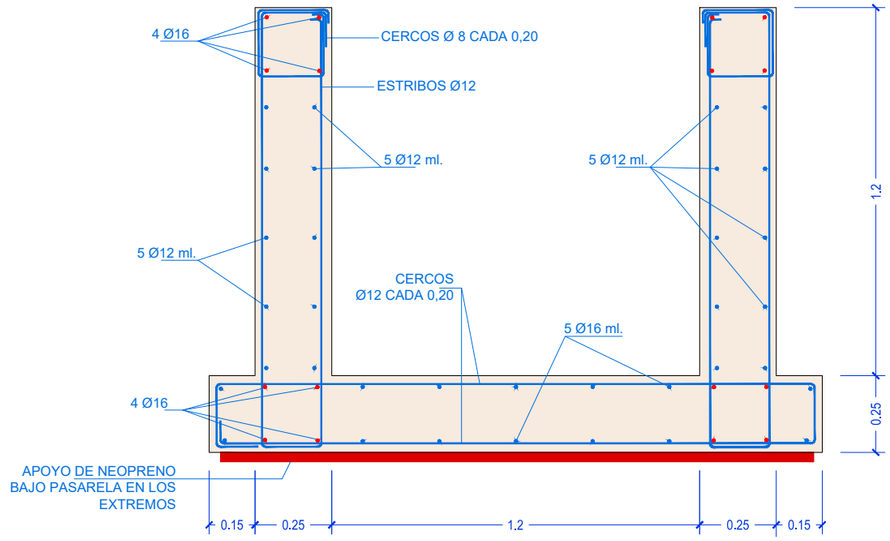
NUMERO PLANO
1.11



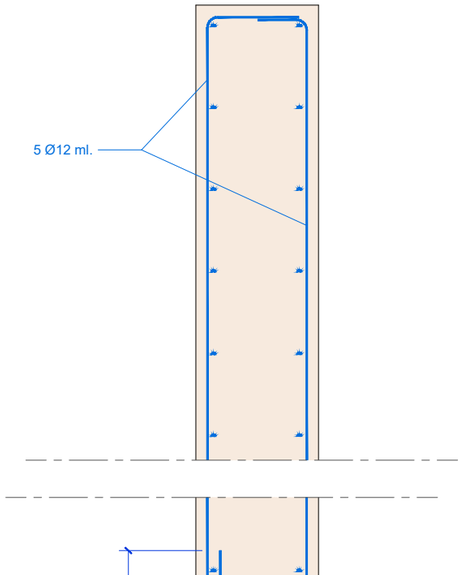
① CANAL ACCESO
② ARQUETA. BOMBEO FANGOS A TAMICES
③ BOMBEO FANGOS
④ ARQUETA CARGA FANGOS FRESCOS

ARMADO 7Ø10/ml
AMBAS CARAS AMBOS SENTIDOS

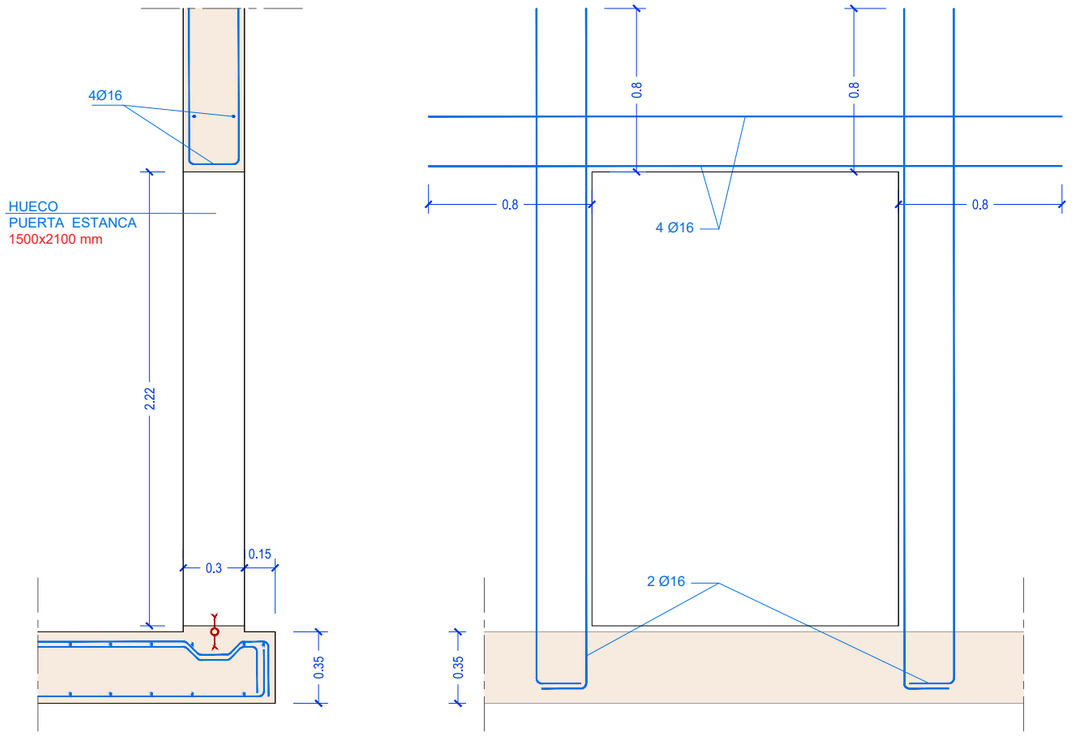
SECCIÓN PASARELA
ESCALA 1/20



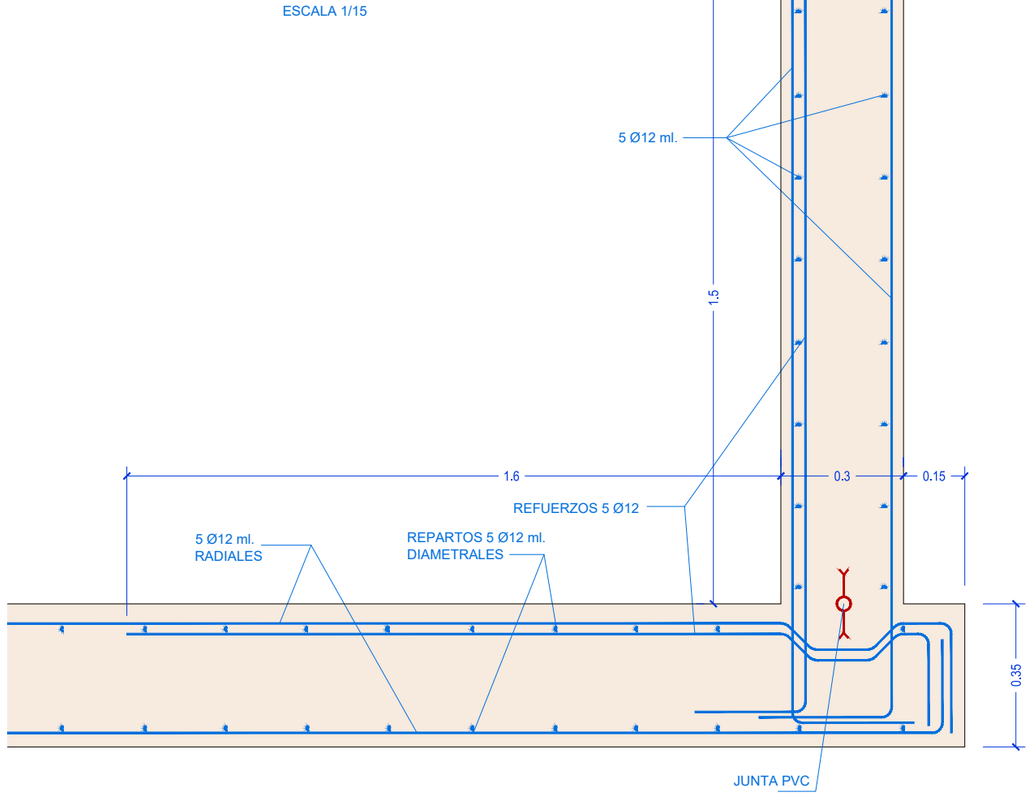
SECCIÓN SUPERIOR TANQUE
ESCALA 1/15



DETALLE ARMADO
PUERTA INSPECCIÓN TANQUE
escala 1/30



SECCIÓN INFERIOR TANQUE
ESCALA 1/15



NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS
ARMADO 2

NUMERO PLANO
1.12

DESODORIZACIÓN
PVCØ200

PVC Ø 315

FN Ø 150

VÁLVULAS
COMPUERTA
Ø250

BOMBA DE
ACHIQUE
BT_BACH

PEADØ63

FNØ200

CODO
PVCØ200

SENSOR DE
PRESIÓN
DFET_NIVEL

251.4

251.67

INOXØ250

PVCØ250

251.65

INOXØ250
251.67

MORTERO
EXPANSIVO

INOXØ200
ALIVIADERO
256.92

FN Ø 150

TE INOX
Ø200

CODO INOX
Ø200

INOXØ200

256.86

FE_TAM1

FE_TAM2

INOXØ150

251.88

AGITADOR
SUMERGIBLE
4670.412 DE XYLEM
DFT_AGI

251,87

INOXØ150
257.02

PVC
Ø160

VÁLVULAS MARIPOSA

DFT_EXT
VENTILADOR
CPV1020-2T

251.80

DESODORIZACIÓN
PVCØ200

PERFIL
H-160

CAUDALÍMETROS
DN =125 mm.
CM_FIAFE
CM_FE

VÁLVULA
COMPUERTA
Ø150

FN Ø 150

CODO
PVC135º

PVCØ200

PUERTA
INSPECCIÓN
ESTANCA

1,5

251.54

REJILLA
15cm

6,41

CANAL DE
ACCESO A TANQUE

CONEXIÓN A TUBERÍA
CON CLIP
251.50

PVC

ARQUETA
BOMBEO VACIADO

250.92

250.44

250.42

251.55

PVC Ø 315

FNØ150

251.22

PATES

BOMBA
CONCERTOR N100-3350
(NX.6020.181MT/4KW)
VACREB_B

VÁLVULA COMPUERTA
DN 150mm

VÁLVULA BOLA
ANTIRRETORNO
DN 150mm

CARRETE DESMONTAJE
DN 150mm

250.75

BOMBA DE
ACHIQUE

MORTERO
EXPANSIVO

250,40

249.20

MANGUITO
PASAMUROS

DEFLECTORES
0.40x0.15cm

SENSOR DE
NIVEL
VYRAD_NIVEL

250,92

PVC Ø 315

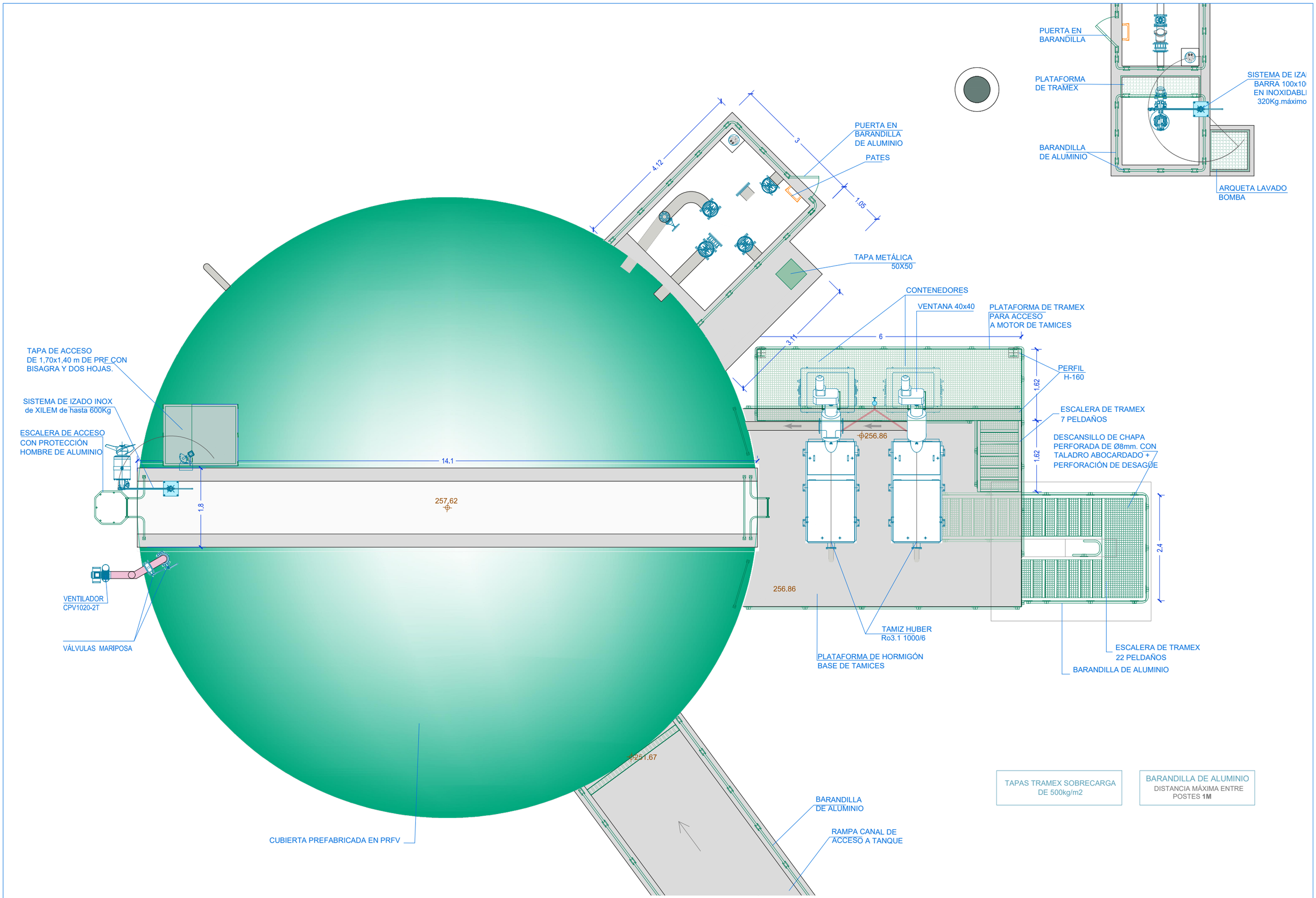
A B C D E F G

PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
PLANTA TUBERÍAS

NUMERO PLANO
2.1



TAPAS TRAMEX SOBRECARGA DE 500kg/m2

BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POSTES **1M**

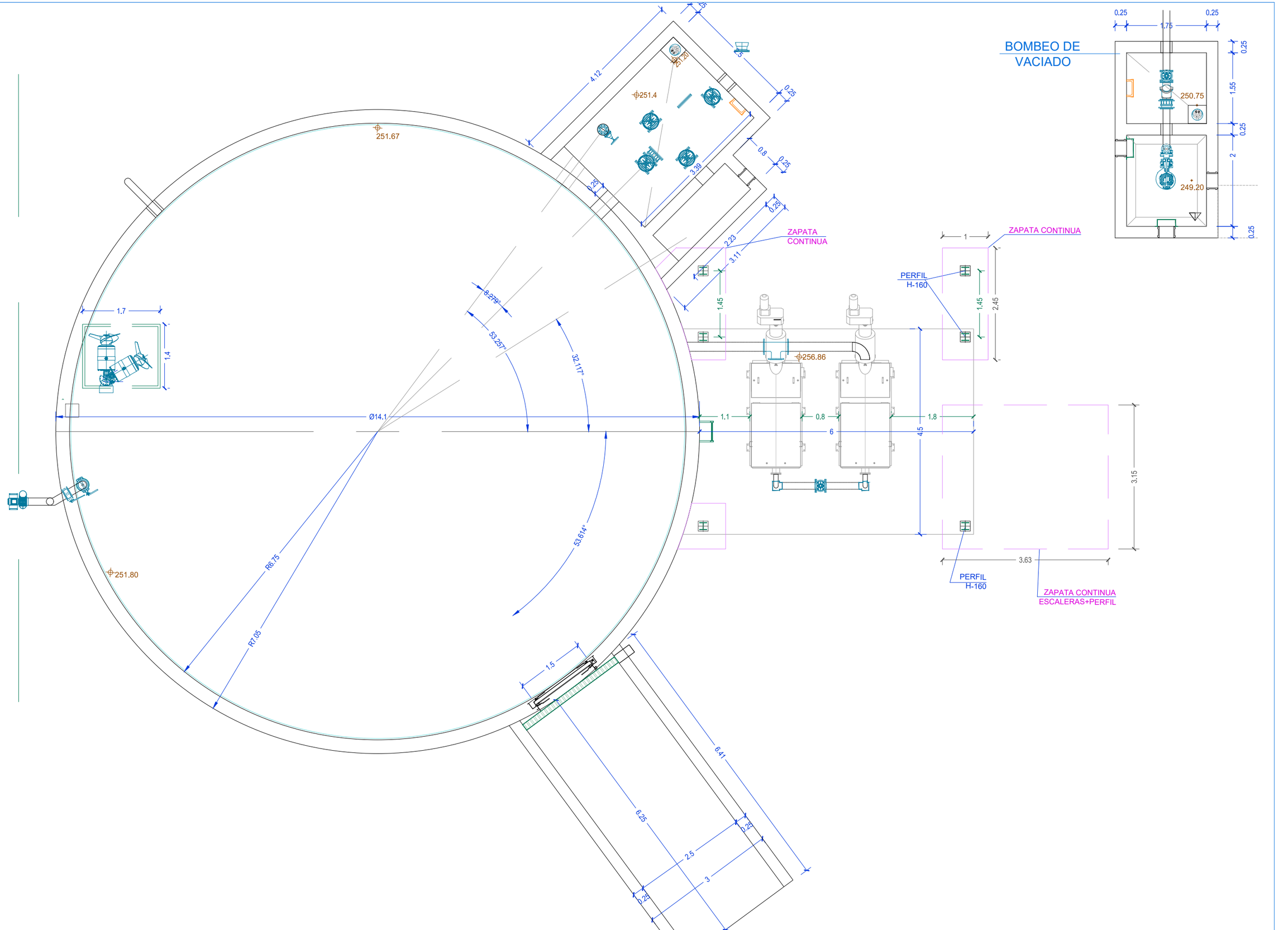
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS PLANTA SUPERIOR

NUMERO PLANO
2.2



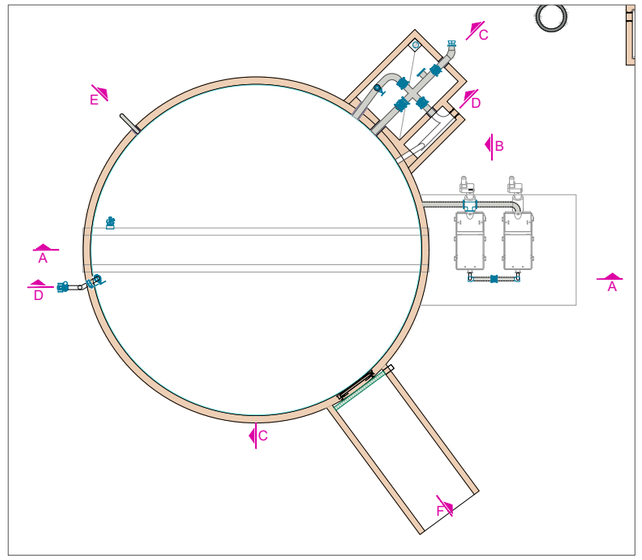
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

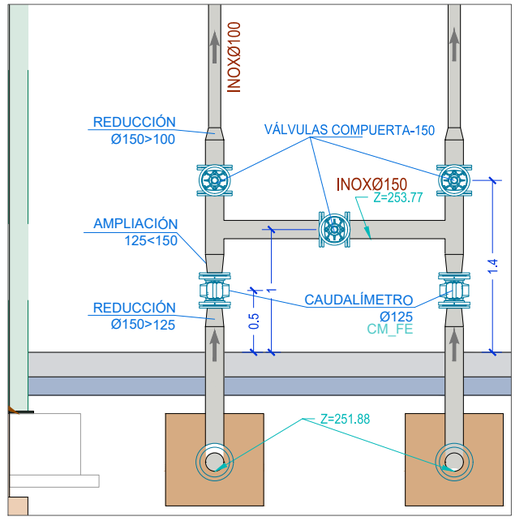
ESCALAS: 1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
PLANTA COTAS

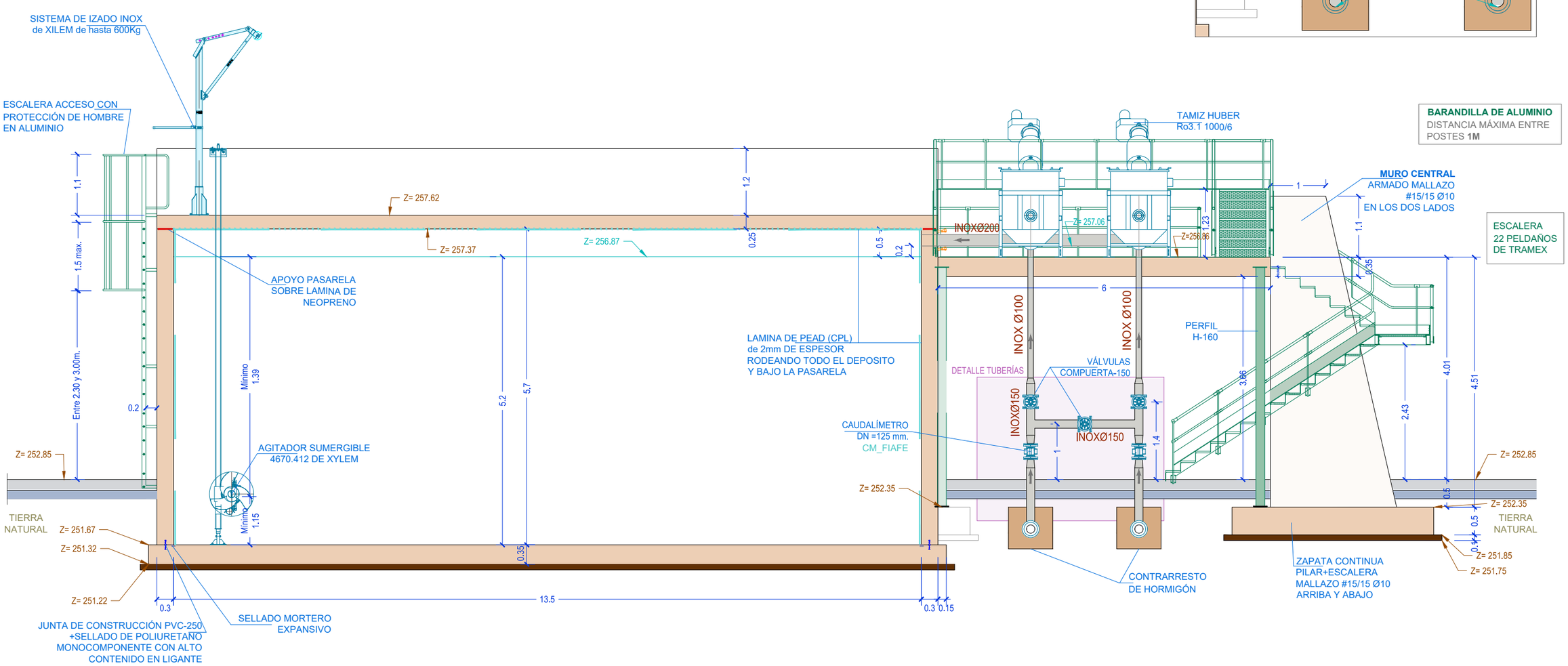
NUMERO PLANO: 2.3



DETALLE TUBERÍAS



SECCIÓN A-A



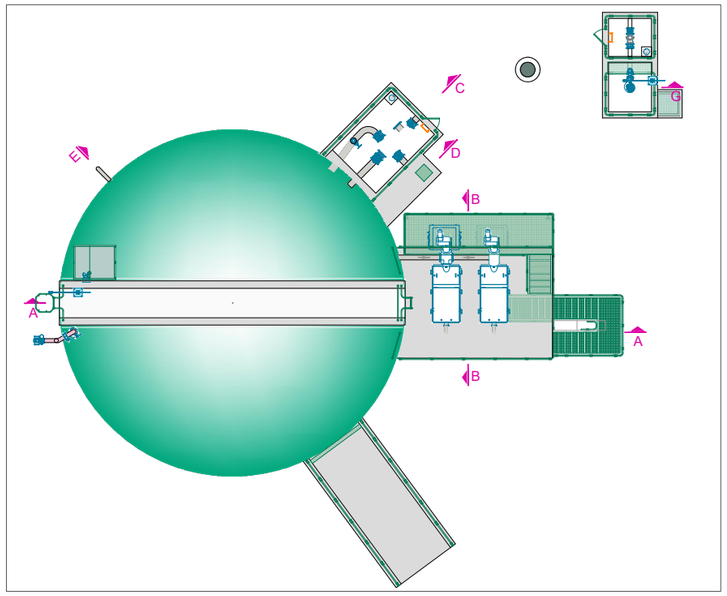
BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE
POSTES **1M**

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

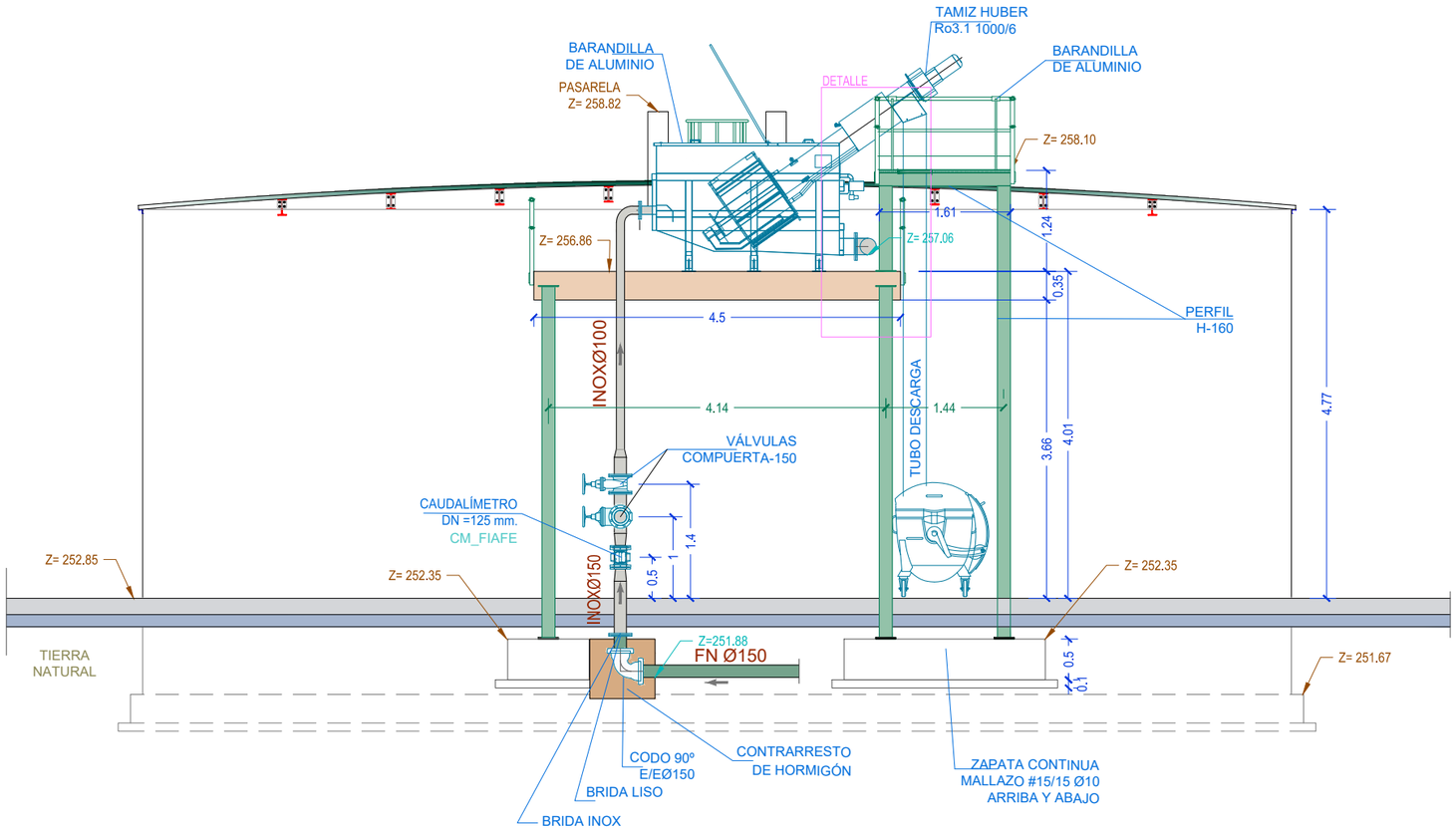
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
SECCIÓN A-A

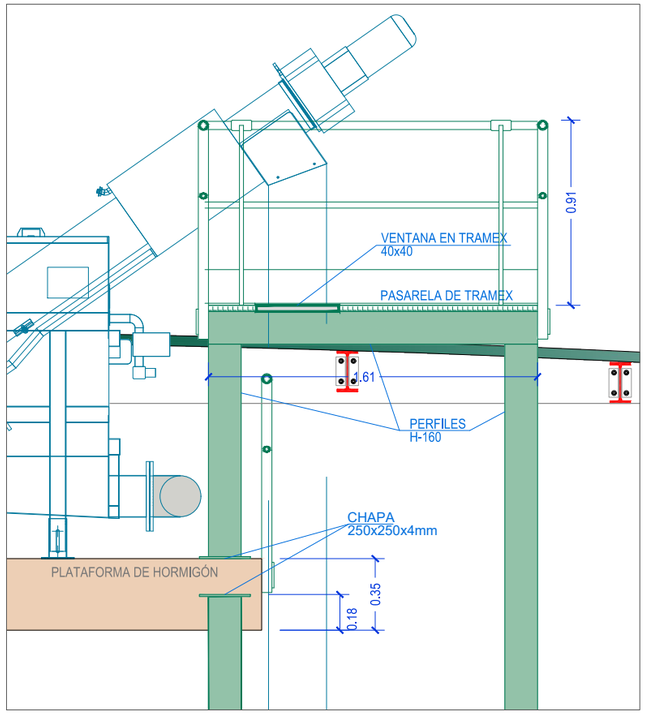
NUMERO PLANO
2.4



SECCIÓN B - B



DETALLE



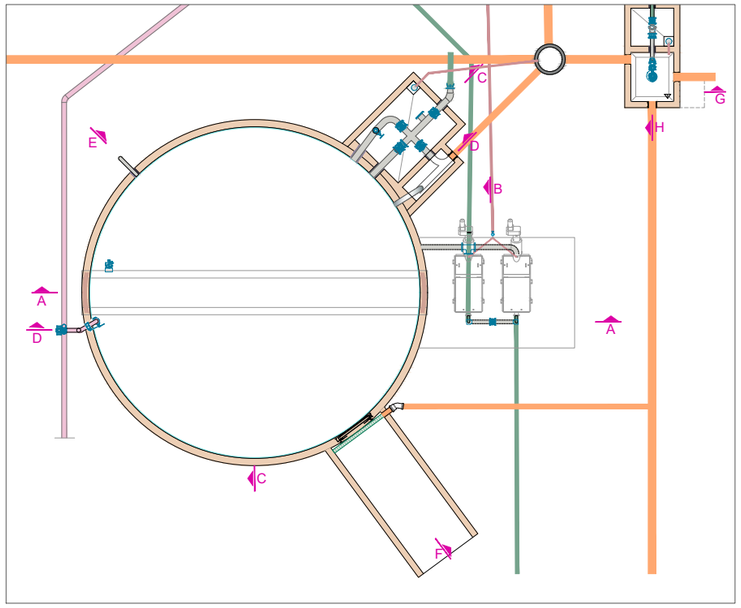
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

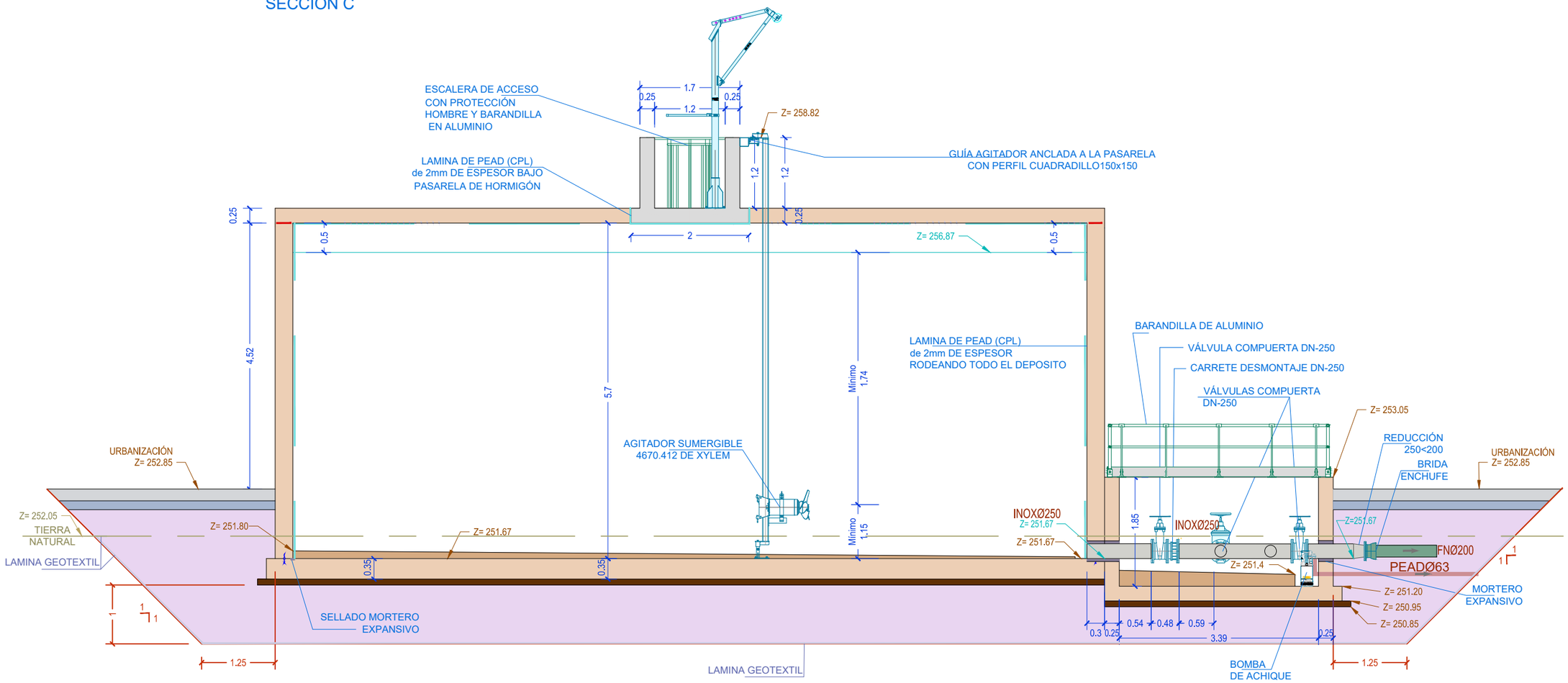
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
SECCIÓN B

NUMERO PLANO
2.5



SECCIÓN C



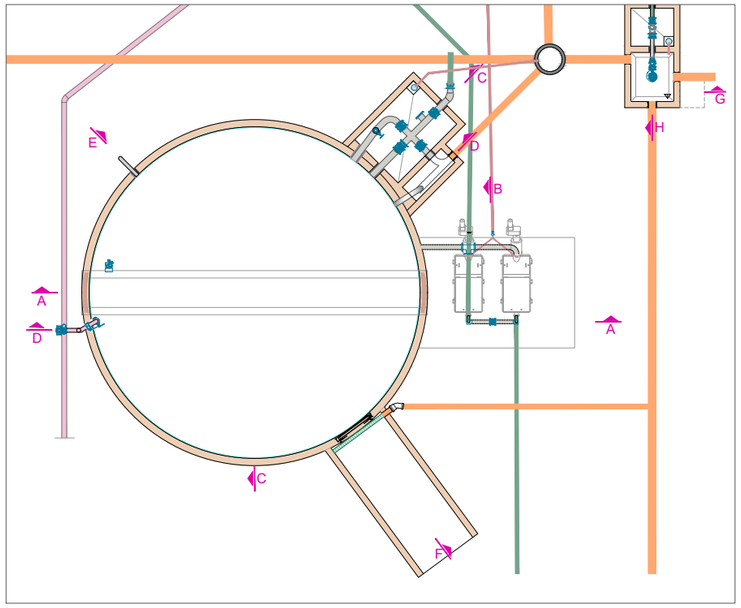
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

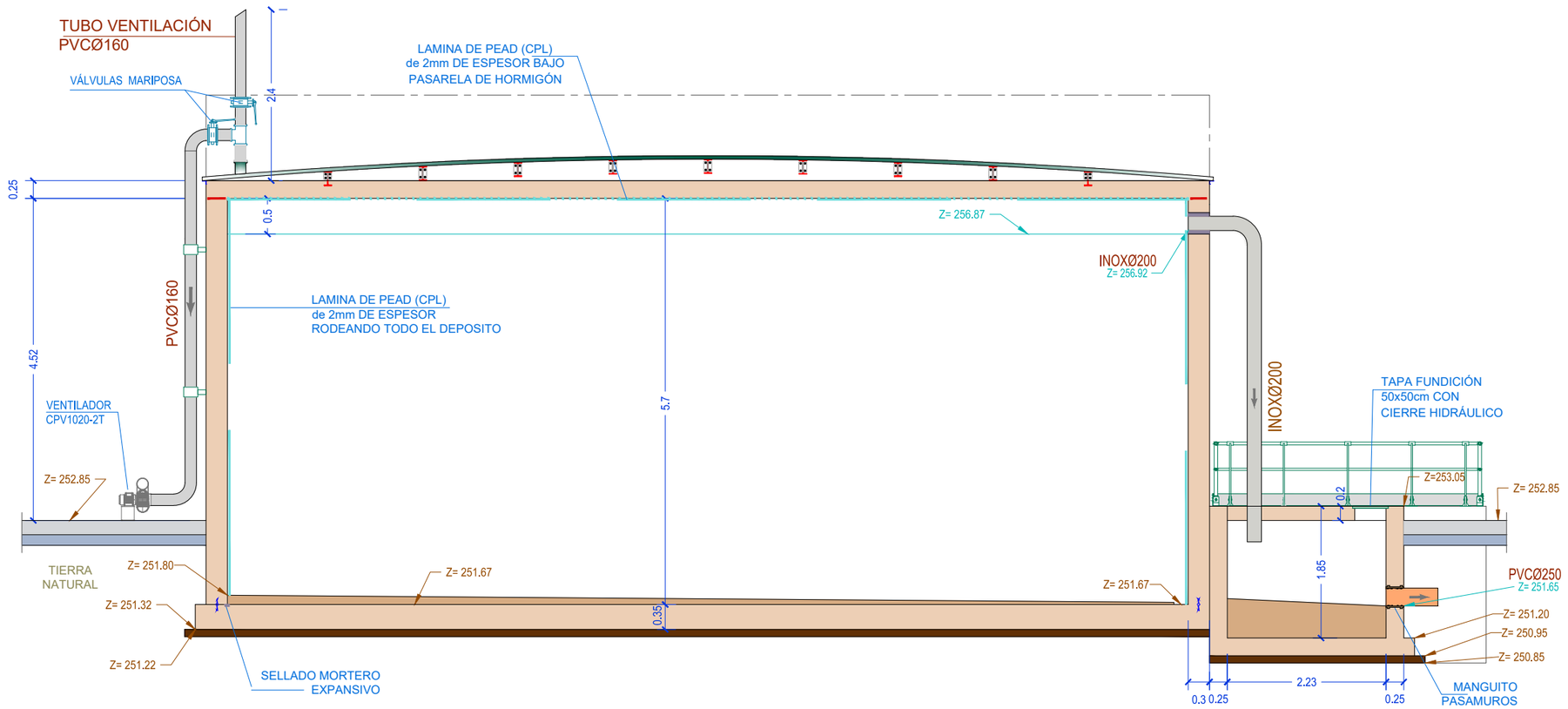
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
SECCIÓN C

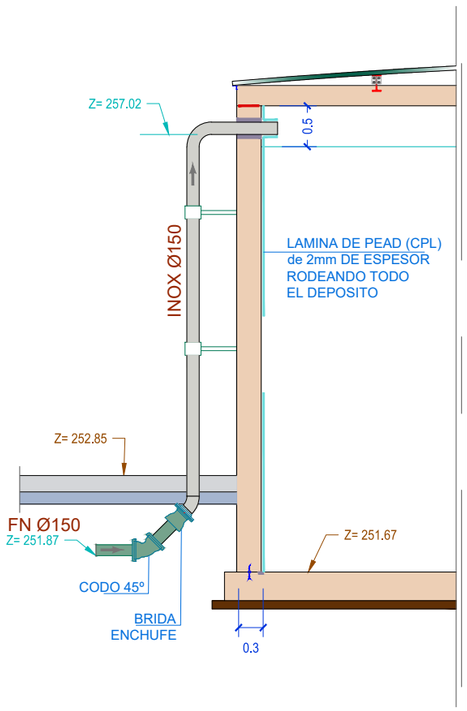
NUMERO PLANO
2.6



SECCIÓN D



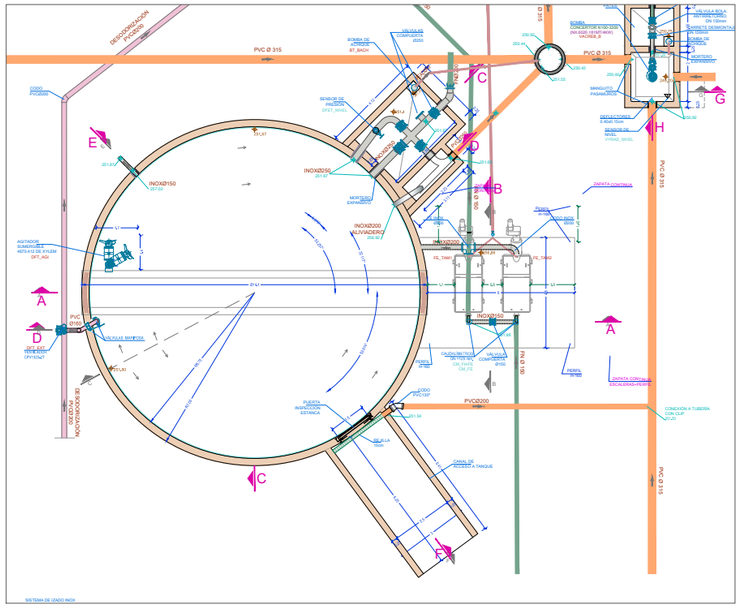
DETALLE - E



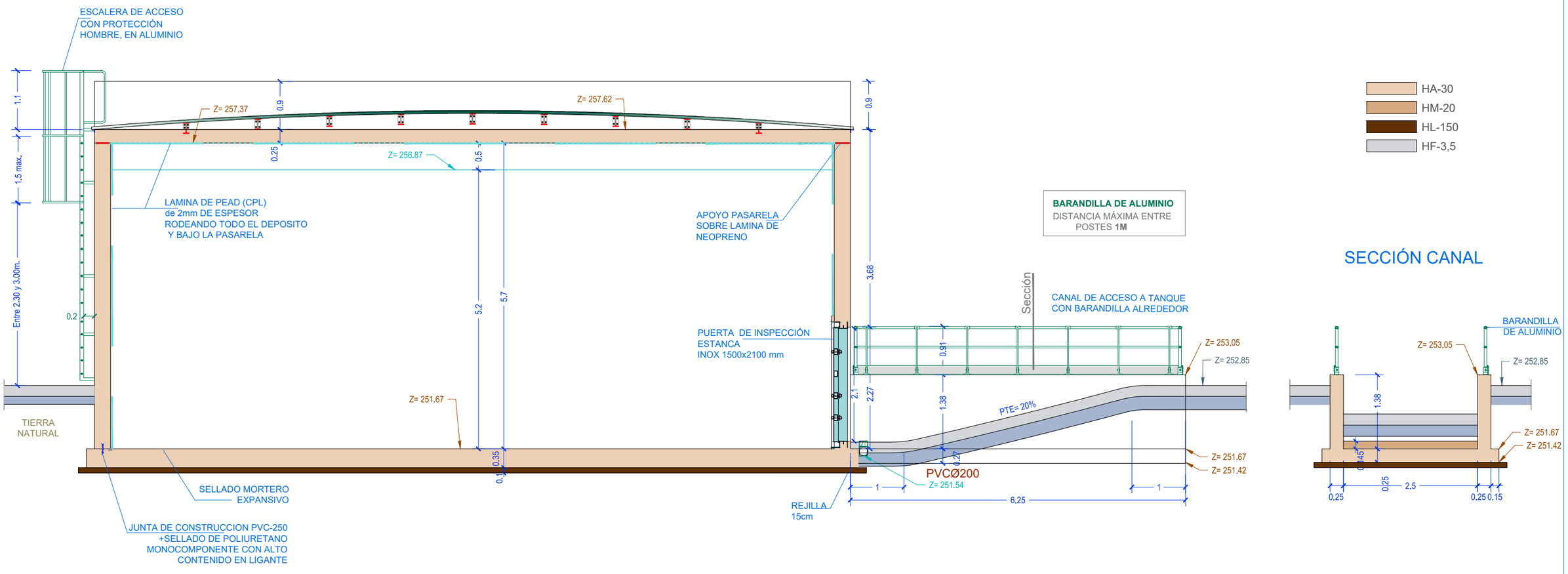
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
SECCIÓN D y E

NUMERO PLANO
2.7



SECCIÓN F - F



SECCIÓN CANAL

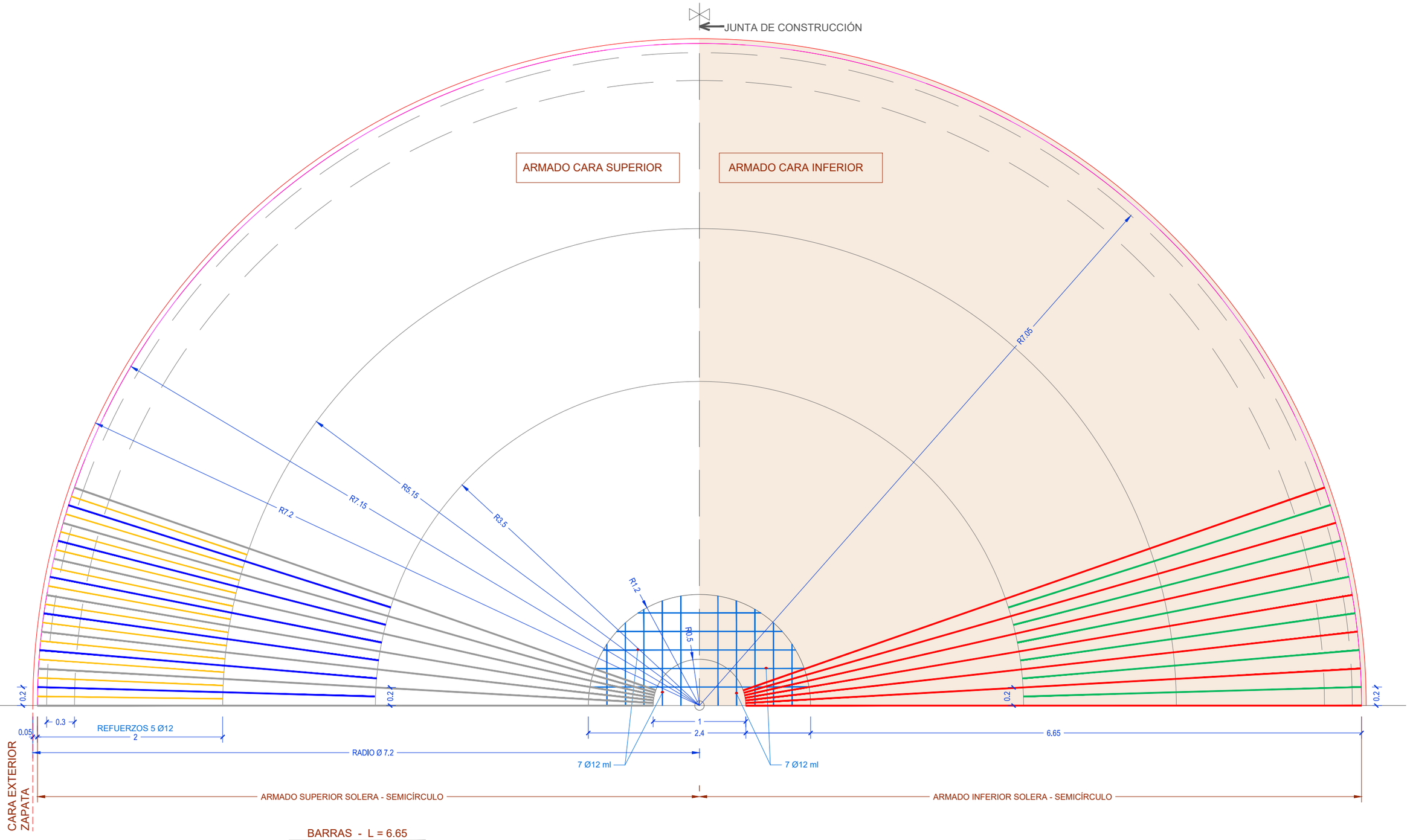
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
SECCIÓN F

NUMERO PLANO
2.8



BARRAS - L = 6.65

BARRAS - L = 3.65

REFUERZOS L = 2

BARRAS - L = 6.65

BARRAS - L = 3.65

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/40

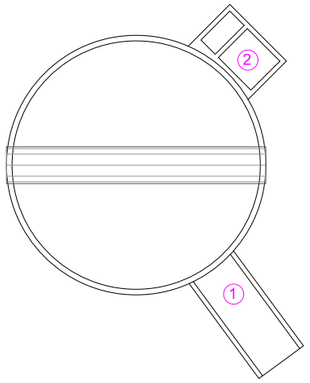
DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
ARMADO 1

NUMERO PLANO **2.9**

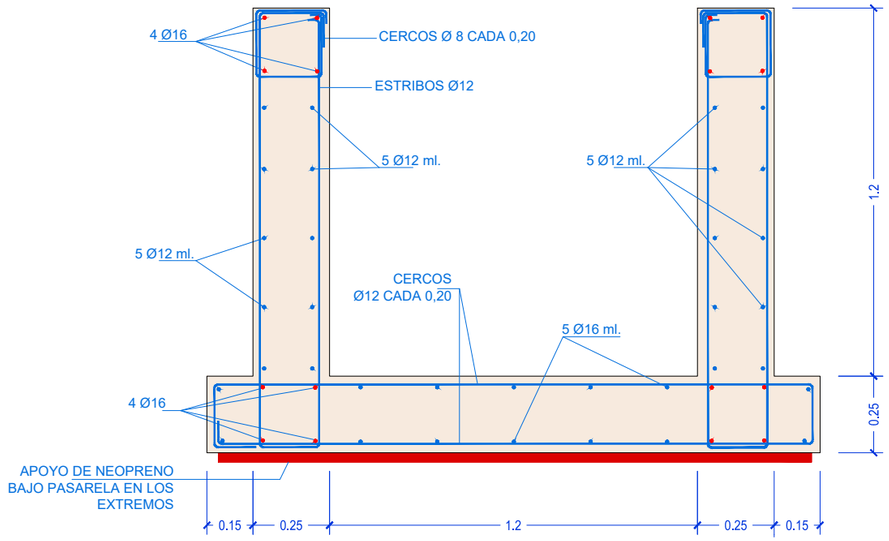
① RAMPA PUERTA INSPECCIÓN

② ARQUETA SECA

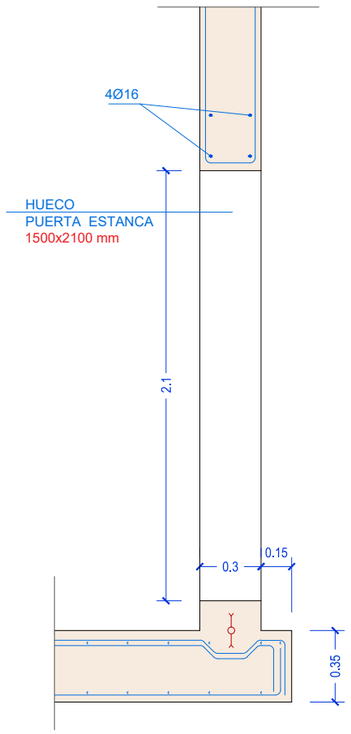
ARMADO 7Ø10/ml
AMBAS CARAS AMBOS SENTIDOS

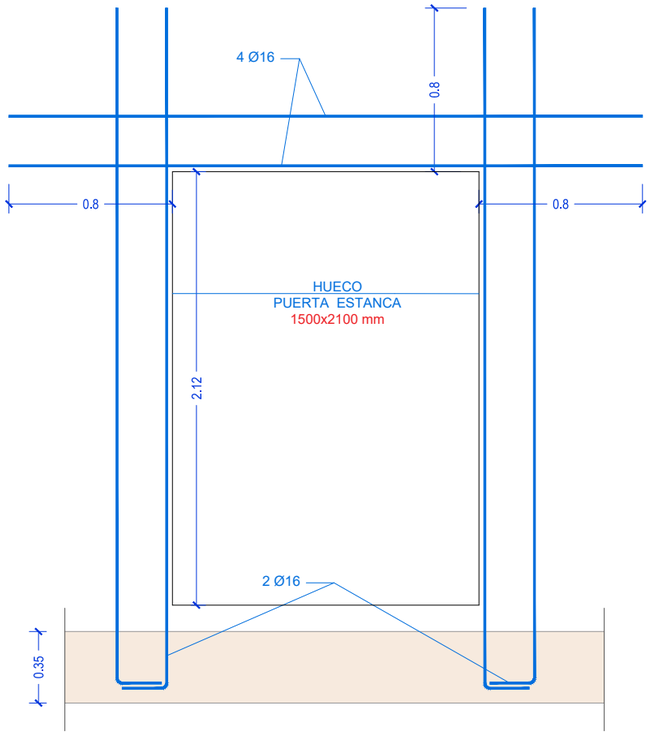


ARMADO DE PASARELA
Escala 1/20

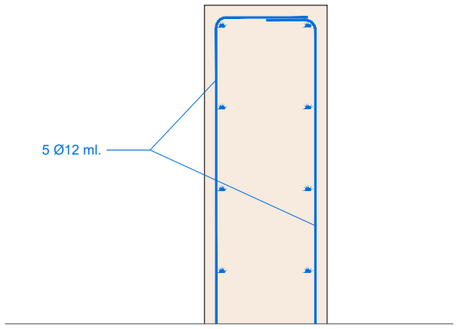


DETALLE ARMADO
PUERTA INSPECCIÓN
Escala 1/30

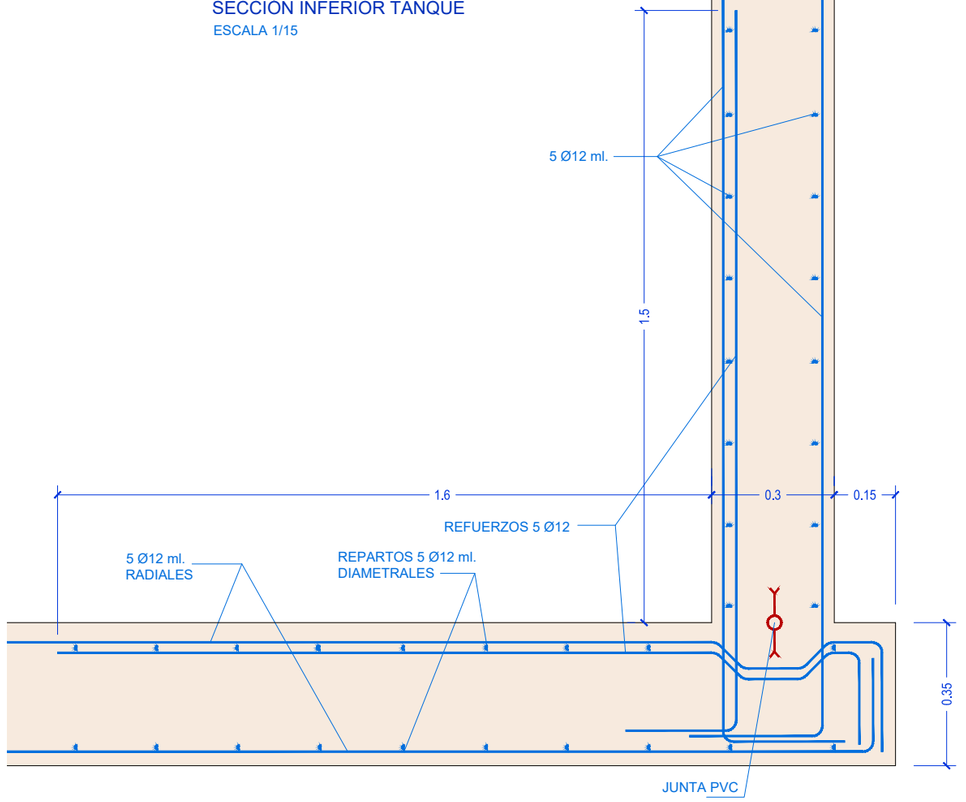




SECCIÓN SUPERIOR TANQUE
ESCALA 1/15



SECCIÓN INFERIOR TANQUE
ESCALA 1/15



NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

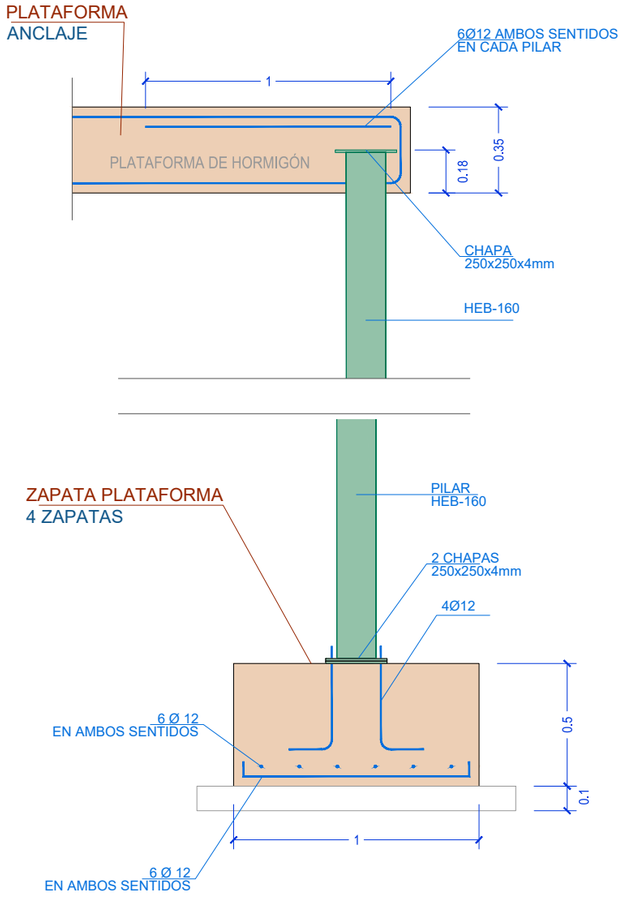
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30

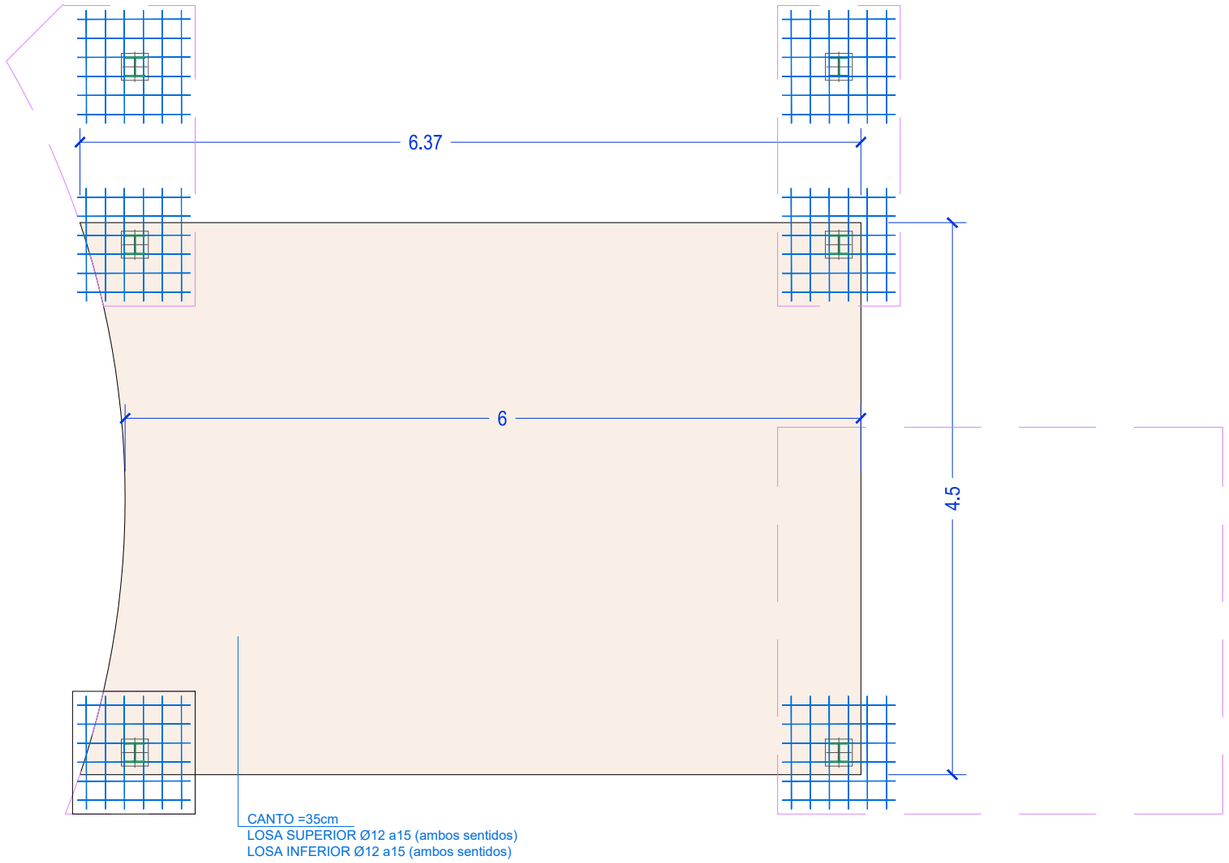
DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
ARMADO 2

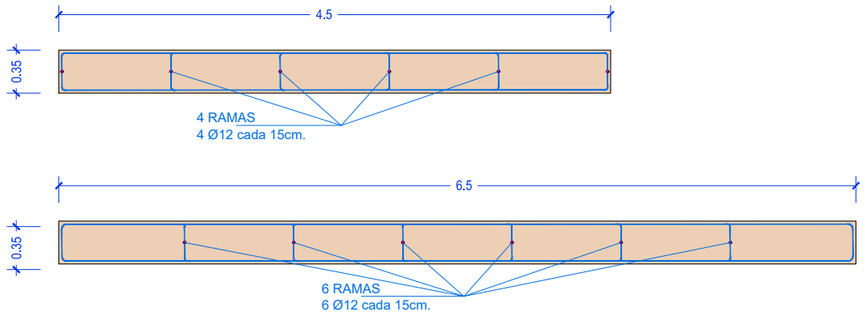
NUMERO PLANO
2.10

DETALLE
ANCLAJE PILARES PLATAFORMA
ESCALA 1/25

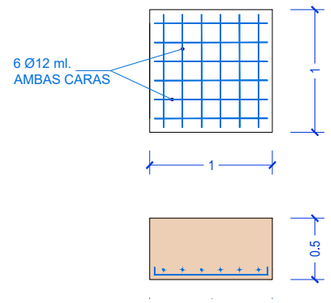


DETALLE PLATAFORMA TAMICES
ESCALA1/50

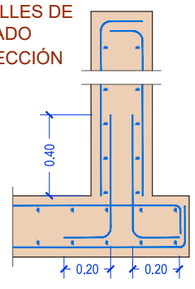




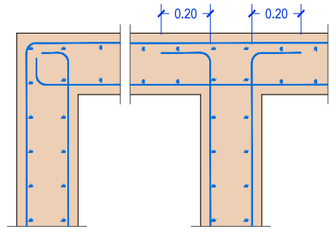
REFUERZO PILARES



DETALLES DE ARMADO EN SECCIÓN



DETALLES DE ARMADO EN PLANTA



CUADRO CONTROLES MÍNIMOS HORMIGÓN			
	PILAR-MURO PÓRTICO	FORJADOS MUROS CONT	ZAPATAS ESTRIBOS
VOLUMEN	100m3	100m3	100m3
SUPERFICIE	500m2	1000m2	--
NUMERO AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGÓN	2 Semanas	2 Semanas	1 Semana
NUMERO PLANTAS	1	1	1
Kn=0.88 (hormigón de central)		Kn=0.75 (hormigón de obra)	
Probetas/toma = 3		Rotura : 1 a 7 días - 2 a 28 días	
ACERO=B-500-S	HORMIGÓN=HA-30	RECUBRIMIENTO=4cm	

ESPECIFICACIONES MATERIALES Y HORMIGÓN					
ÁRIDO CALIZO		CEMENTO	CONSISTENCIA PLÁSTICA	RESIST CARACTERIS.	
TIPO	TAMAÑO			7 días	28 días
CANTERA	19-23mm	III-2/35/SR	ASIENTO 3-5cm	20 N/mm2	30 N/mm2
TIPO DE HORMIGÓN = HA-30/P/23/IV+Qb					

DISPOSICIÓN SEPARADORES - distancias máximas			
LOSAS FORJADO ZAPATAS	EMPARRILLADO INFERIOR	50Ø ó 100cm	Ø - DIÁMETRO DE ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50Ø ó 50cm	
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50Ø ó 50cm	
	SEPARACIÓN ENTRE EMPARRILLADOS	100cm	

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

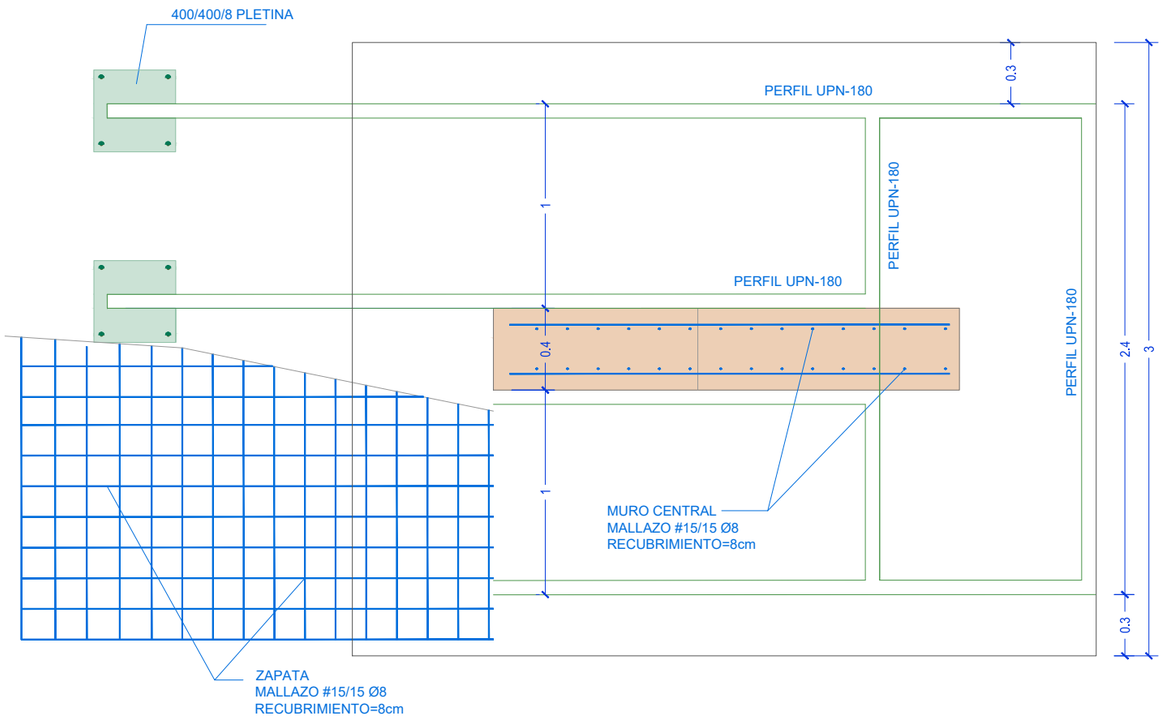
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30

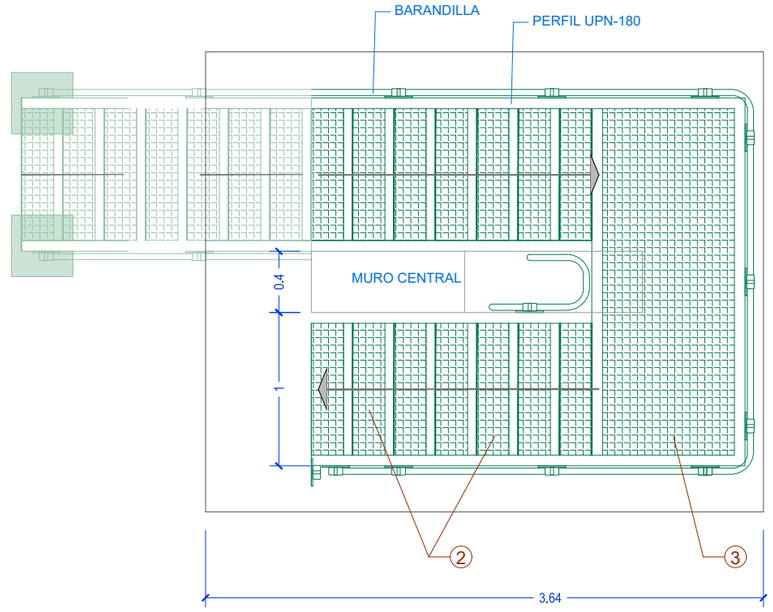
DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
ARMADO 3 - PLATAFORMA TAMICES

NUMERO PLANO
2.11

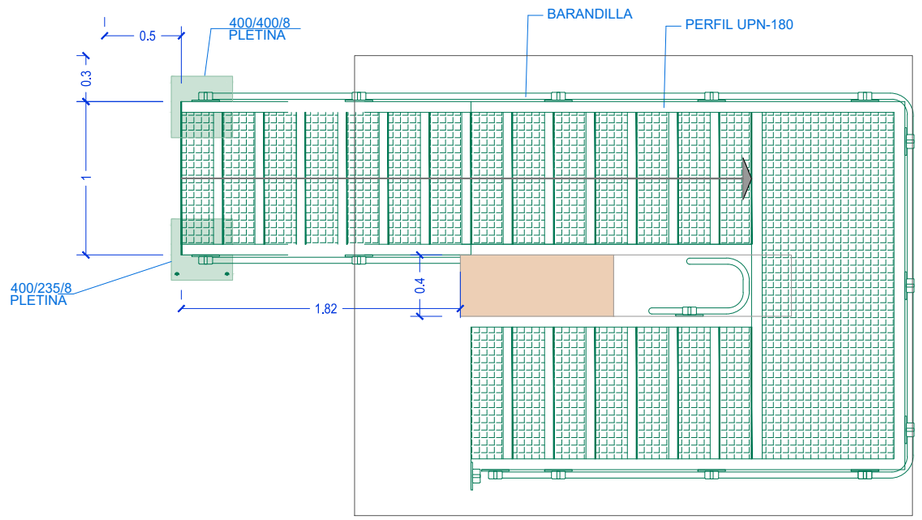
PLANTA DE ESTRUCTURA



PLANTA DE REMATE

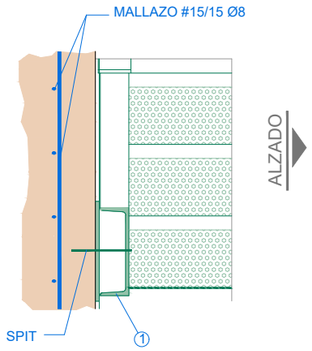


PLANTA DE ARRANQUE



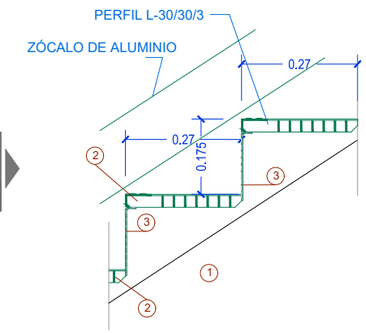
DETALLES DE PELDAÑOS

ALZADO
Escala 1/15



ALZADO

SECCIÓN
Escala 1/15



① PERFIL UPN-180

② PELDAÑOS PARA SOLDAR CON FRONTAL ANTIDESLIZANTE Y SUPERFICIE DE REJILLA DE PAVIMENTACIÓN A BASE DE MALLA 30x30, PLETINAS DE 30/3 + REDONDO 5mm + FLEJE DE SEGURIDAD DE 8x8mm

③ DESCANSILLO DE CHAPA PERFORADA DE Ø8mm. CON TALADRO ABOCARDADO + PERFORACIÓN DE DESAGÜE

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

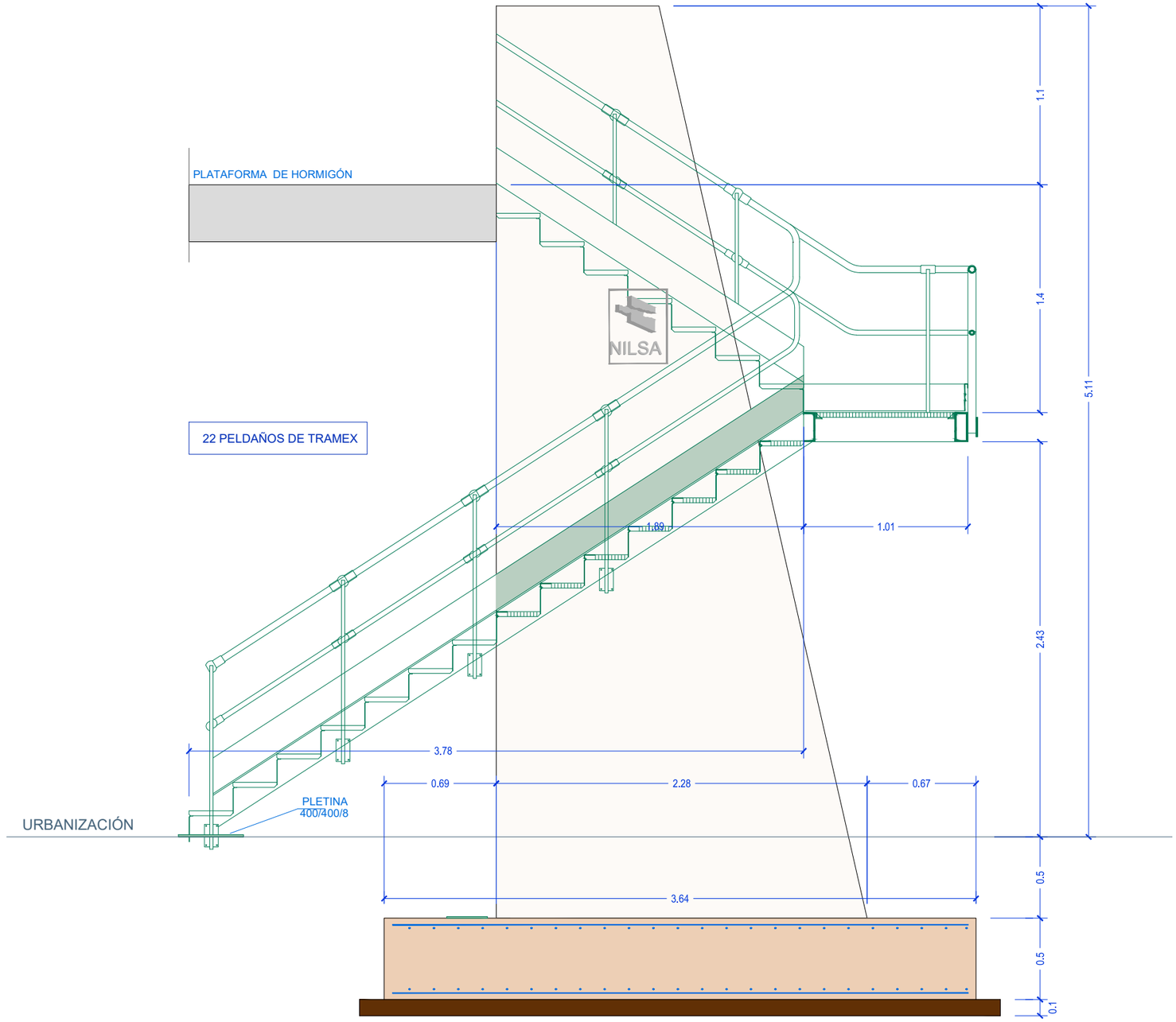
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/40

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
ESCALERA PLANTAS Y DETALLES

NUMERO PLANO
2.12

ALZADO ESCALERA
SECCIÓN



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

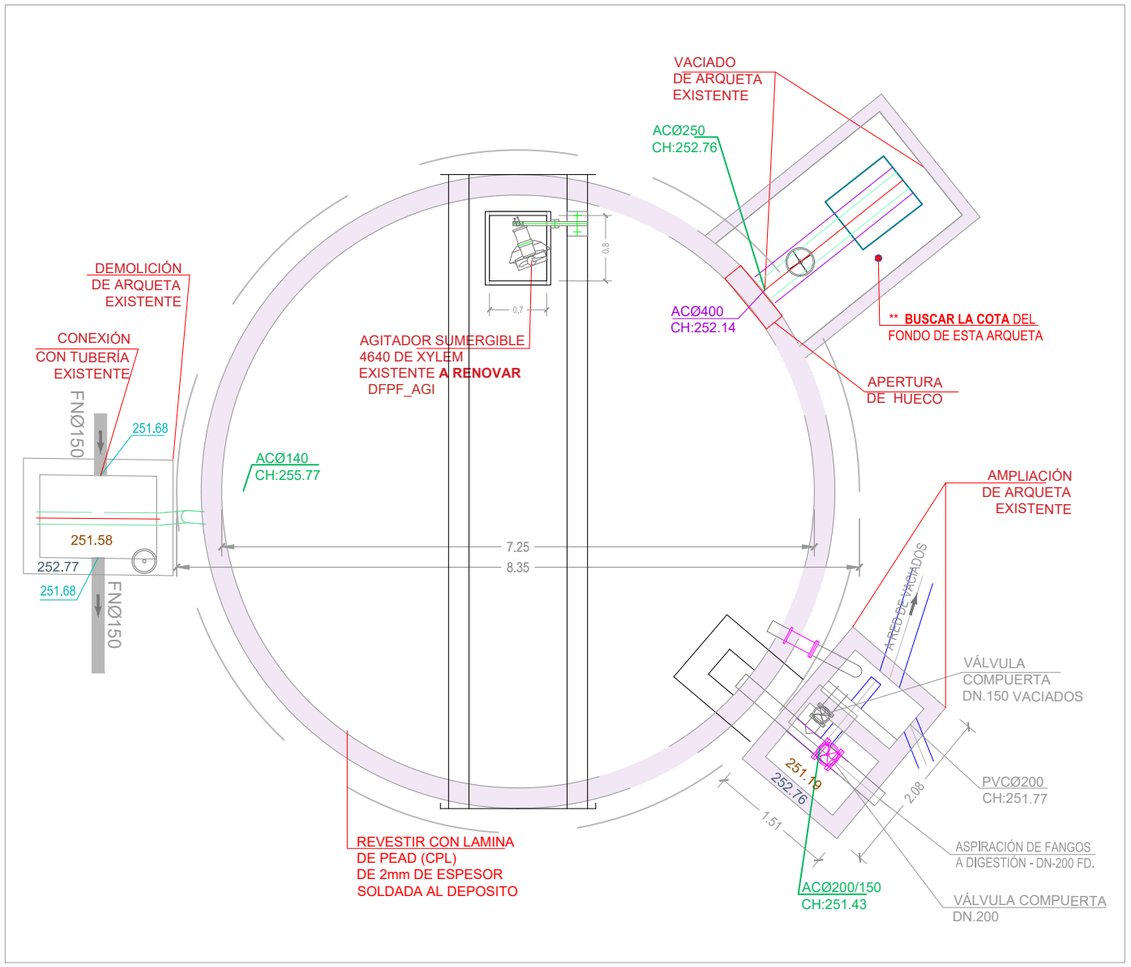
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
ESCALERAS SECCIÓN Y ARMADO

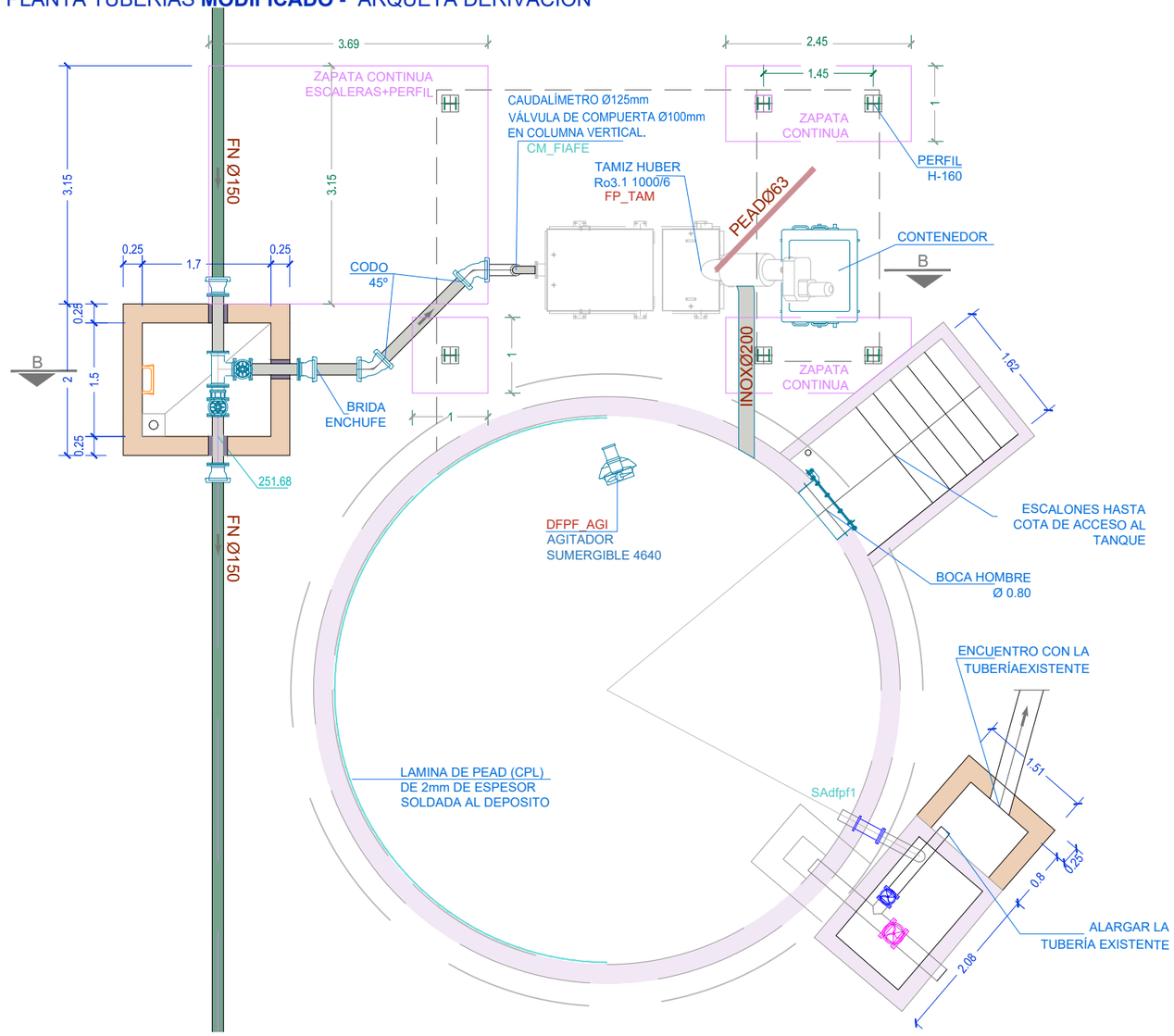
NUMERO PLANO
2.13

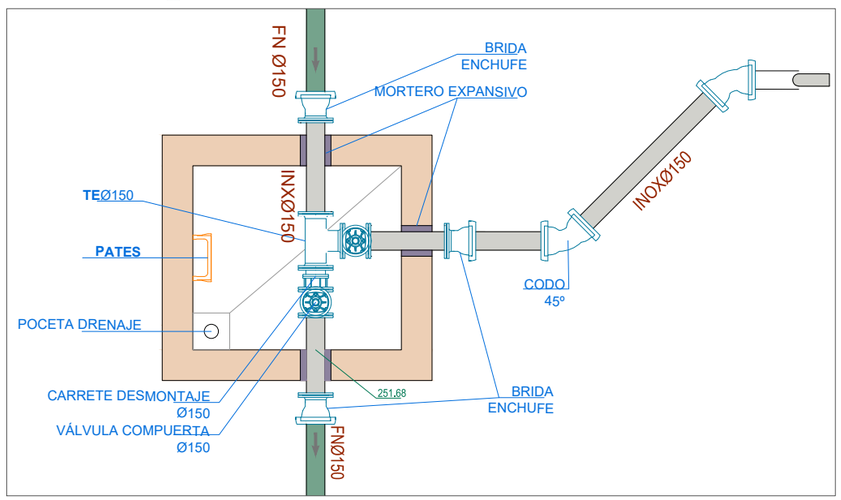
PLANTA TUBERÍAS **ACTUALES**



DEPÓSITO EXISTENTE

PLANTA TUBERÍAS **MODIFICADO** - ARQUETA DERIVACIÓN





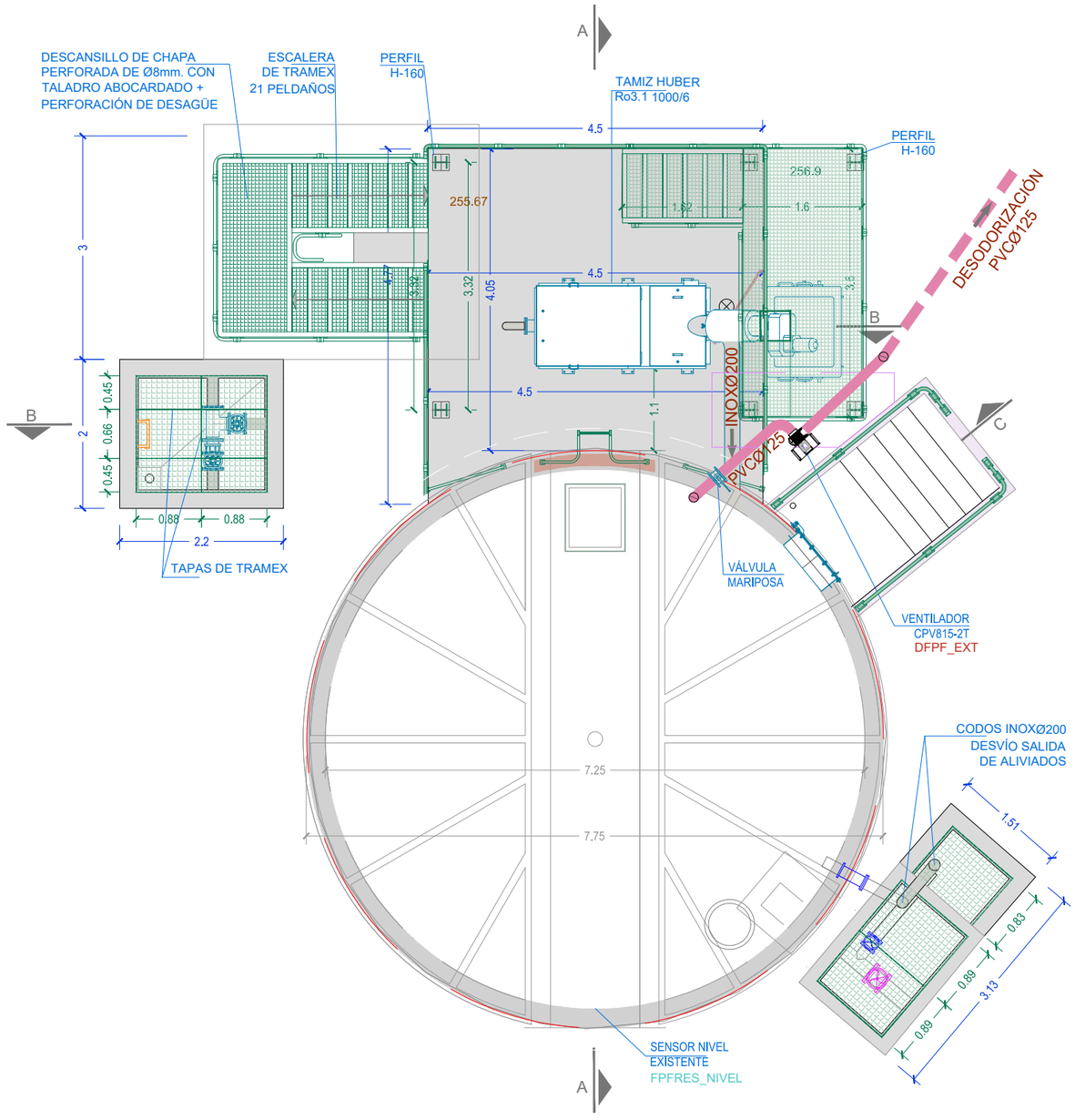
ARQUETA DE DERIVACIÓN
DETALLE VÁLVULAS
ESCALA 1/50

PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/40 1/75

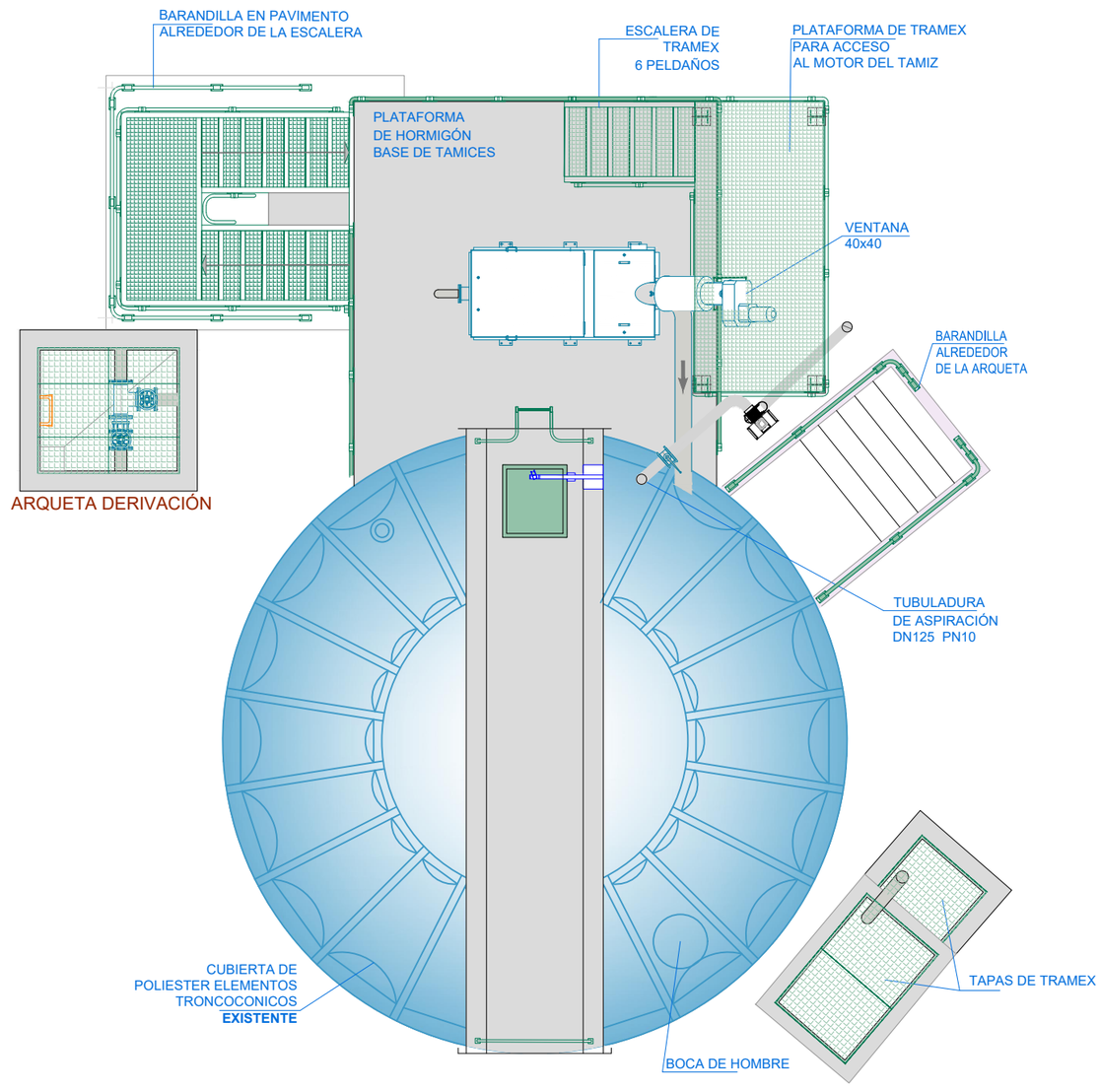
DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
PLANTAS TUBERÍAS

NUMERO PLANO **3.1**

PLANTA SUPERIOR



PLANTA SUPERIOR _ URBANIZACIÓN



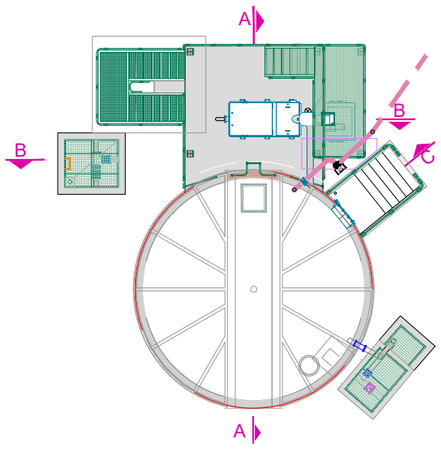
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

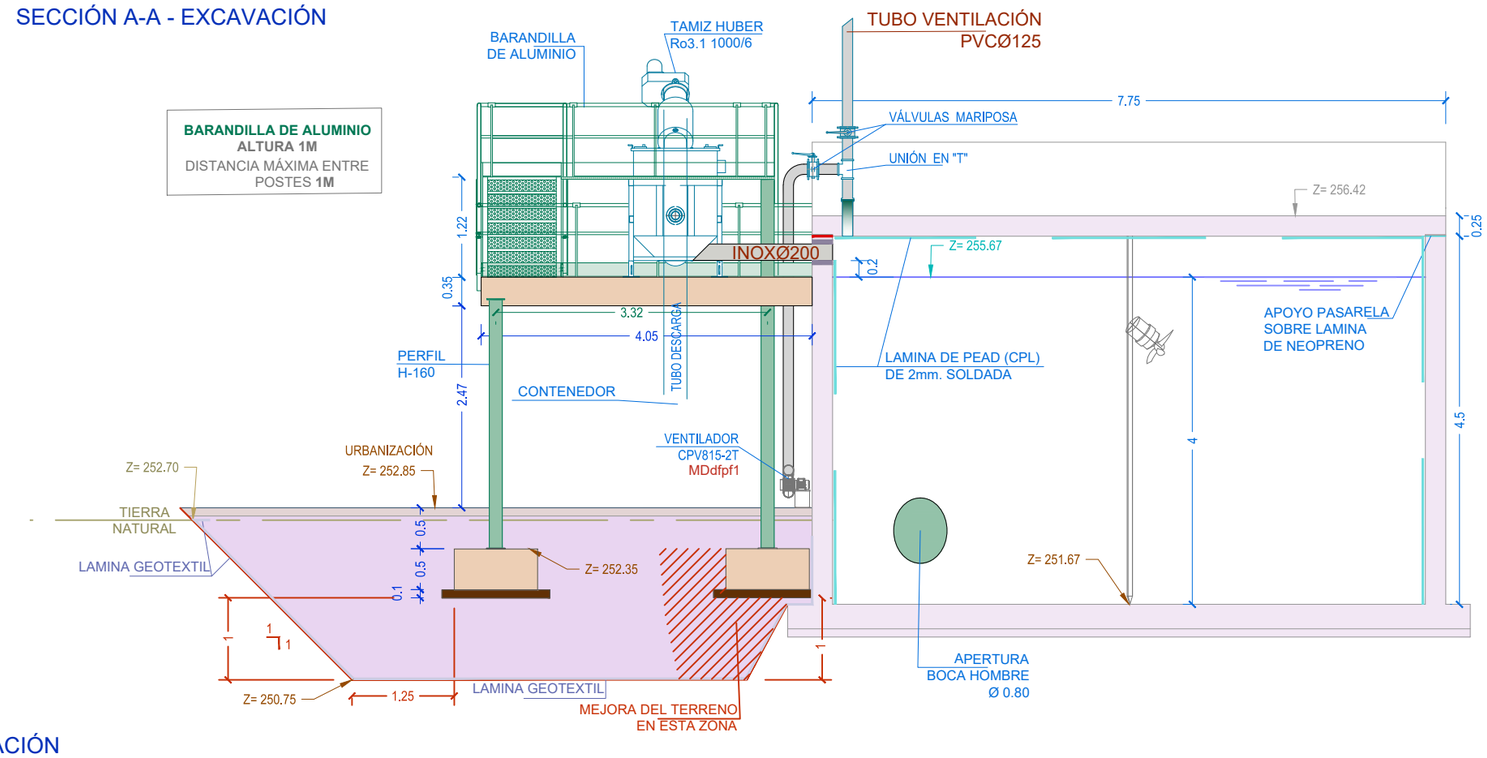
ESCALAS: 1/75

DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
PLANTA SUPERIOR

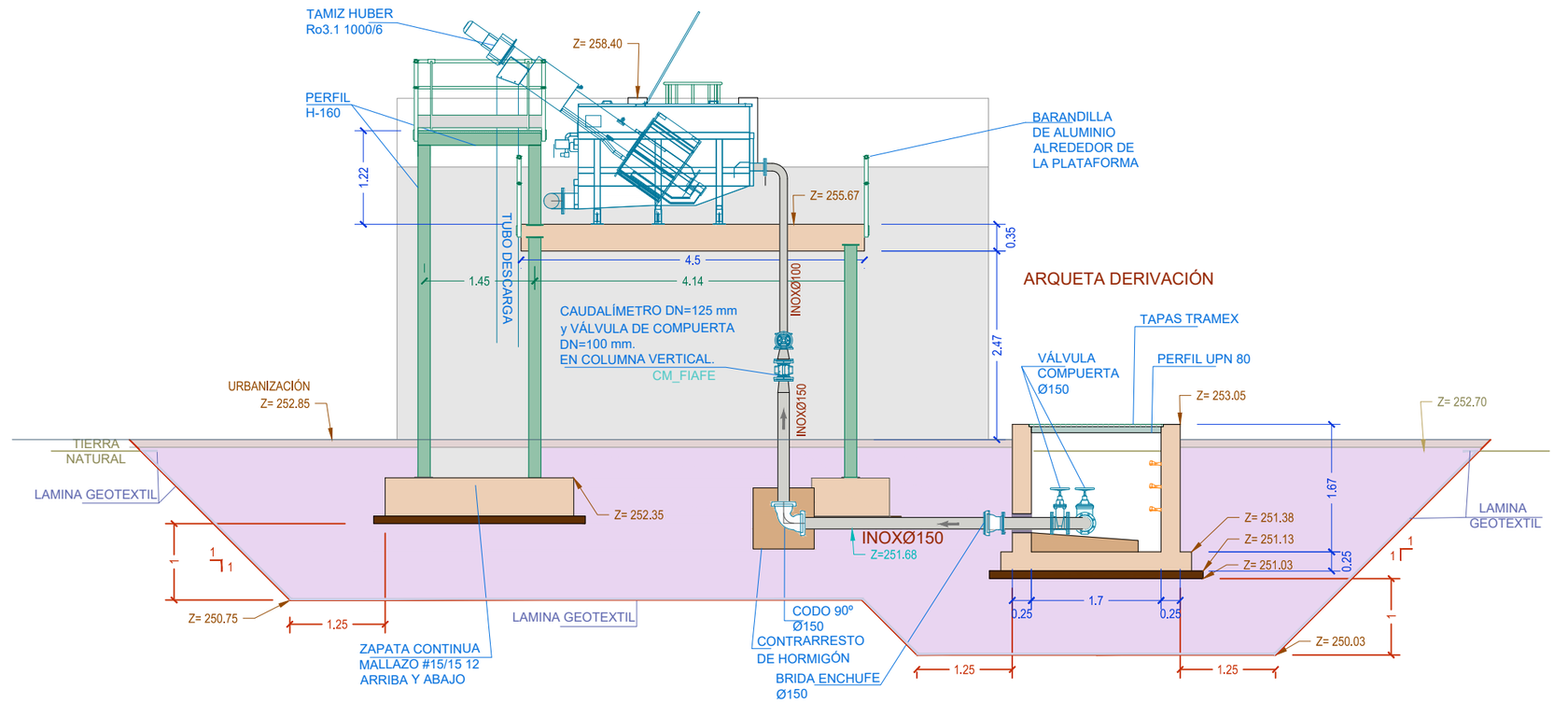
NUMERO PLANO: 3.2



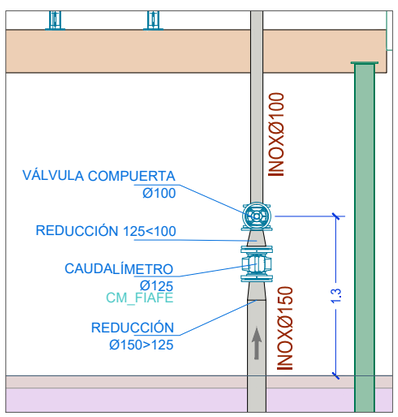
SECCIÓN A-A - EXCAVACIÓN



SECCIÓN B-B - EXCAVACIÓN



DETALLE VÁLVULAS



DEPÓSITO EXISTENTE

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

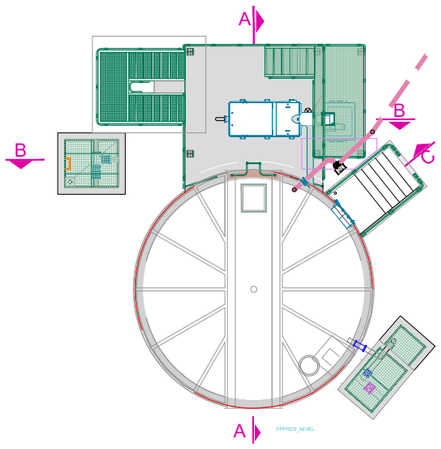
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

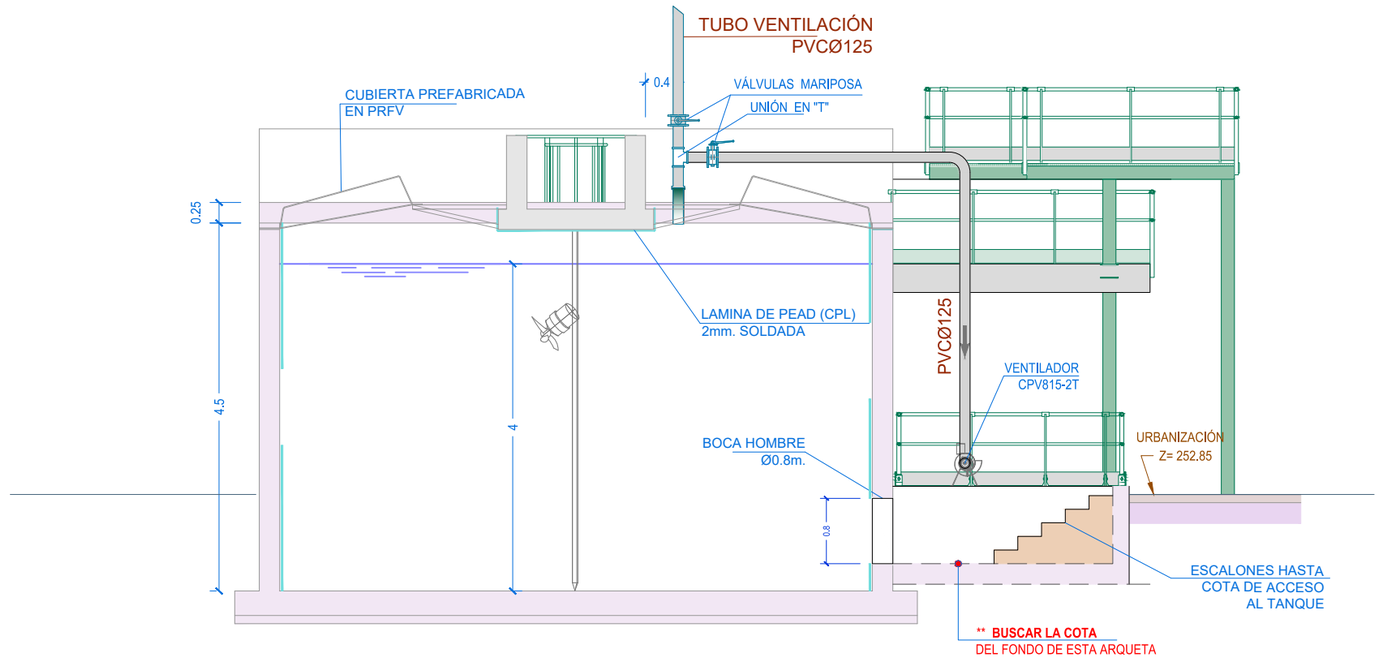
ESCALAS: 1/75

DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
SECCIONES A y B - EXCAVACIÓN

NUMERO PLANO: 3.3



DETALLE C - DESODORIZACIÓN



DEPÓSITO EXISTENTE

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

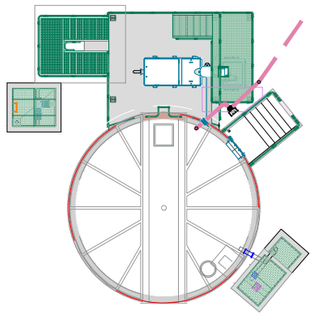
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/75

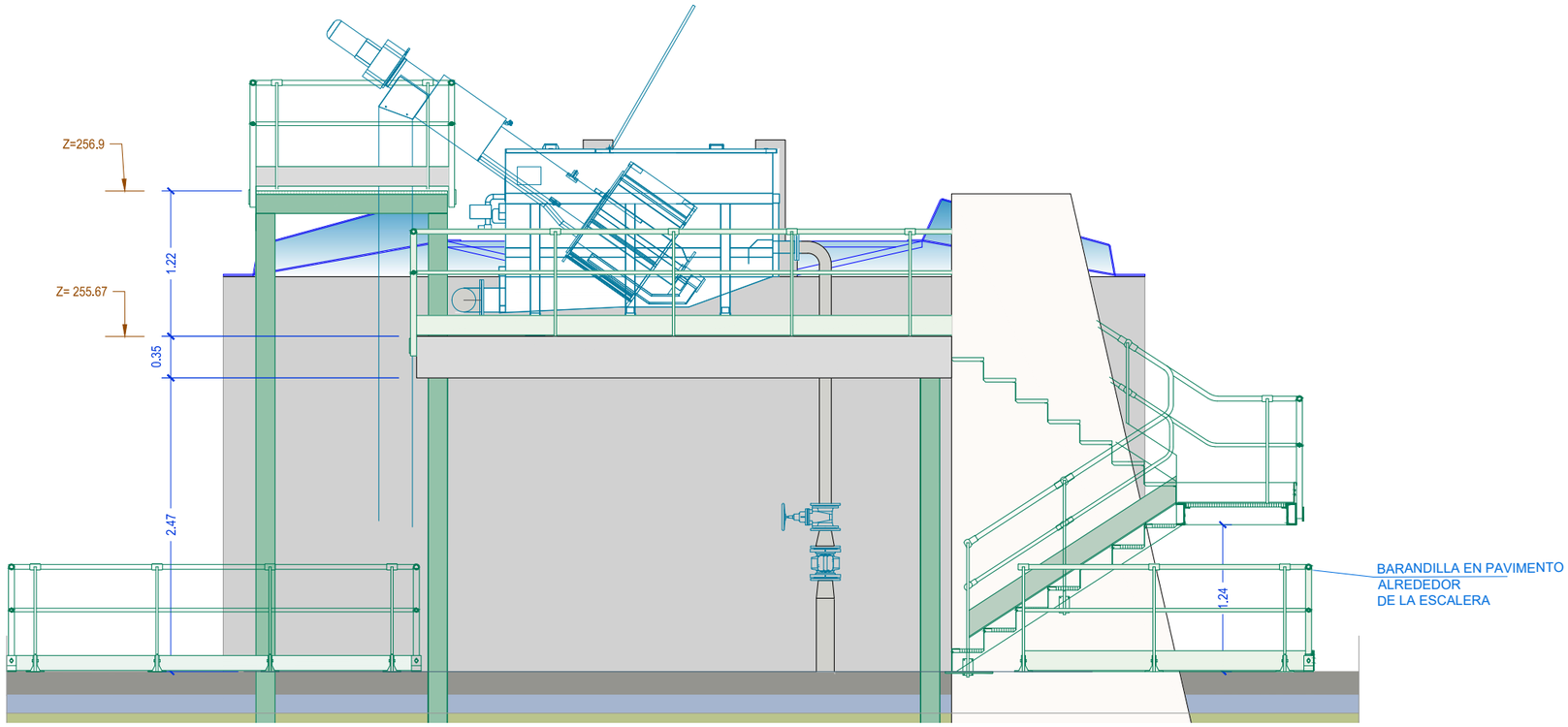
DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
SECCIÓN C

NUMERO PLANO: 3.4

ALZADO 1



ALZADO



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

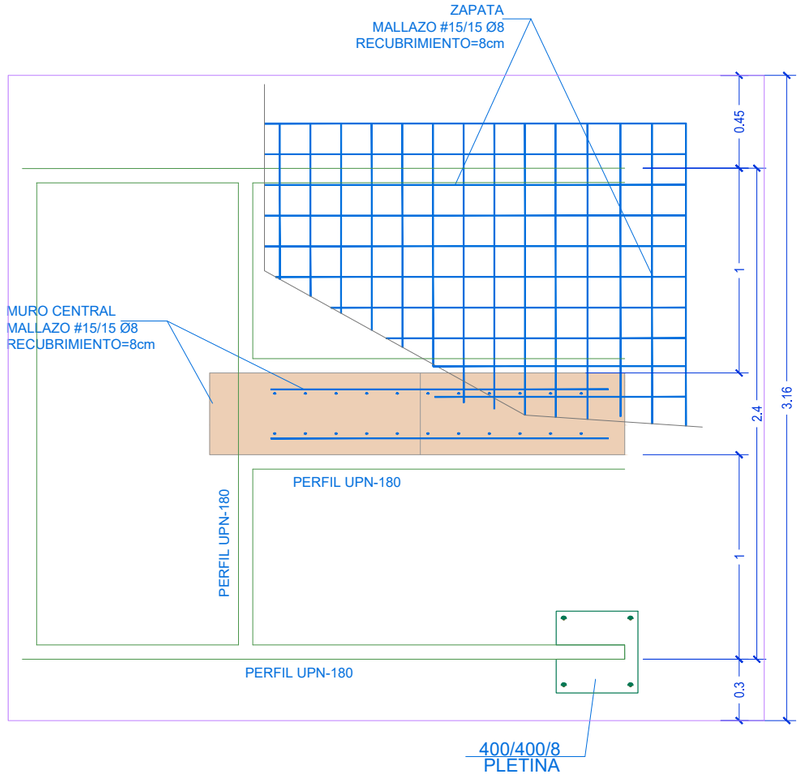
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

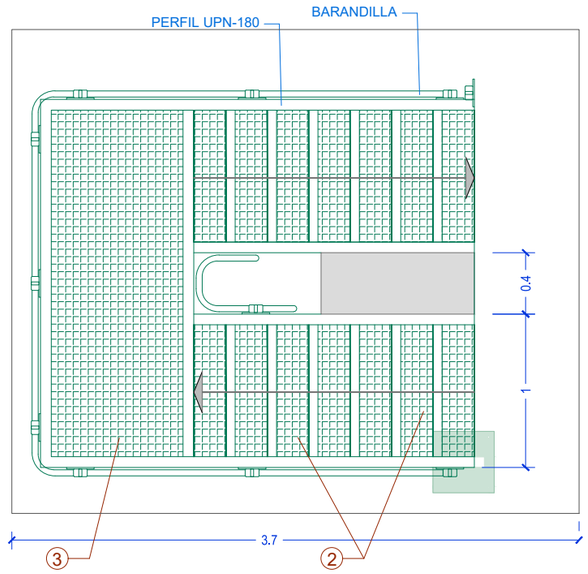
DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
ESCALERA ALZADO

NUMERO PLANO
3.5

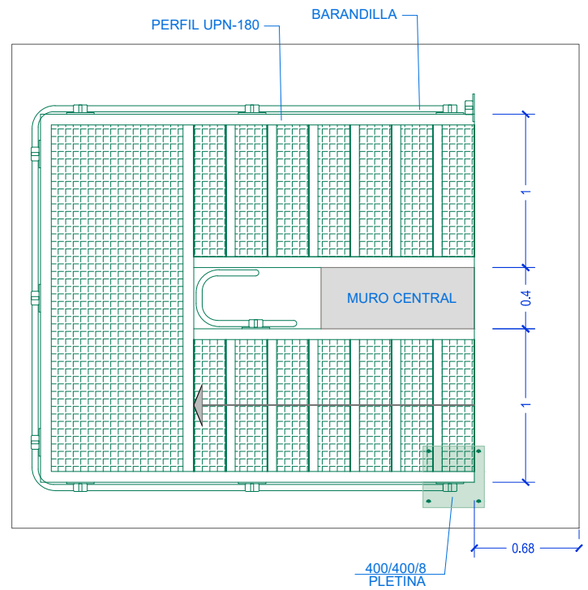
PLANTA DE ESTRUCTURA

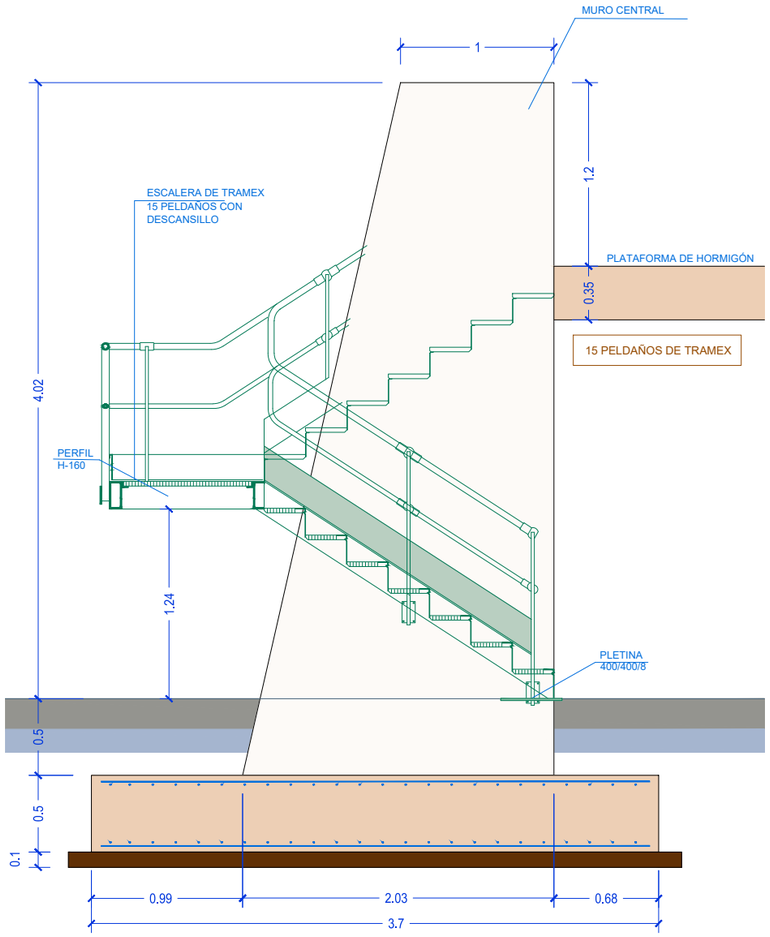


PLANTA DE REMATE



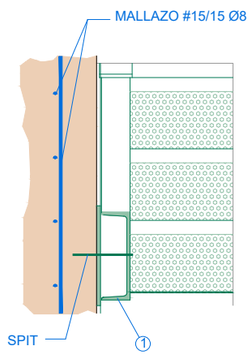
PLANTA DE ARRANQUE



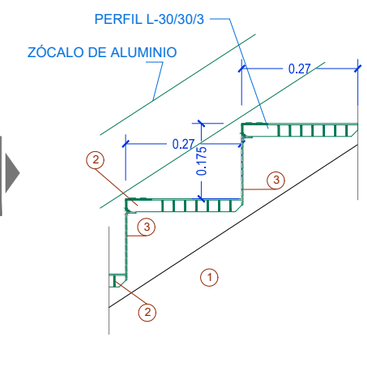


DETALLES DE PELDAÑOS

ALZADO
Escala 1/15



SECCIÓN
Escala 1/15



ALZADO

① PERFIL UPN-180

② PELDAÑOS PARA SOLDAR CON FRONTAL ANTIDESLIZANTE Y SUPERFICIE DE REJILLA DE PAVIMENTACIÓN A BASE DE MALLA 30x30, PLETINAS DE 30/3 + REDONDO 5mm + FLEJE DE SEGURIDAD DE 8x8mm

③ DESCANSILLO DE CHAPA PERFORADA DE Ø8mm. CON TALADRO ABOCARDADO + PERFORACIÓN DE DESAGÜE

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/40

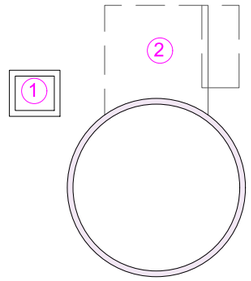
DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
ESCALERA PLANTAS Y DETALLES

NUMERO PLANO
3.6

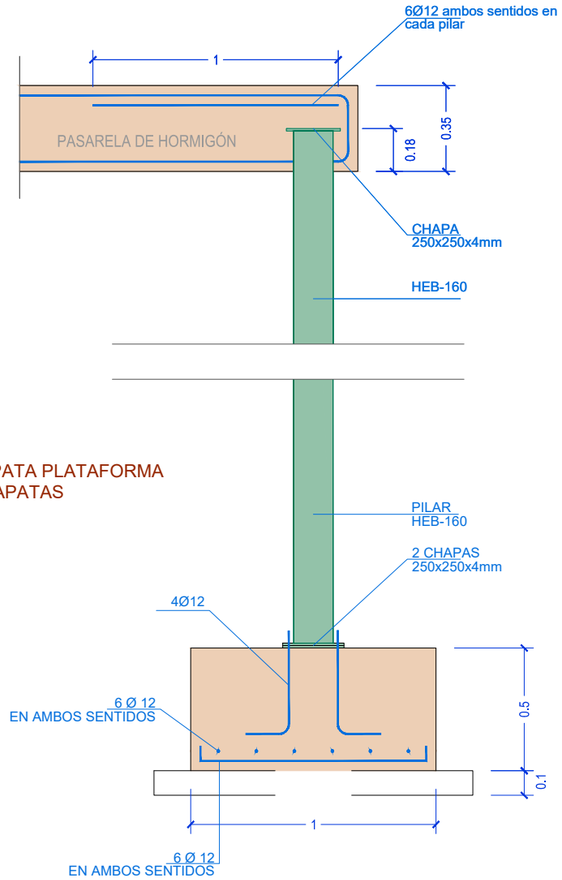
① ARQUETA DERIVACIÓN

② PLATAFORMA TAMICES

ARMADO 7Ø10/ml
AMBAS CARAS AMBOS SENTIDOS

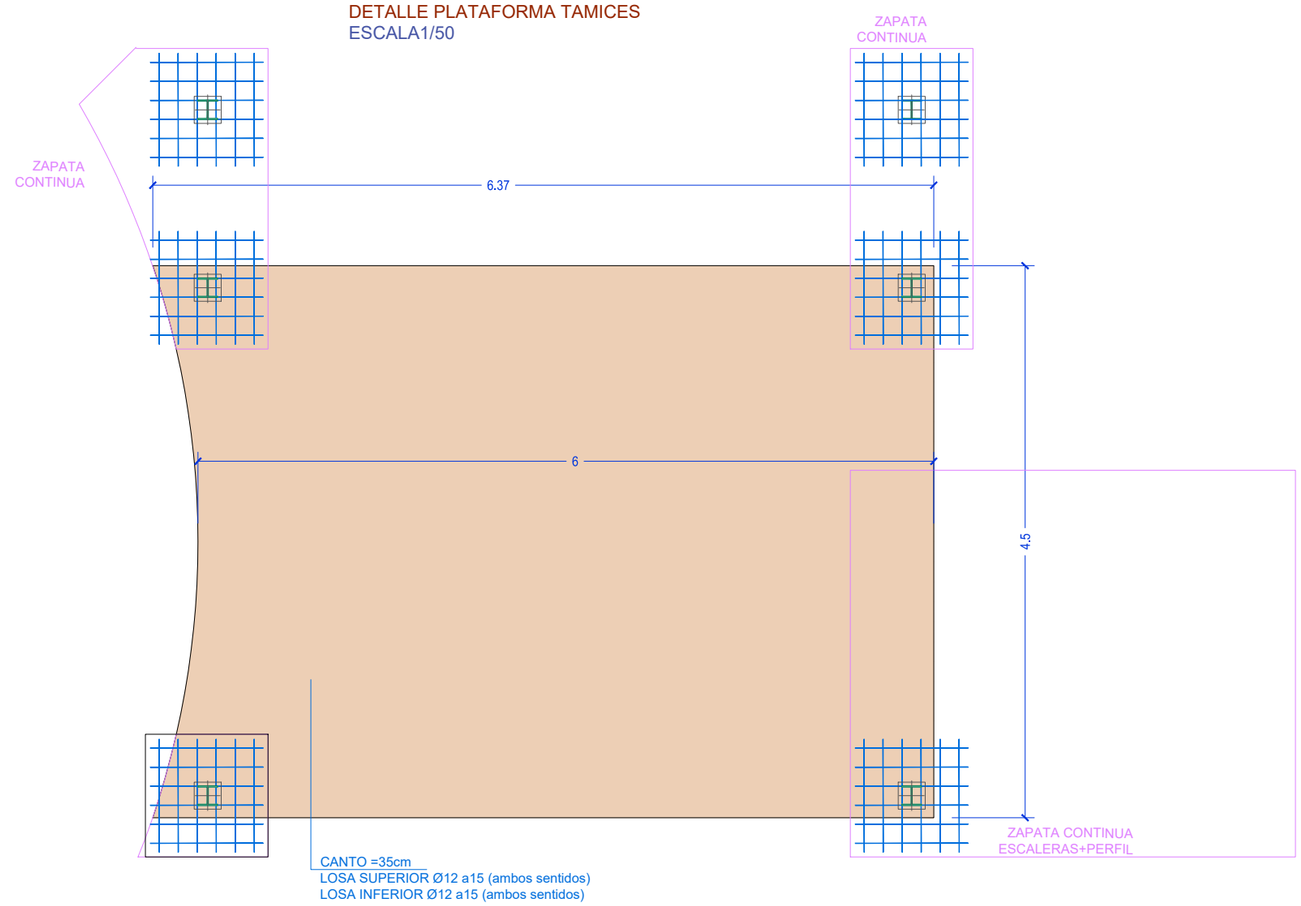


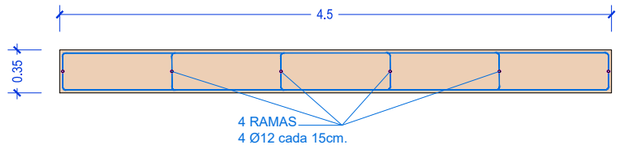
DETALLE ANCLAJE PILARES

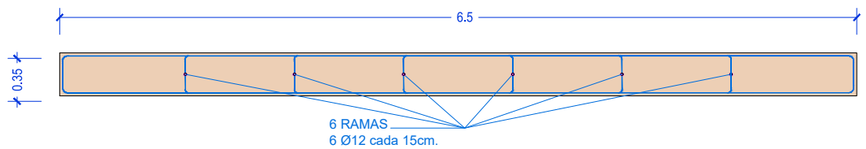


ZAPATA PLATAFORMA 4 ZAPATAS

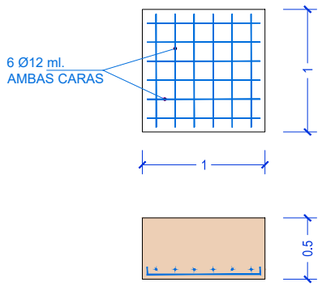
DETALLE PLATAFORMA TAMICES
ESCALA1/50



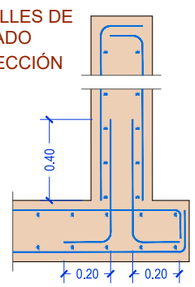




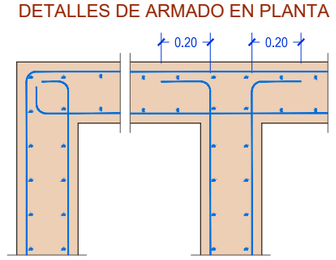
REFUERZO PILARES



DETALLES DE ARMADO EN SECCIÓN



DETALLES DE ARMADO EN PLANTA



CUADRO CONTROLES MÍNIMOS HORMIGÓN			
	PILAR-MURO PÓRTICO	FORJADOS MUROS CONT	ZAPATAS ESTRIBOS
VOLUMEN	100m3	100m3	100m3
SUPERFICIE	500m2	1000m2	--
NUMERO AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGÓN	2 Semanas	2 Semanas	1 Semana
NUMERO PLANTAS	1	1	1
Kn=0.88 (hormigón de central)		Kn=0.75 (hormigón de obra)	
Probetas/toma = 3		Rotura : 1 a 7 días - 2 a 28 días	
ACERO=B-500-S	HORMIGÓN=HA-30	RECUBRIMIENTO=4cm	

ESPECIFICACIONES MATERIALES Y HORMIGÓN					
ÁRIDO CALIZO		CEMENTO	CONSISTENCIA PLÁSTICA	RESIST CARACTERIS.	
TIPO	TAMAÑO			7 días	28 días
CANTERA	19-23mm	III-2/35/SR	ASIENTO 3-5cm	20 N/mm2	30 N/mm2
TIPO DE HORMIGÓN = HA-30/P/23/IV+Qb					

DISPOSICIÓN SEPARADORES - distancias máximas			
LOSAS FORJADO ZAPATAS	EMPARRILLADO INFERIOR	50Ø ó 100cm	Ø - DIÁMETRO DE ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50Ø ó 50cm	
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50Ø ó 50cm	
	SEPARACIÓN ENTRE EMPARRILLADOS	100cm	

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30

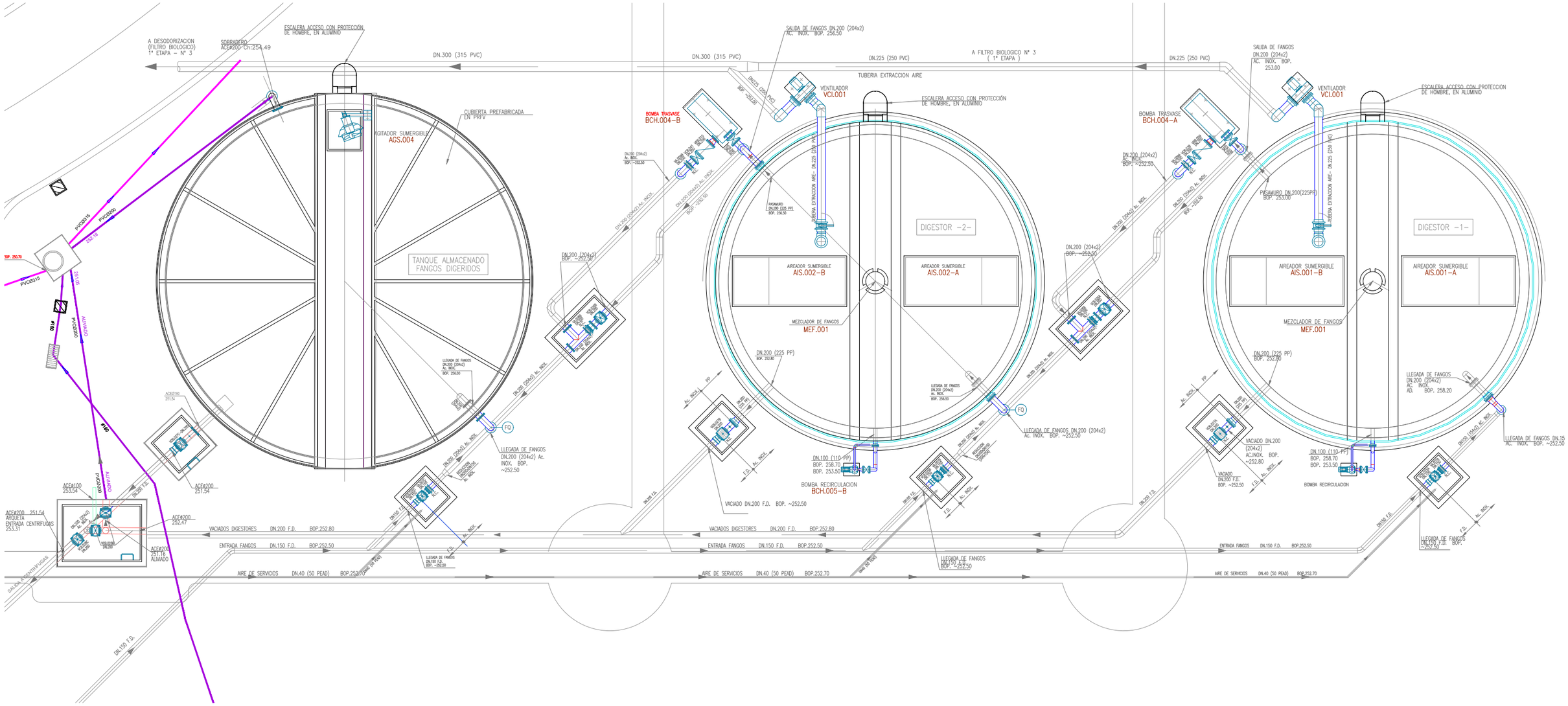
DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
ARMADO PLATAFORMA TAMICES

NUMERO PLANO
3.7

DEPÓSITO FANGOS
PROPIOS ESPESADOS

ESPESADOR
FANGOS PROPIOS

TRATAMIENTO
REBOSE CENTRÍFUGAS



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/125

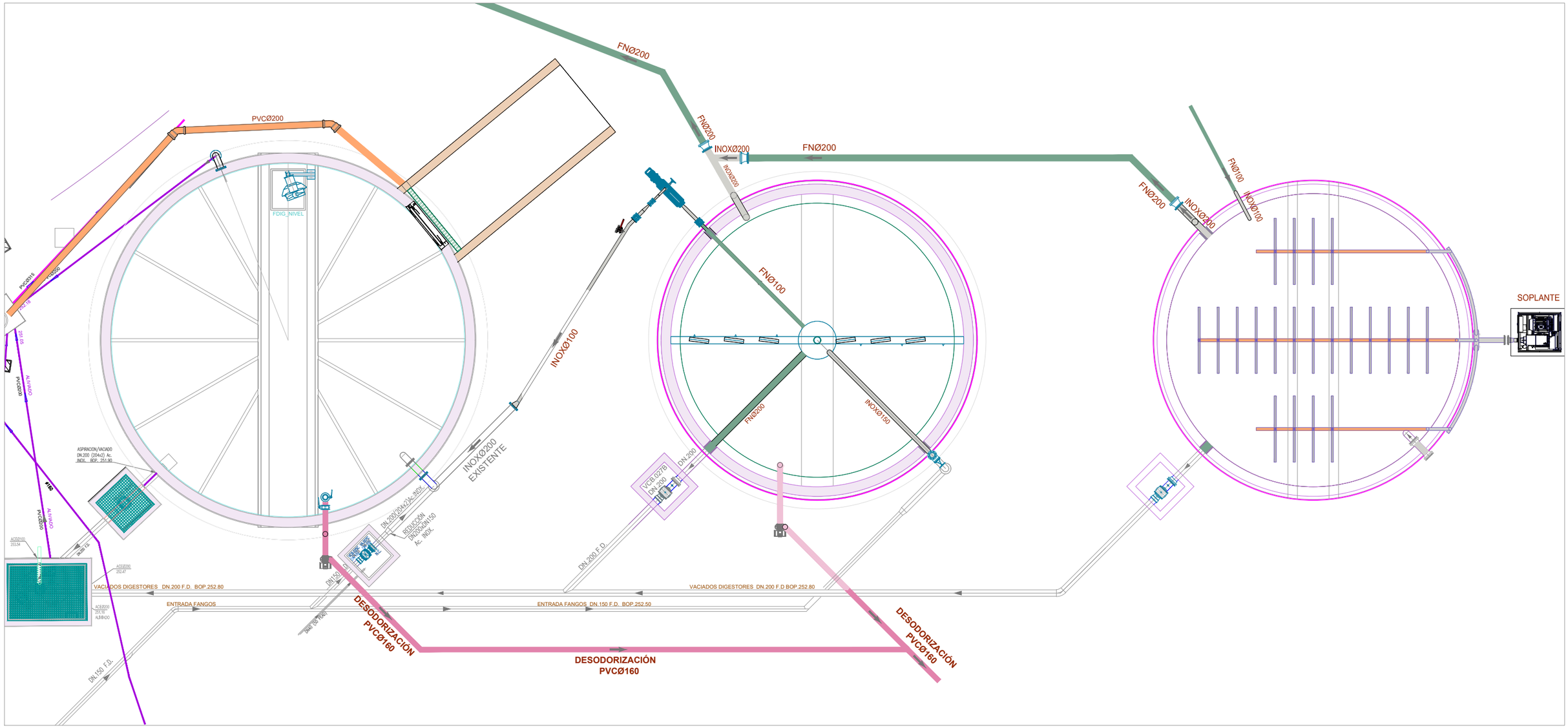
TANQUES DIGESTORES
PLANTA **ESTADO ACTUAL**

NUMERO PLANO
4.1

5 DEPÓSITO FANGOS
PROPIOS ESPESADOS

4 ESPESADOR
FANGOS PROPIOS

18 TRATAMIENTO
REBOSE CENTRÍFUGAS



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

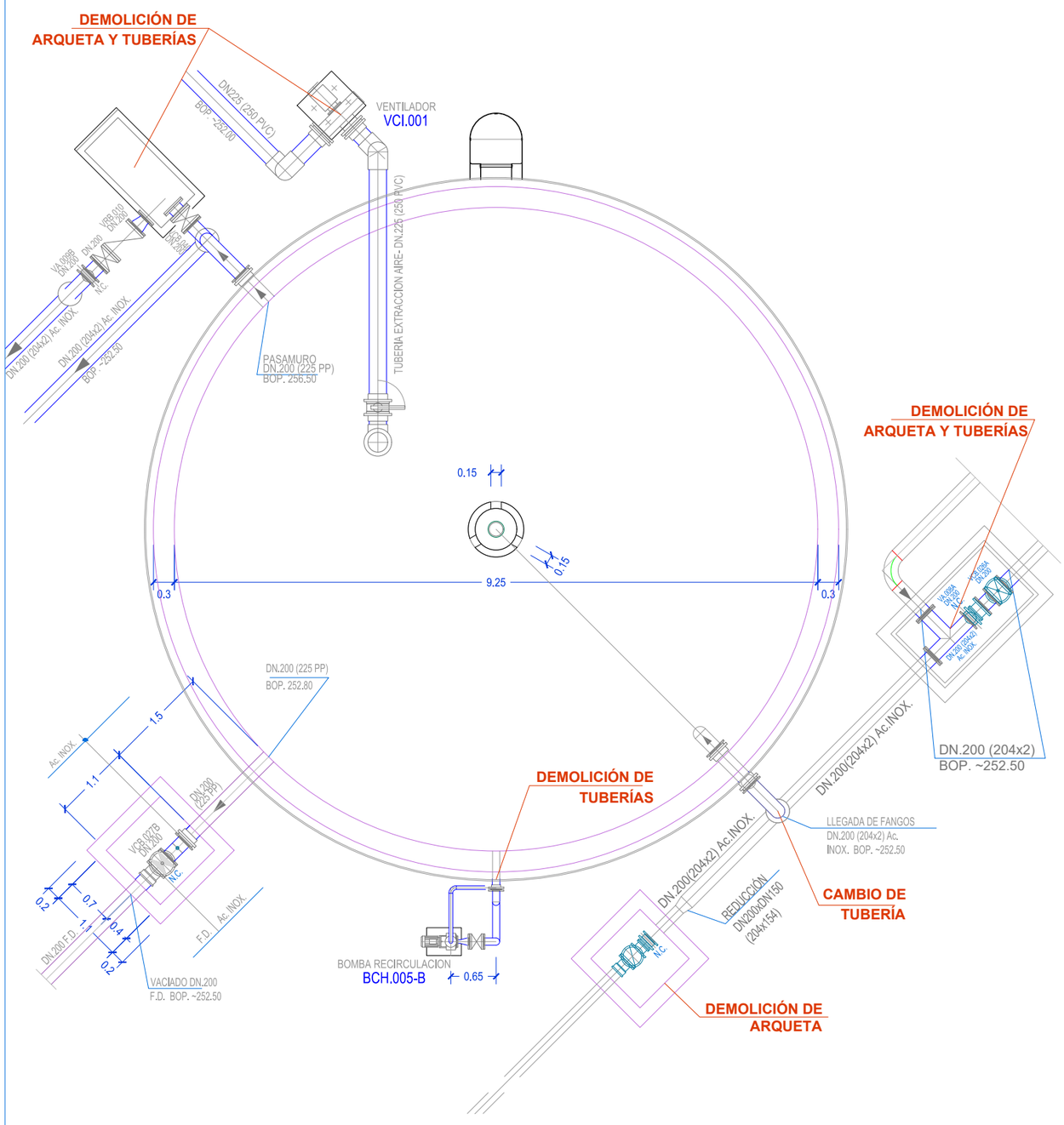
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/125

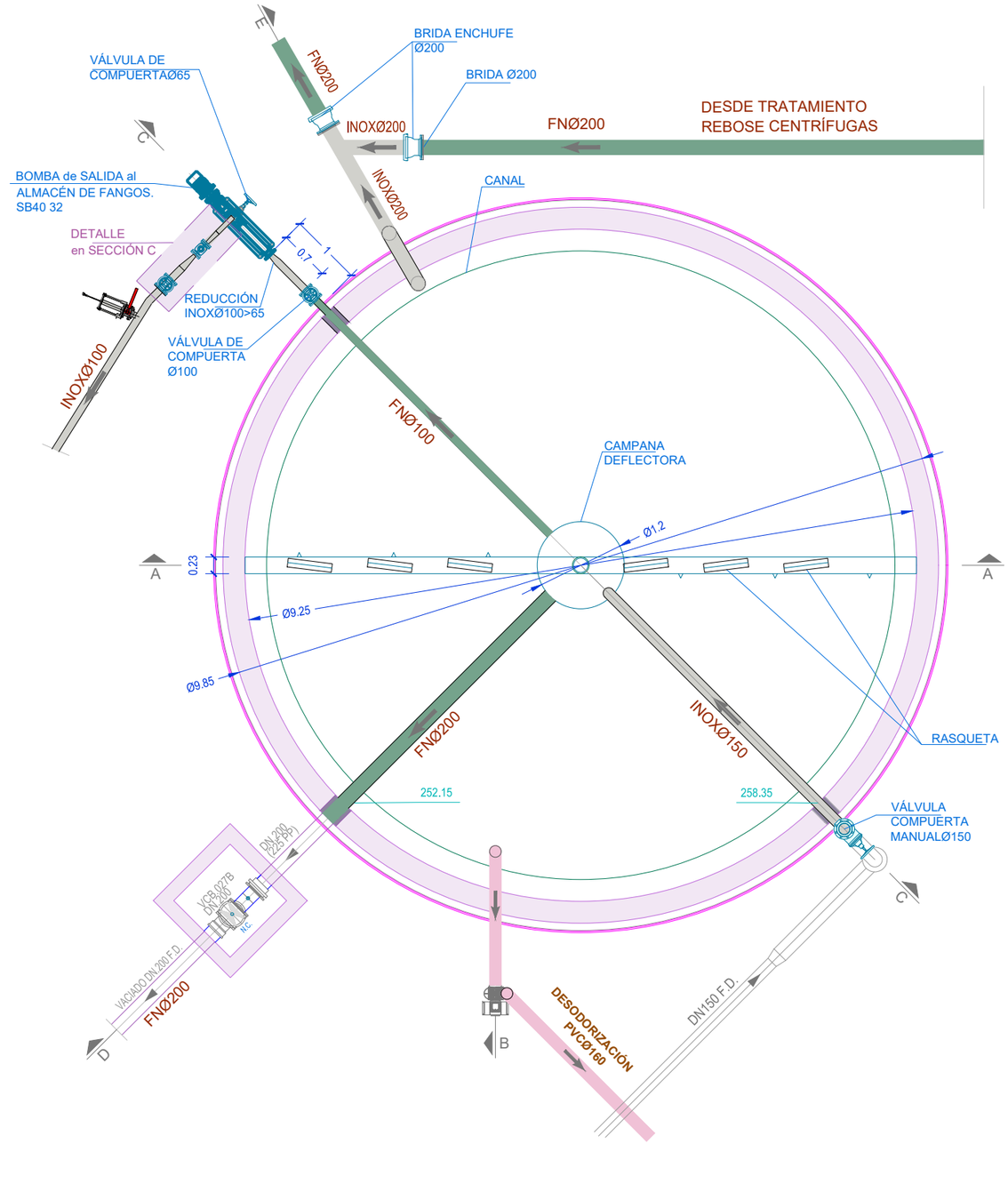
TANQUES DIGESTORES
PLANTA **ACTUACIONES**

NUMERO PLANO
4.2

PLANTA TUBERÍAS **ACTUAL**



PLANTA **TUBERÍAS MODIFICADO**



DEPÓSITO EXISTENTE

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

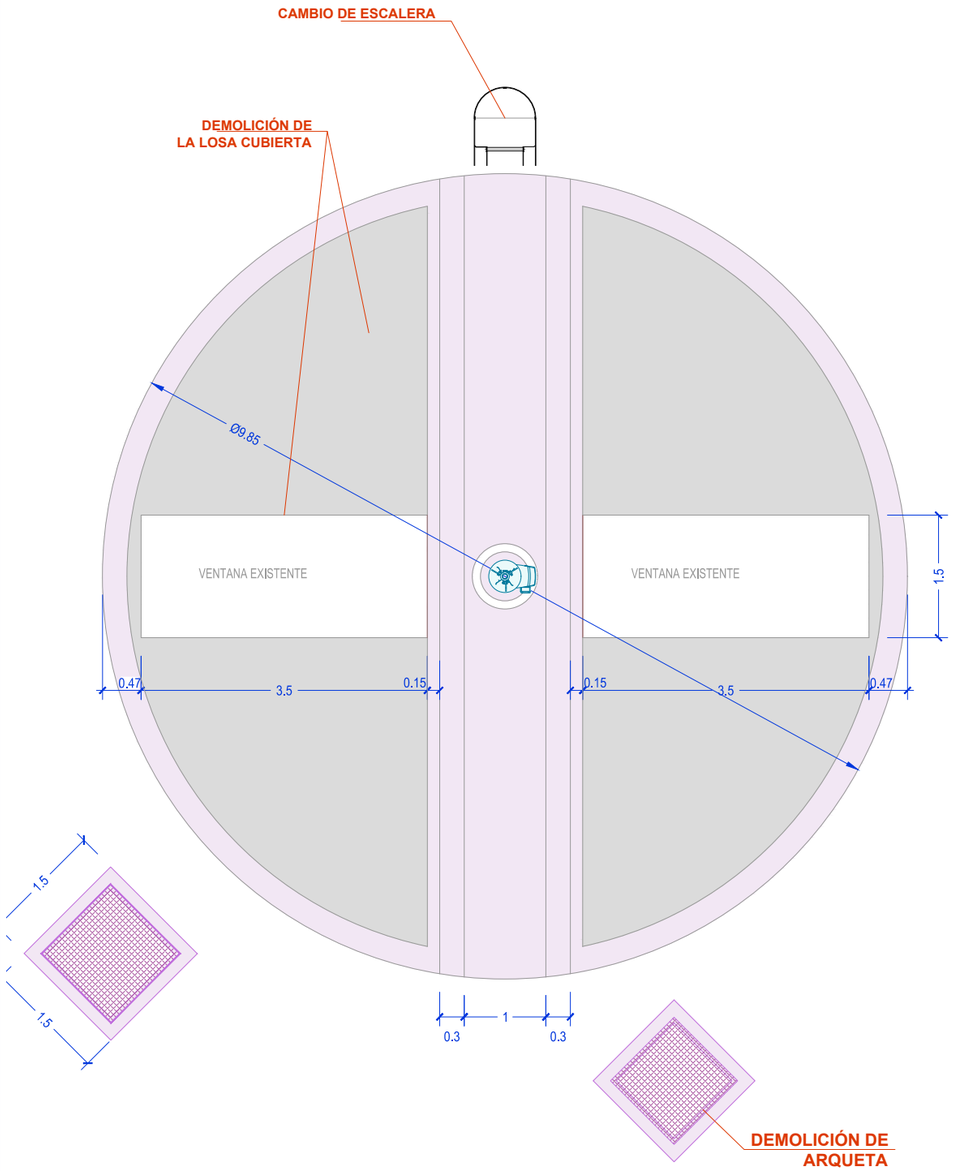
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

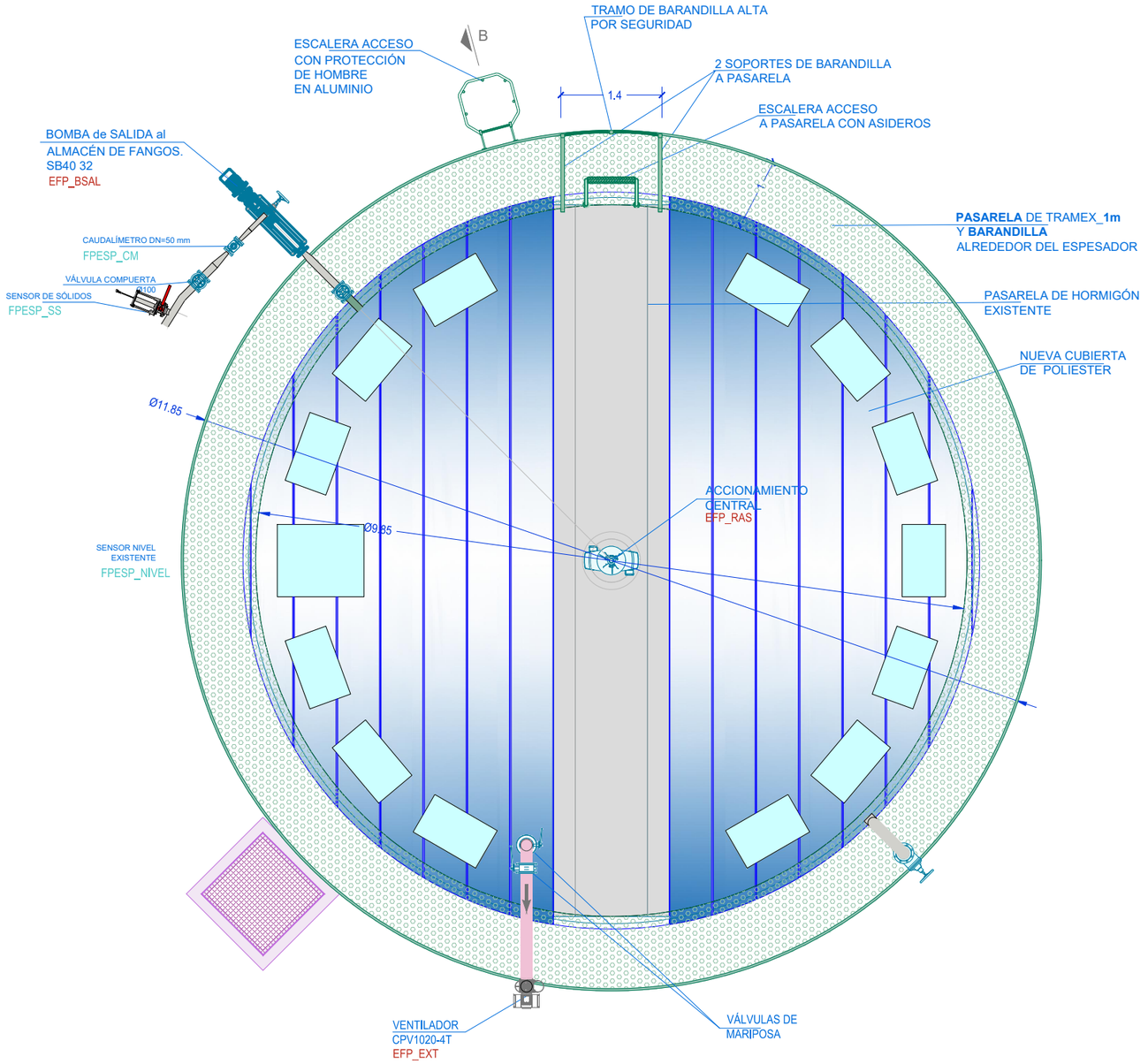
ESPESADOR FANGOS PROPIOS
PLANTA TUBERÍAS

NUMERO PLANO
4.3

PLANTA ACTUAL



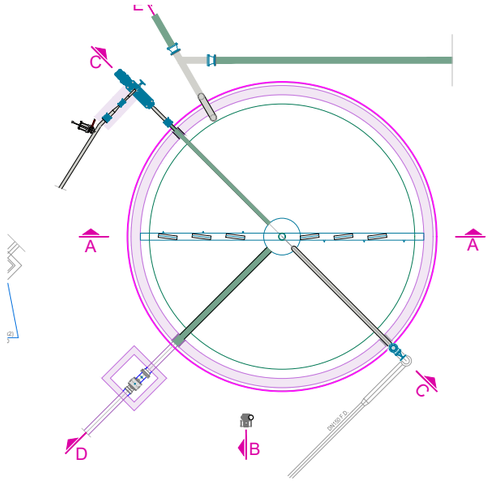
PLANTA SUPERIOR MODIFICADO



DEPÓSITO EXISTENTE

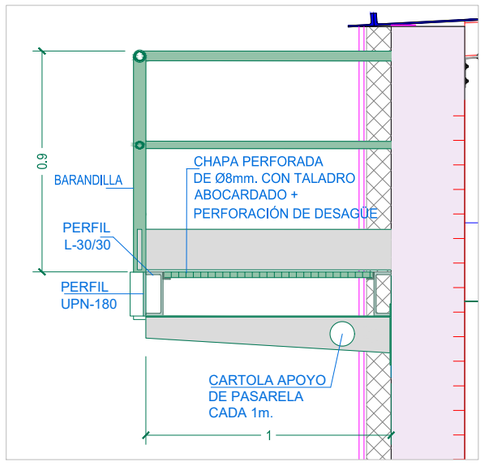
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

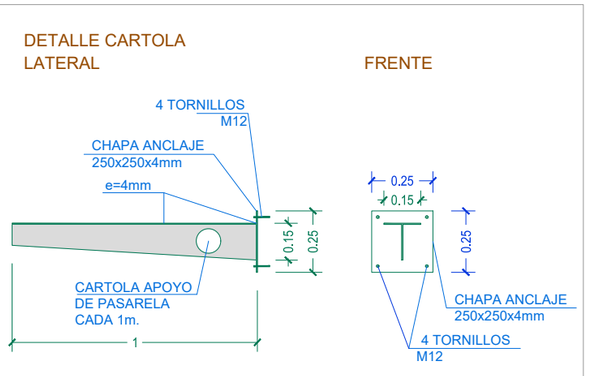
ESCALAS 1/75	ESPESADOR FANGOS PROPIOS PLANTA SUPERIOR	NUMERO PLANO 4.4



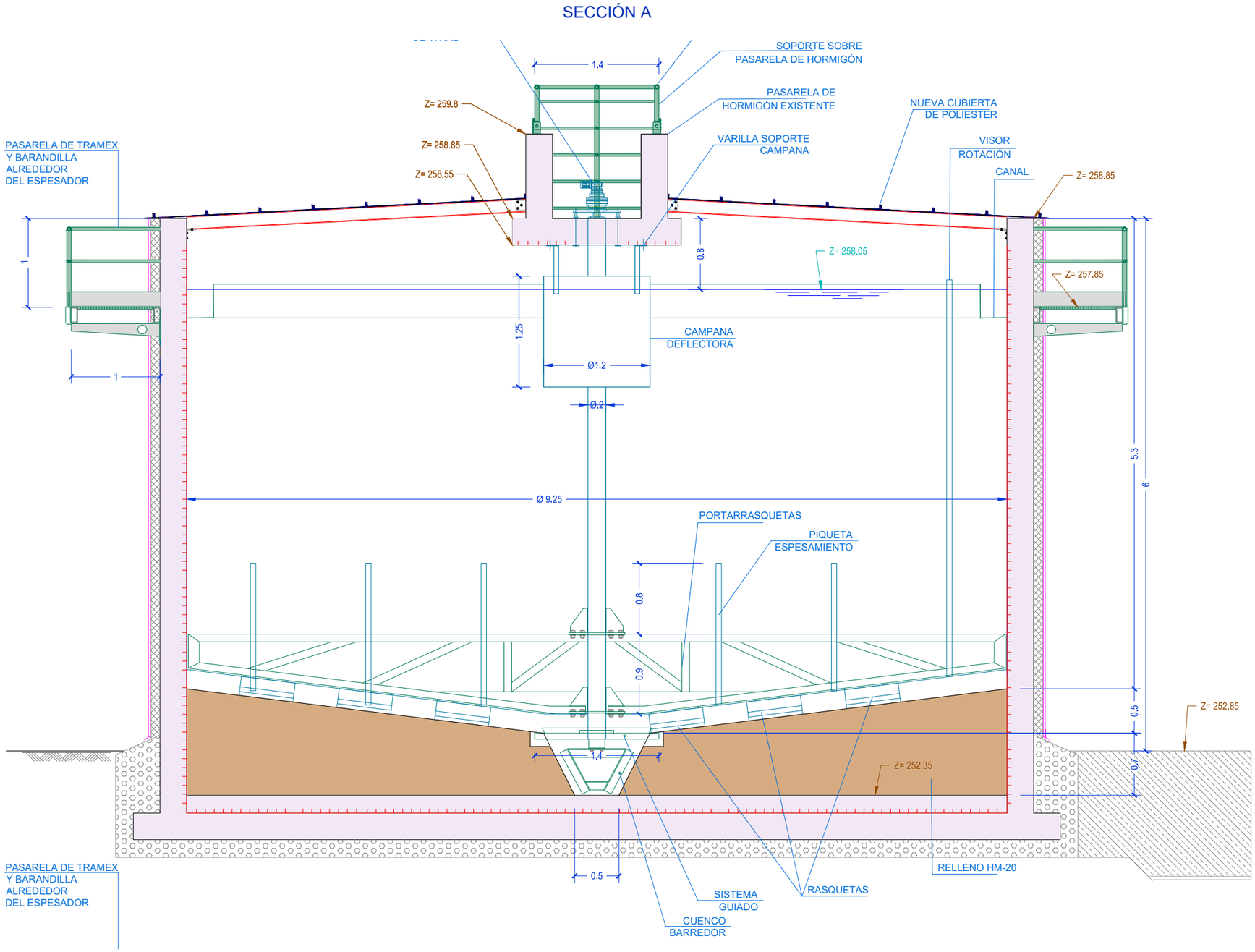
DETALLE PASARELA DE TRAMEX

ESCALA 1/25





SECCIÓN A



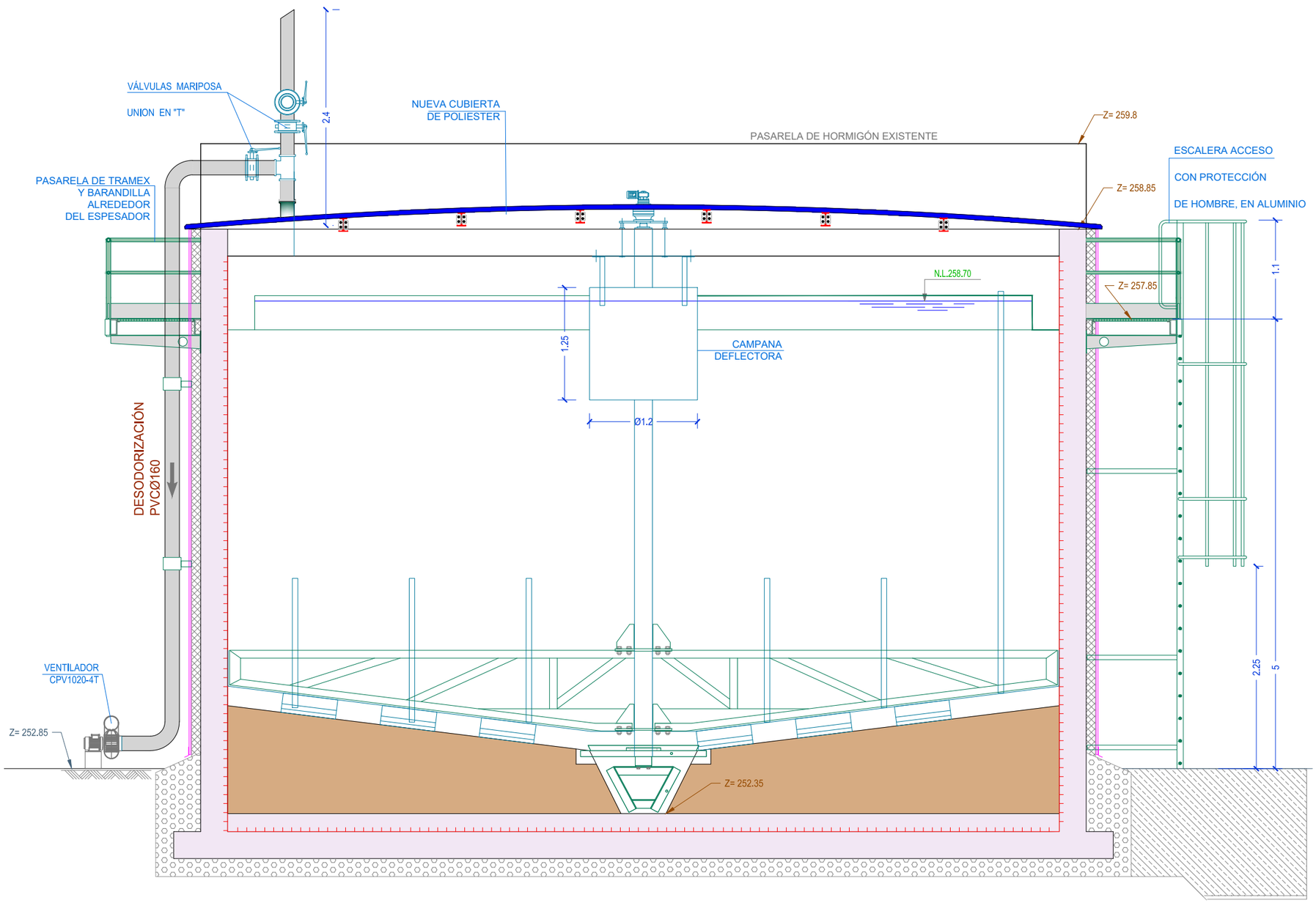
NUEVO PROYECTO

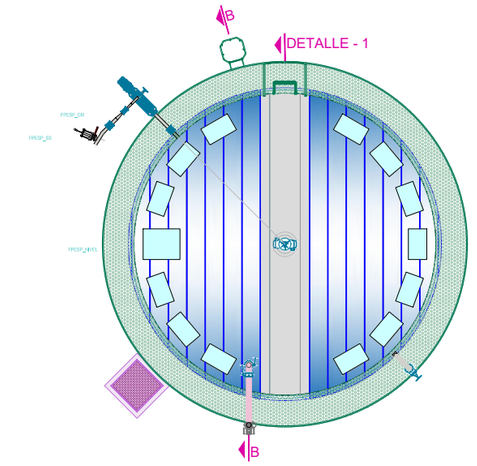
DEPURADORA ACTUAL

PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS		NUMERO PLANO
1/50	ESPESADOR FANGOS PROPIOS SECCIÓN A - A	4.5

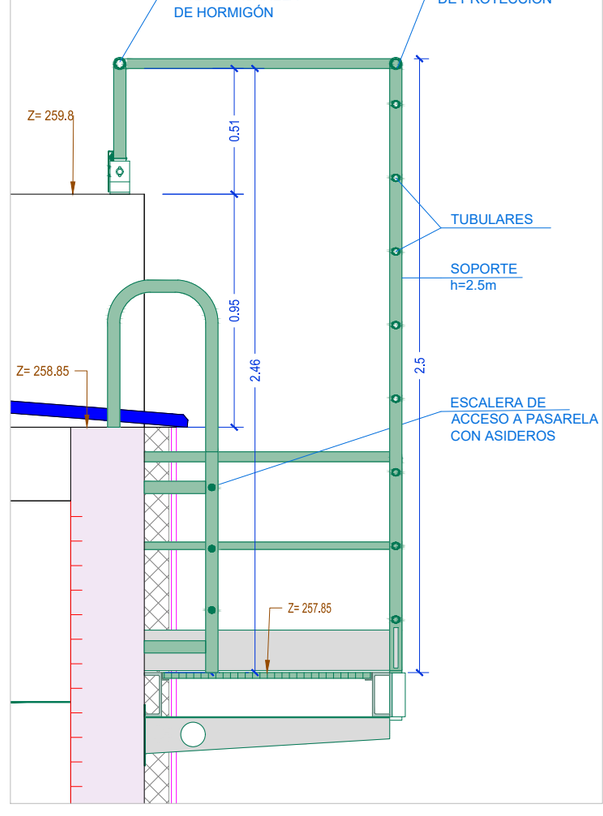
SECCIÓN B





DETALLE - 1
ACCESO DE SEGURIDAD A LA PASARELA DE HORMIGÓN

ESCALA 1/25



NUEVO PROYECTO

DEPURADORA ACTUAL

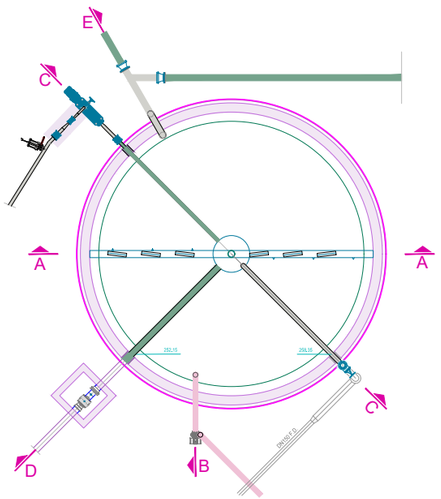
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

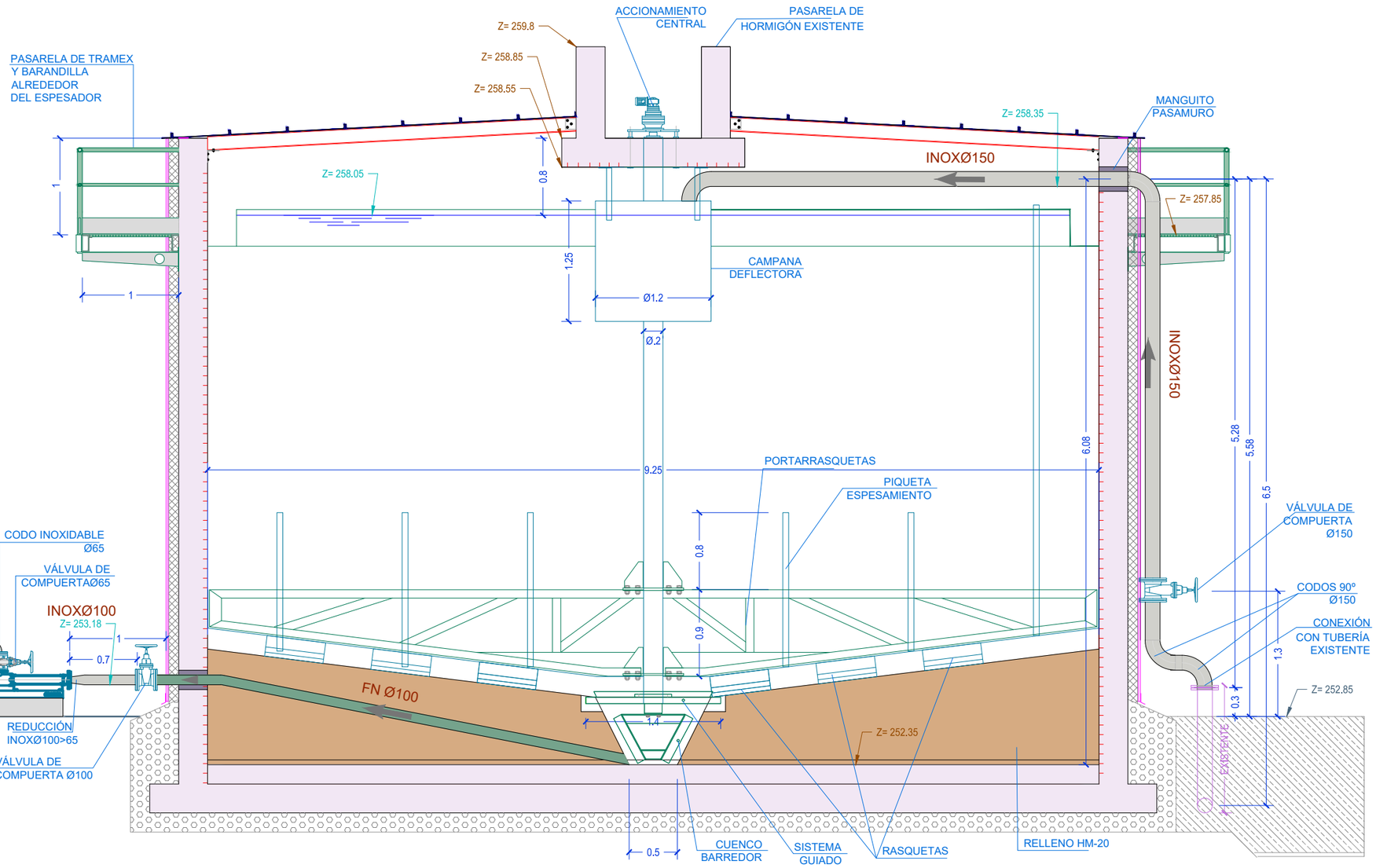
ESCALAS: 1/50

ESPESADOR FANGOS PROPIOS
SECCIÓN B - B

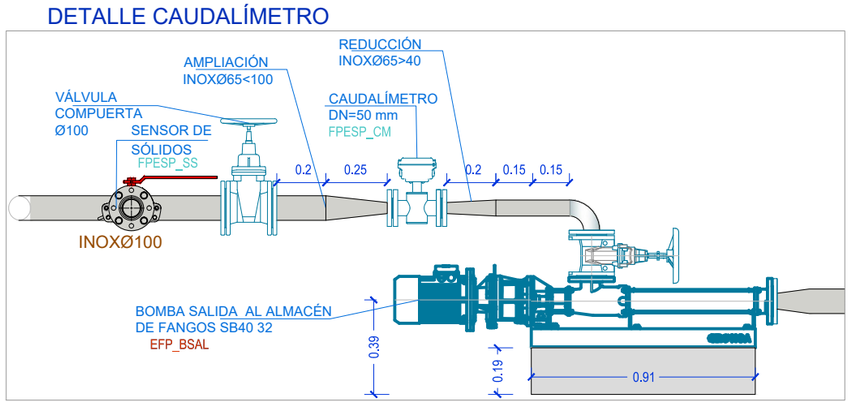
NUMERO PLANO: 4.6



SECCIÓN C



DETALLE CAUDALÍMETRO



NUEVO PROYECTO

DEPURADORA ACTUAL

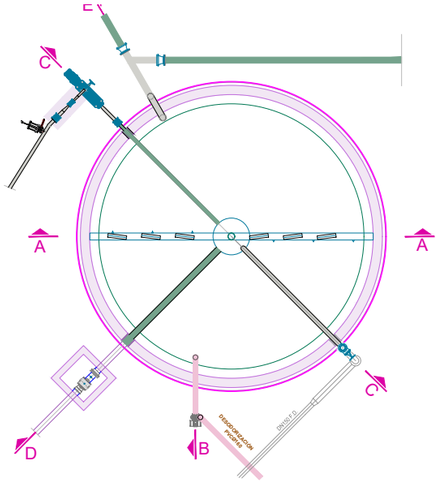
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

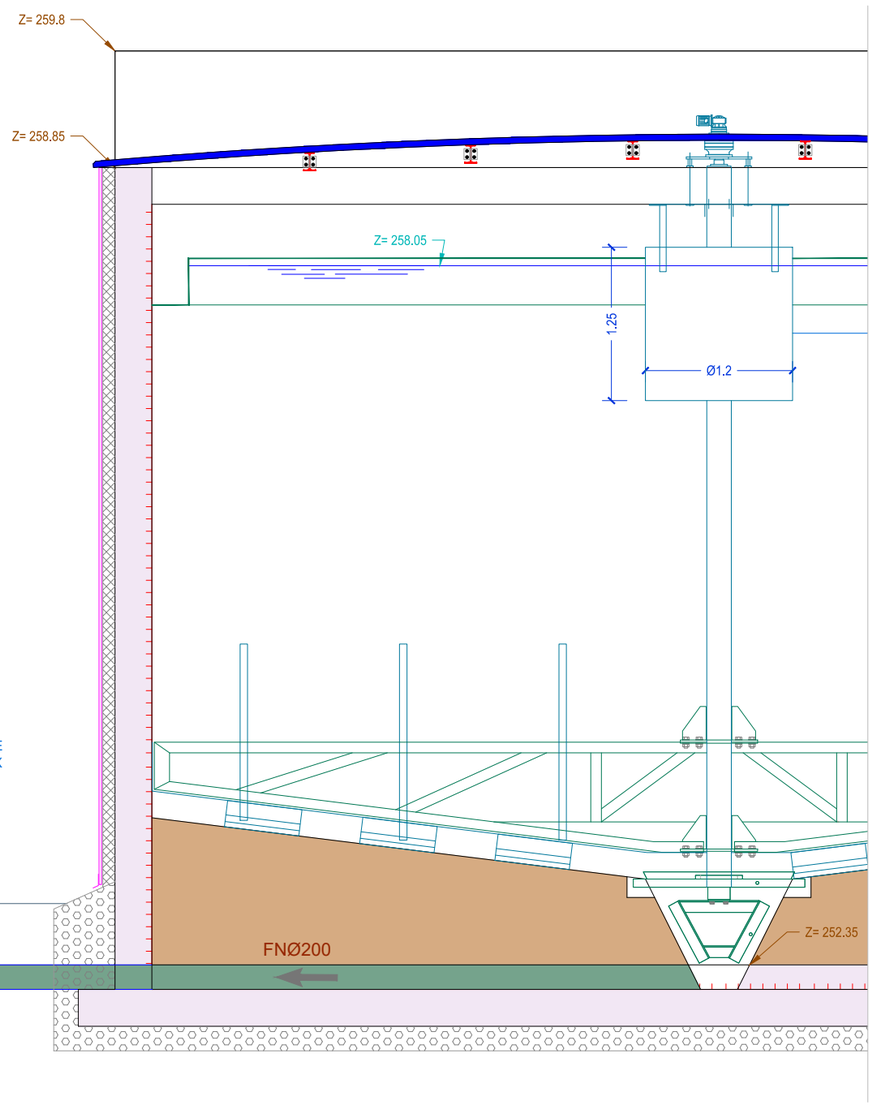
ESCALAS 1/50

ESPESADOR FANGOS PROPIOS
SECCIÓN C - C

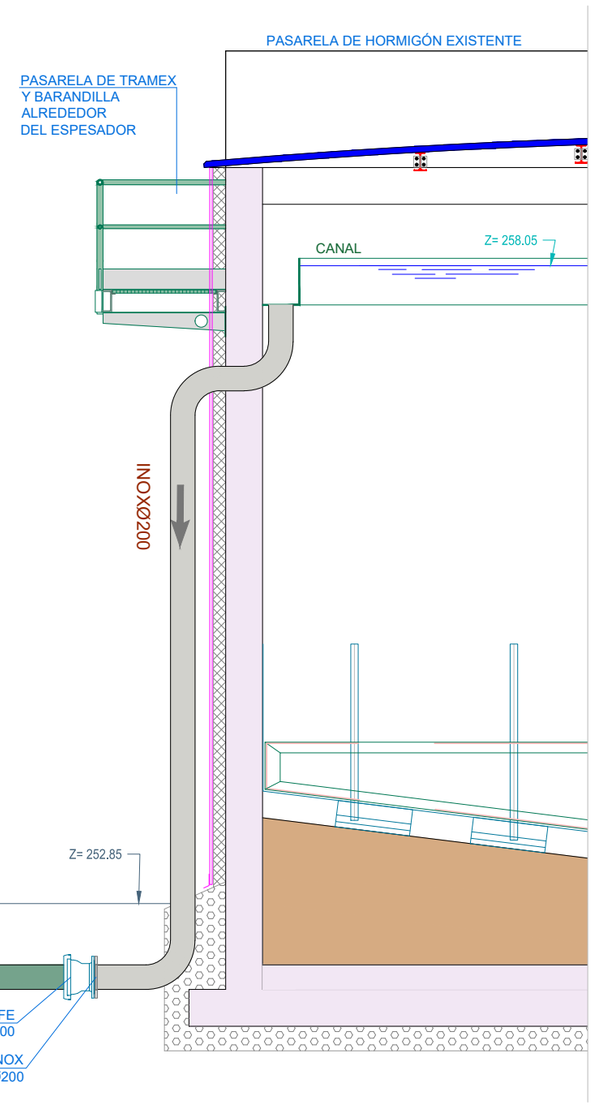
NUMERO PLANO **4.7**



SECCIÓN D



DETALLE - E



NUEVO PROYECTO

DEPURADORA ACTUAL

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

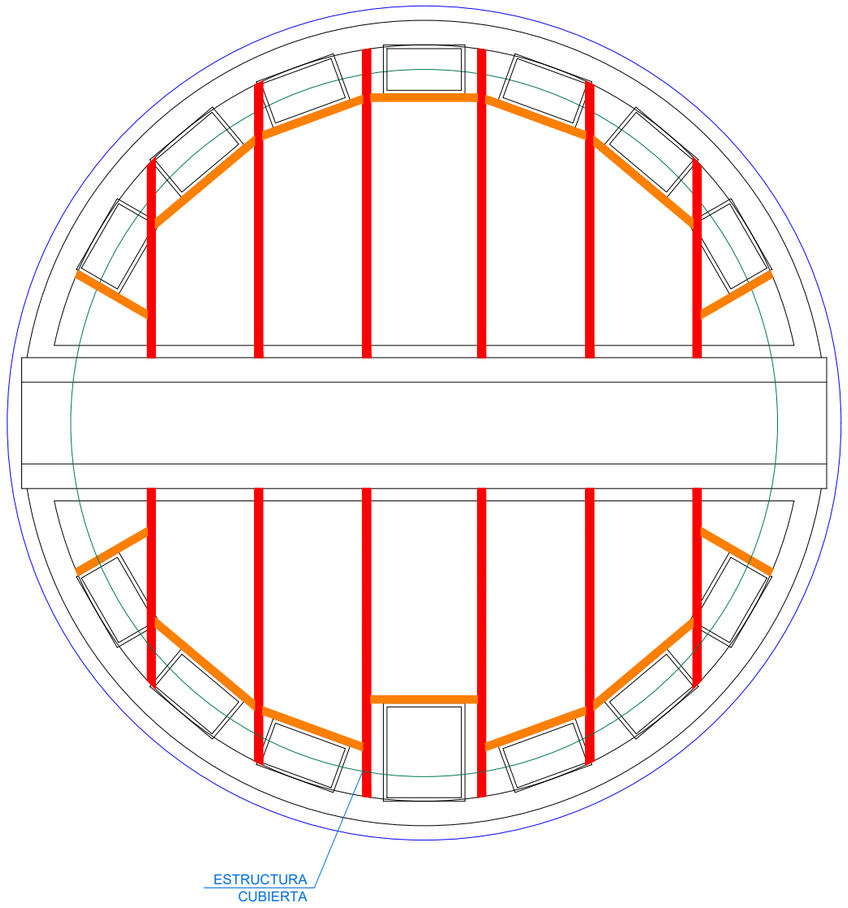
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/50

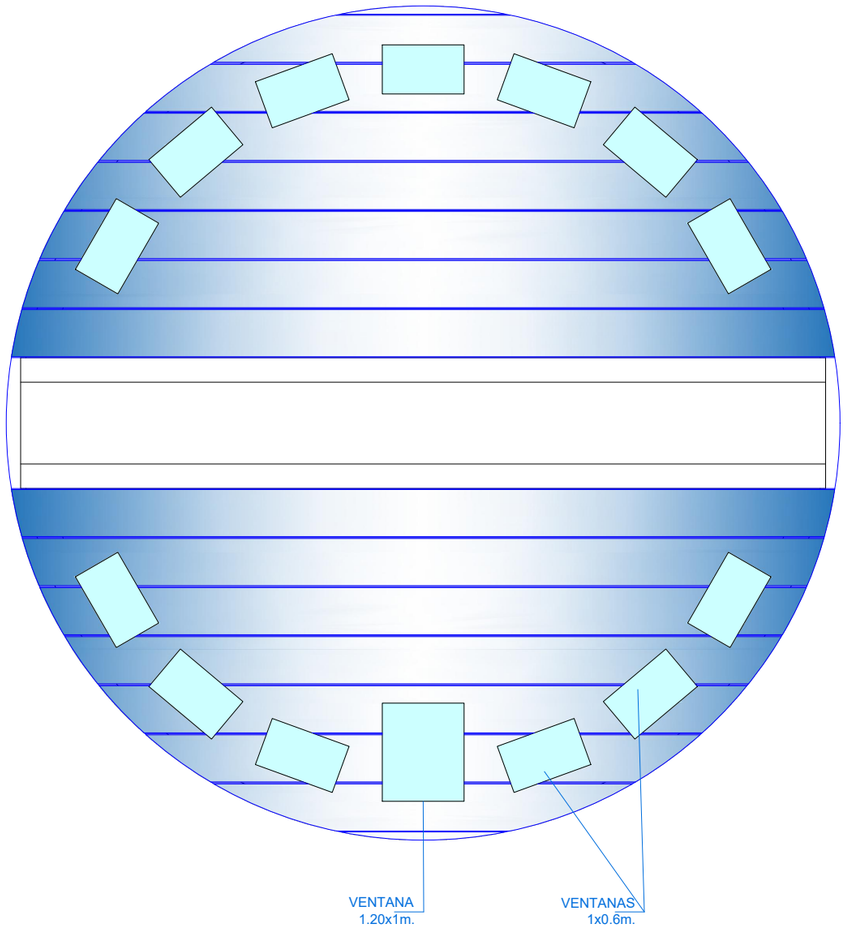
ESPESADOR FANGOS PROPIOS
SECCIÓN D y E

NUMERO PLANO: 4.8

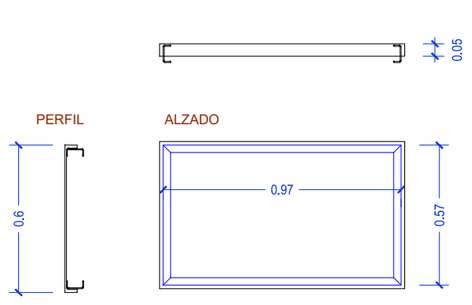
PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA



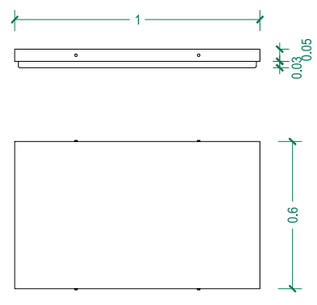
PLANTA SUPERIOR CUBIERTA



VENTANA 0.6x1m.



TAPA ABATIBLE



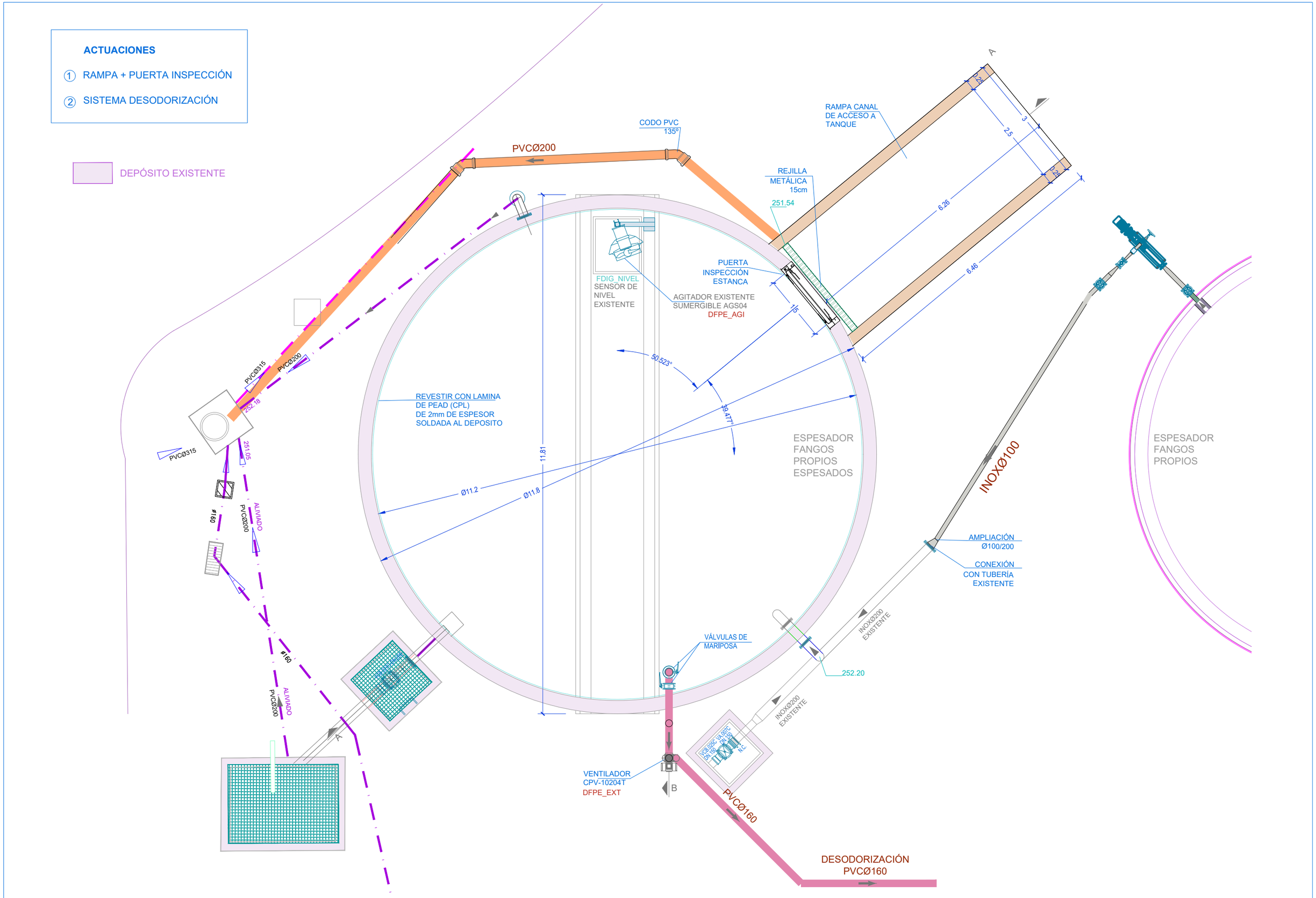
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

ESPESADOR FANGOS PROPIOS
CUBIERTA PLANTA y DETALLES

NUMERO PLANO
4.9



NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/75

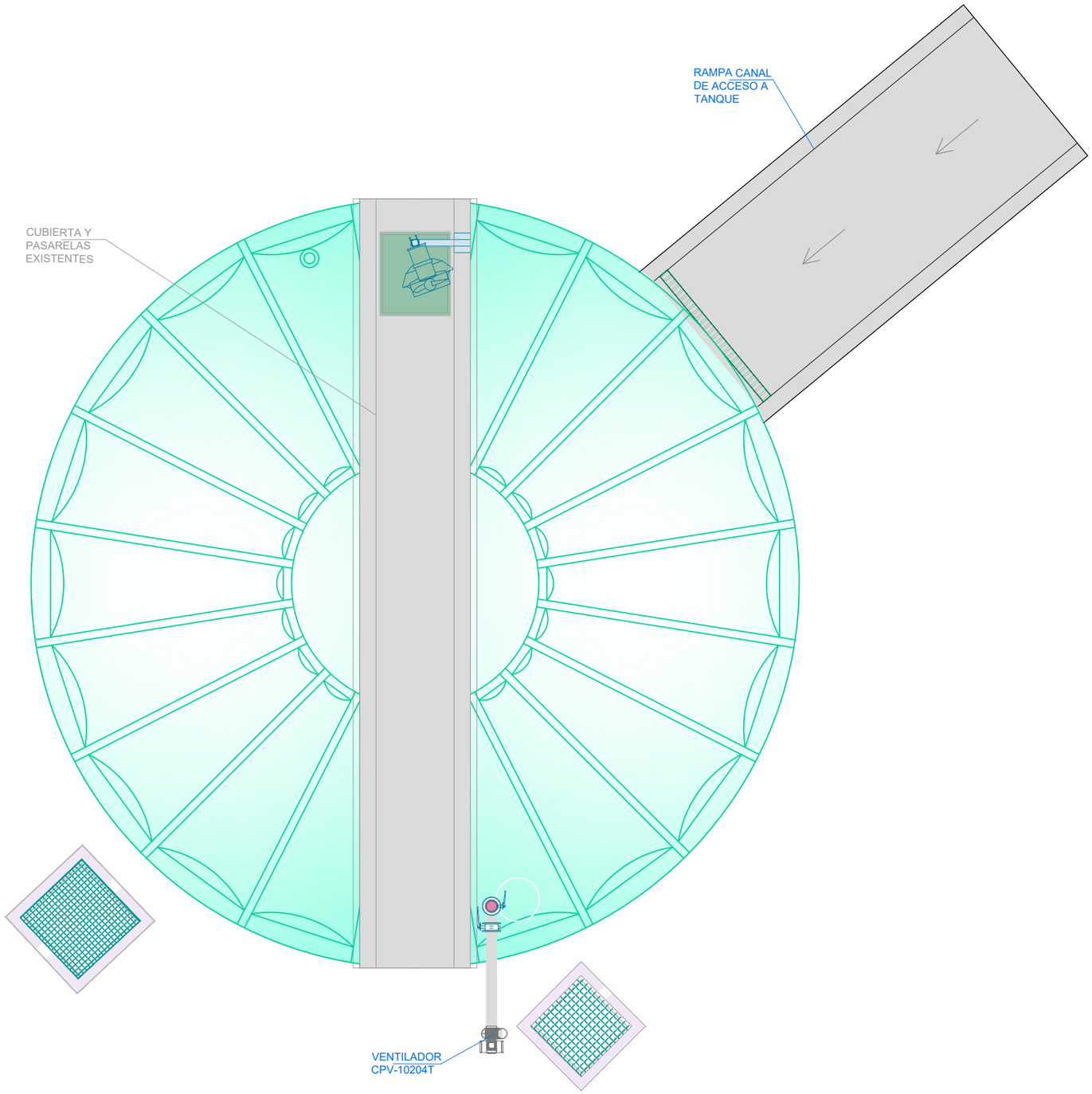
DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS
PLANTA TUBERÍAS

NUMERO PLANO 5.1

ACTUACIONES

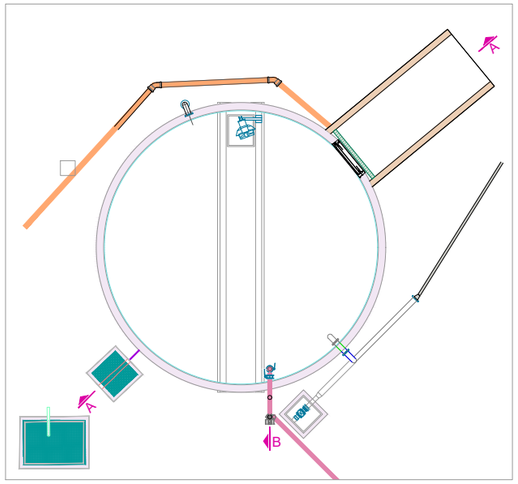
① RAMPA + PUERTA INSPECCIÓN

② SISTEMA DESODORIZACIÓN

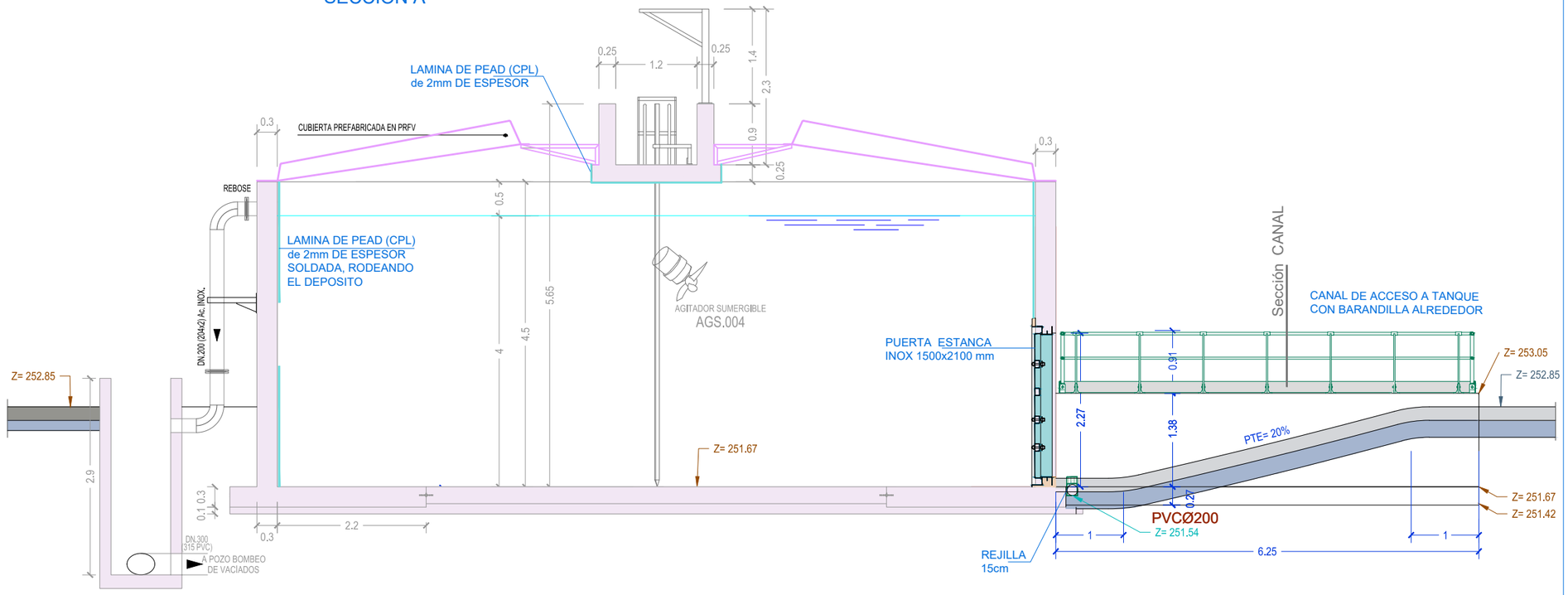


PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/75	NUMERO PLANO 5.2

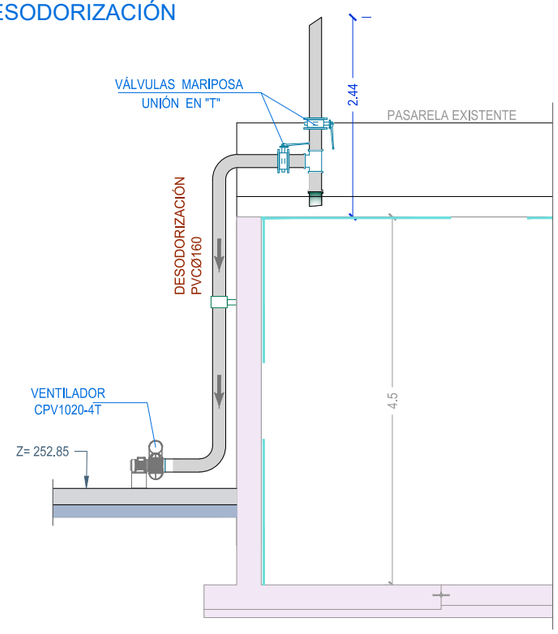
DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS
PLANTA SUPERIOR



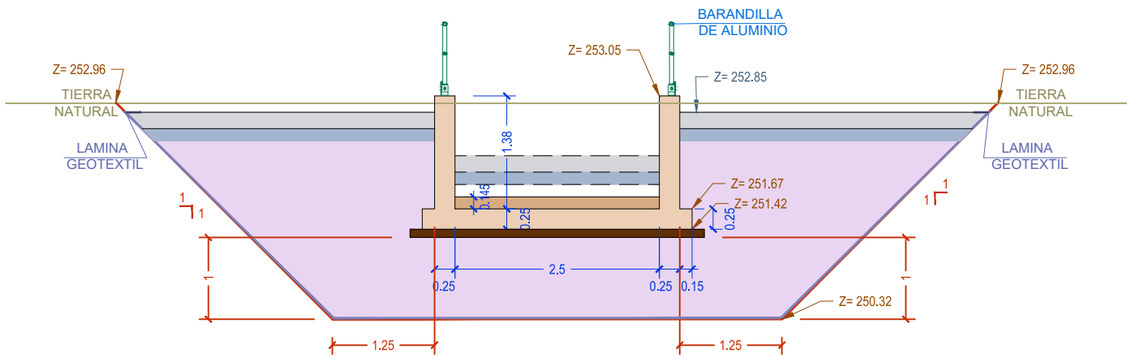
SECCIÓN A



SECCIÓN B
DESODORIZACIÓN



SECCIÓN CANAL y EXCAVACIÓN RAMPA



DEPÓSITO EXISTENTE

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

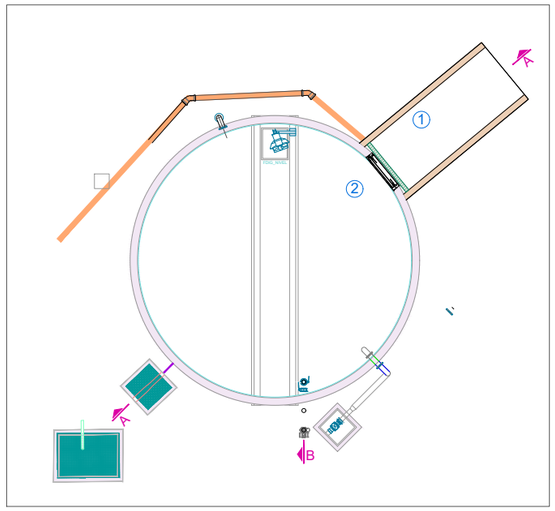
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS
SECCIONES

NUMERO PLANO
5.3

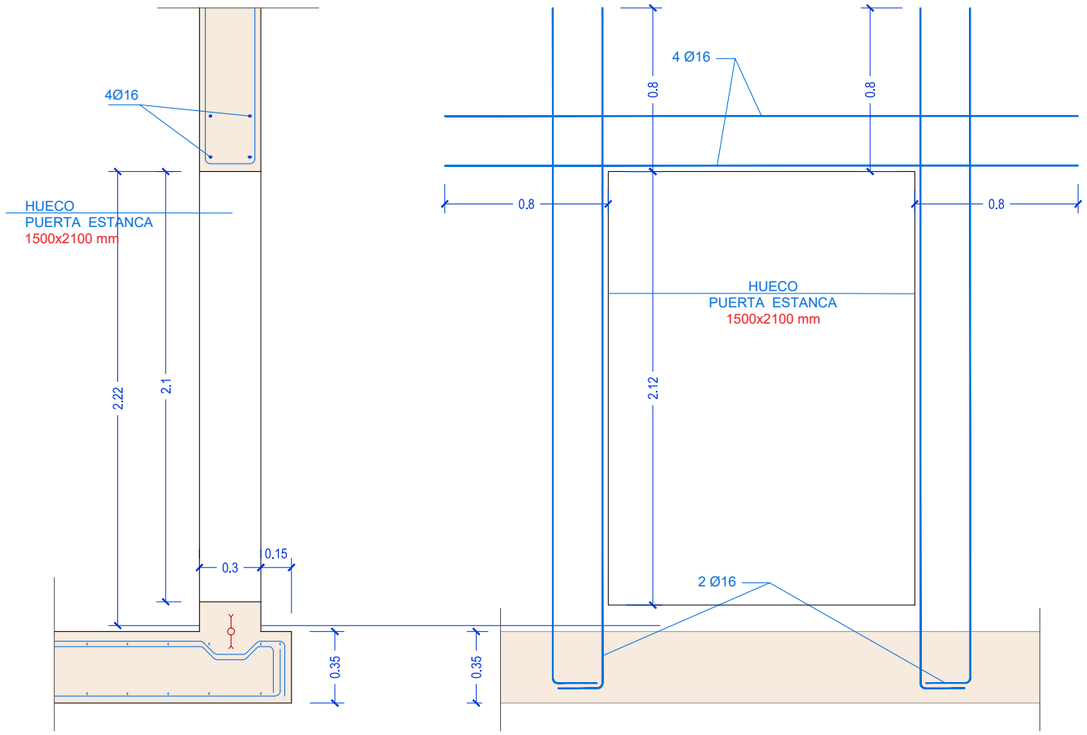


1 - RAMPA CANAL DE ACCESO:
ARMADO 7Ø10/ml
AMBAS CARAS AMBOS SENTIDOS

2 - PUERTA INSPECCIÓN TANQUE
ESTUDIAR REFUERZO ESTRUCTURA ACTUAL
TRAS ABRIR EL HUECO

NOTA
PREGUNTAR A HUBER QUE HUECO SE NECESITA

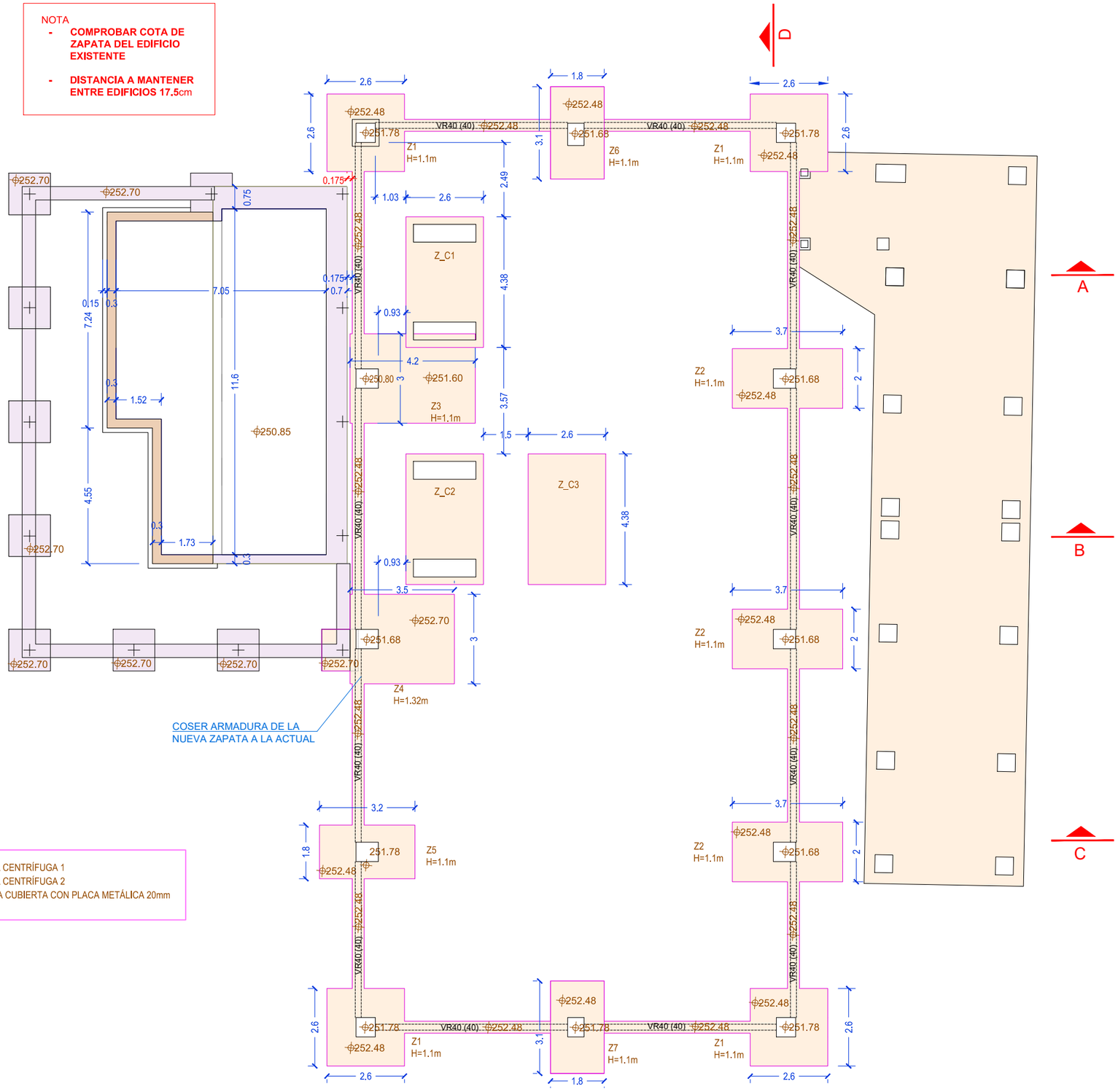
DETALLE ARMADO
PUERTA INSPECCIÓN TANQUE
escala 1/30



PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/30	DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS ARMADO NUMERO PLANO 5.4

NOTA

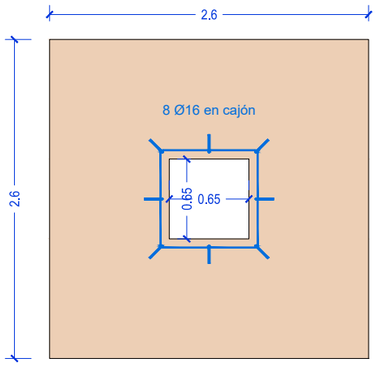
- **COMPROBAR COTA DE ZAPATA DEL EDIFICIO EXISTENTE**
- **DISTANCIA A MANTENER ENTRE EDIFICIOS 17.5**cm



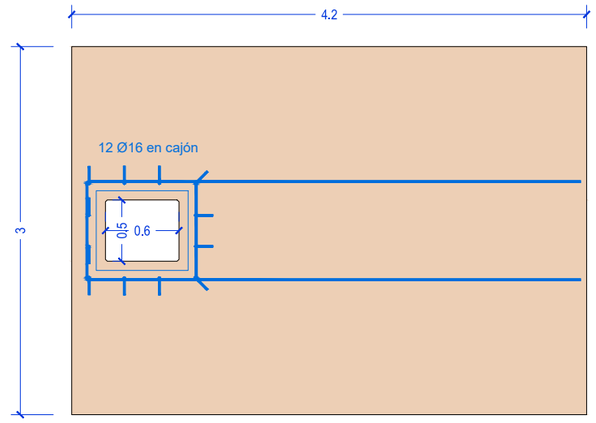
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/150	EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS PLANTA CIMENTACIÓN	NUMERO PLANO 6.1

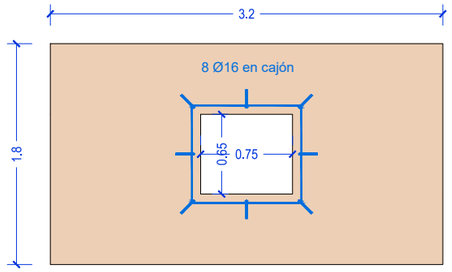
Z1



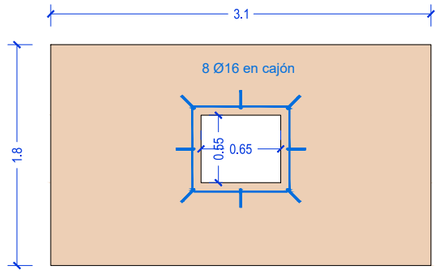
Z3

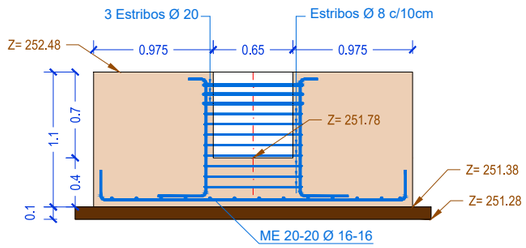


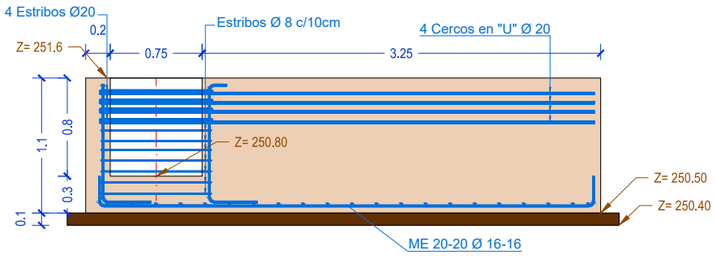
Z5

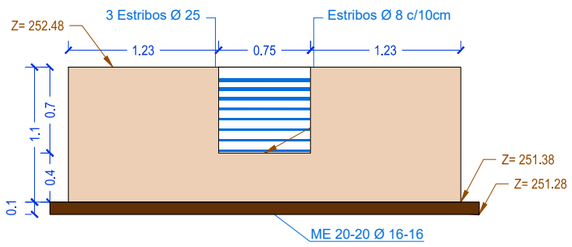


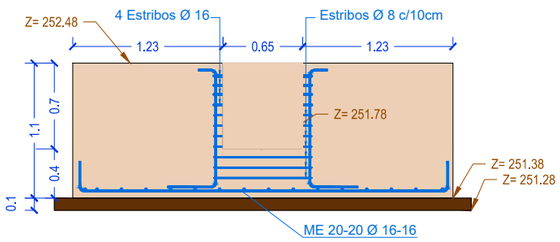
Z7



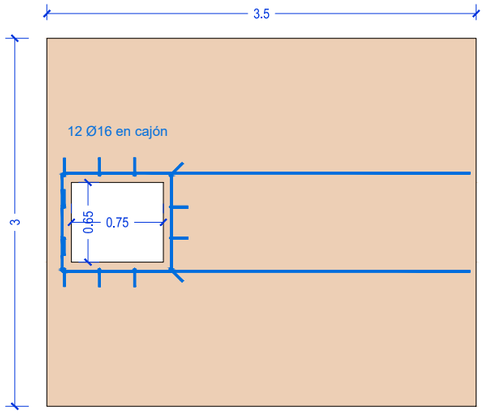




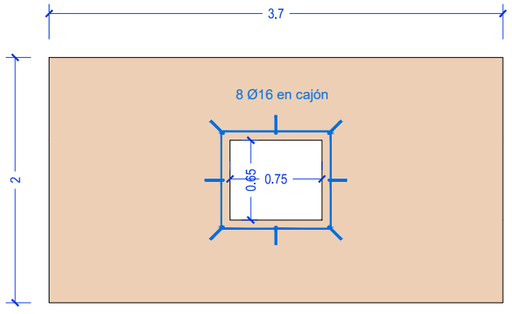




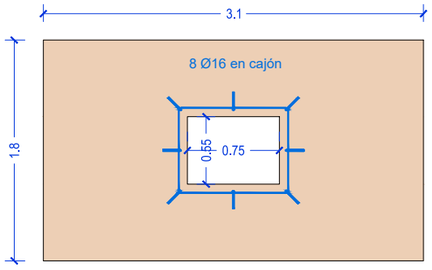
Z4

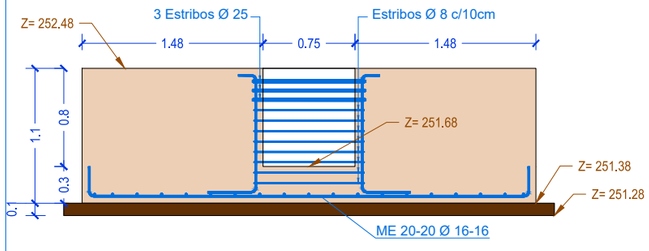


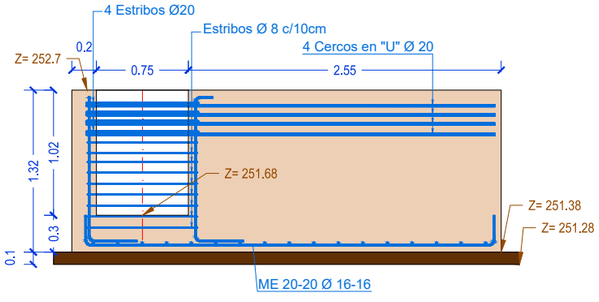
Z2

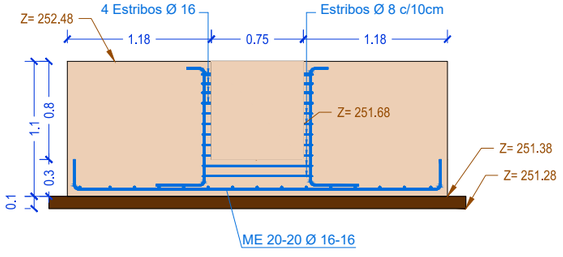


Z6



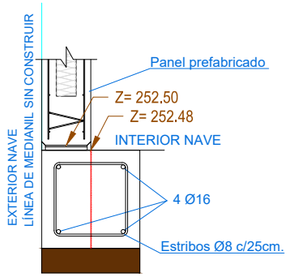






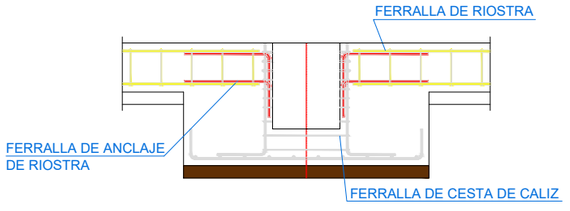
VIGA RIOSTRA

Escala 1 : 25



DETALLE ANCLAJE DE VIGA RIOSTRA EN CESTA DE ZAPATA

Escala 1 : 25



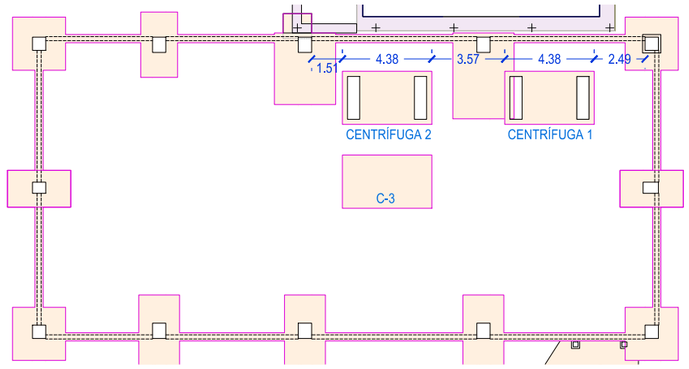
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

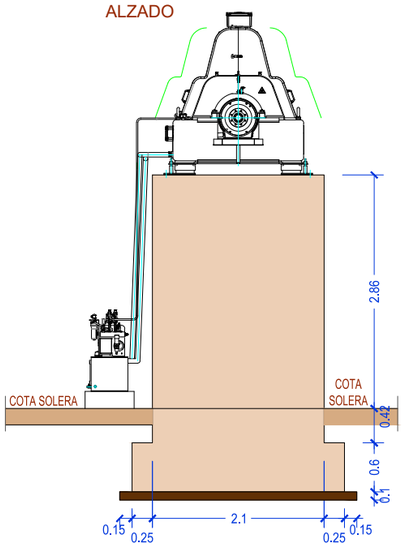
ESCALAS
1/25
1/50

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
CIMENTACIÓN Y ARMADO

NUMERO PLANO
6.2

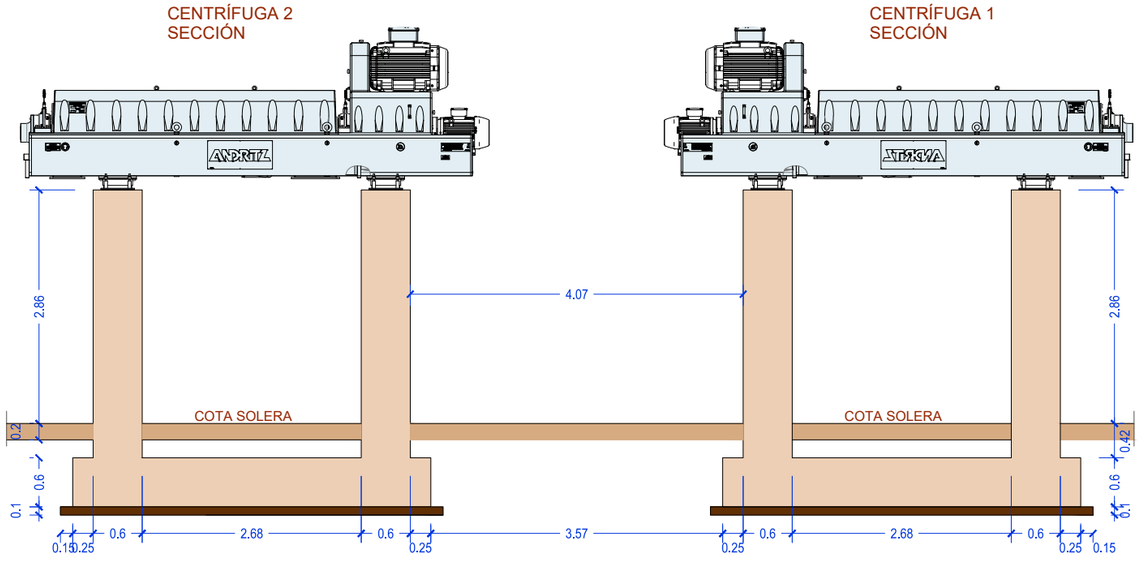


ALZADO

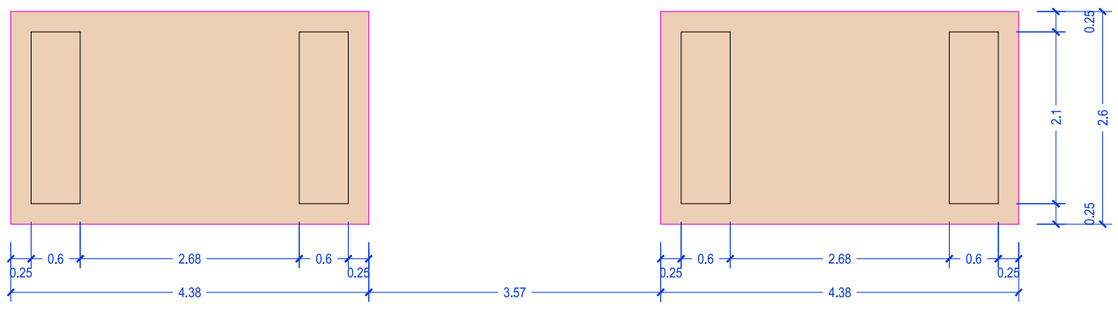


CENTRÍFUGA 2
SECCIÓN

CENTRÍFUGA 1
SECCIÓN



PLANTA

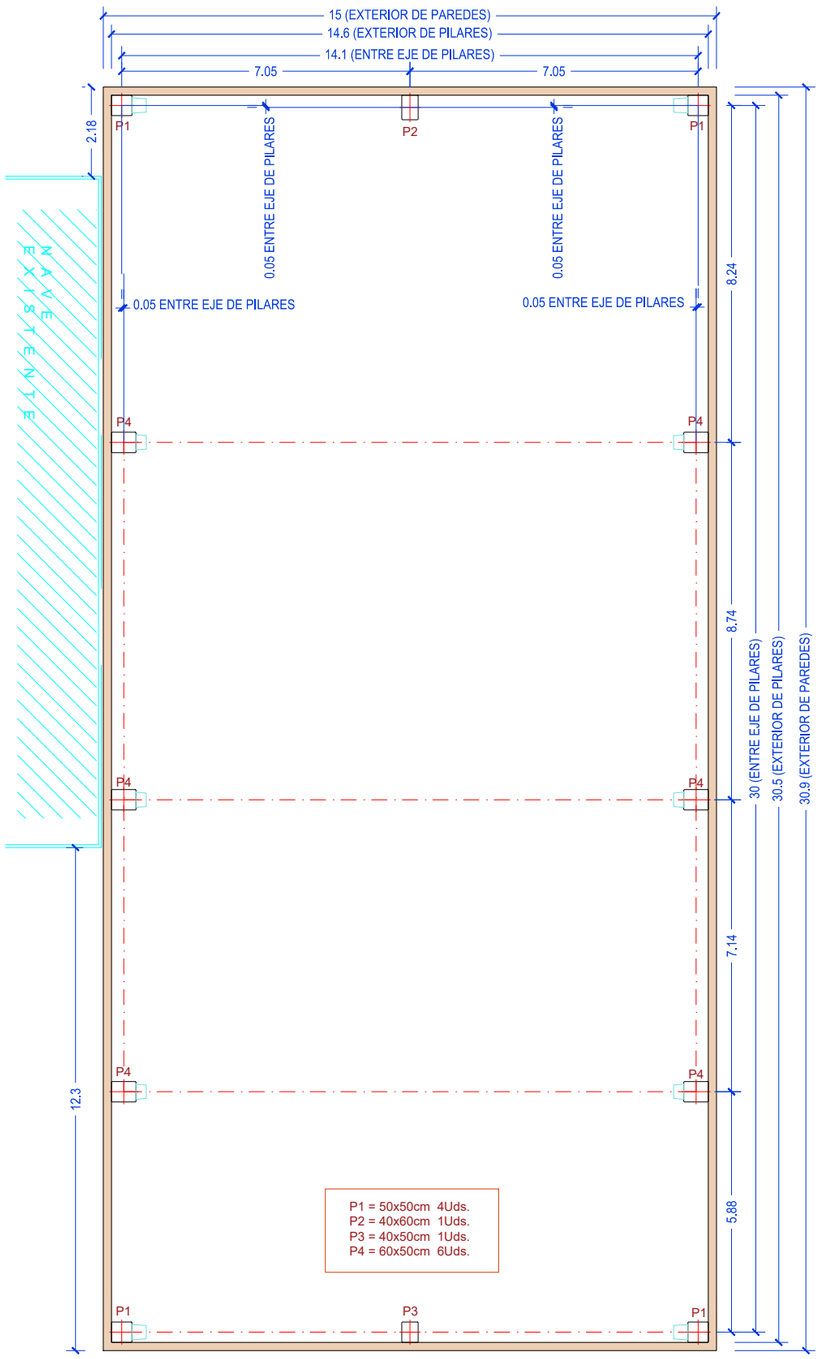


PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/75

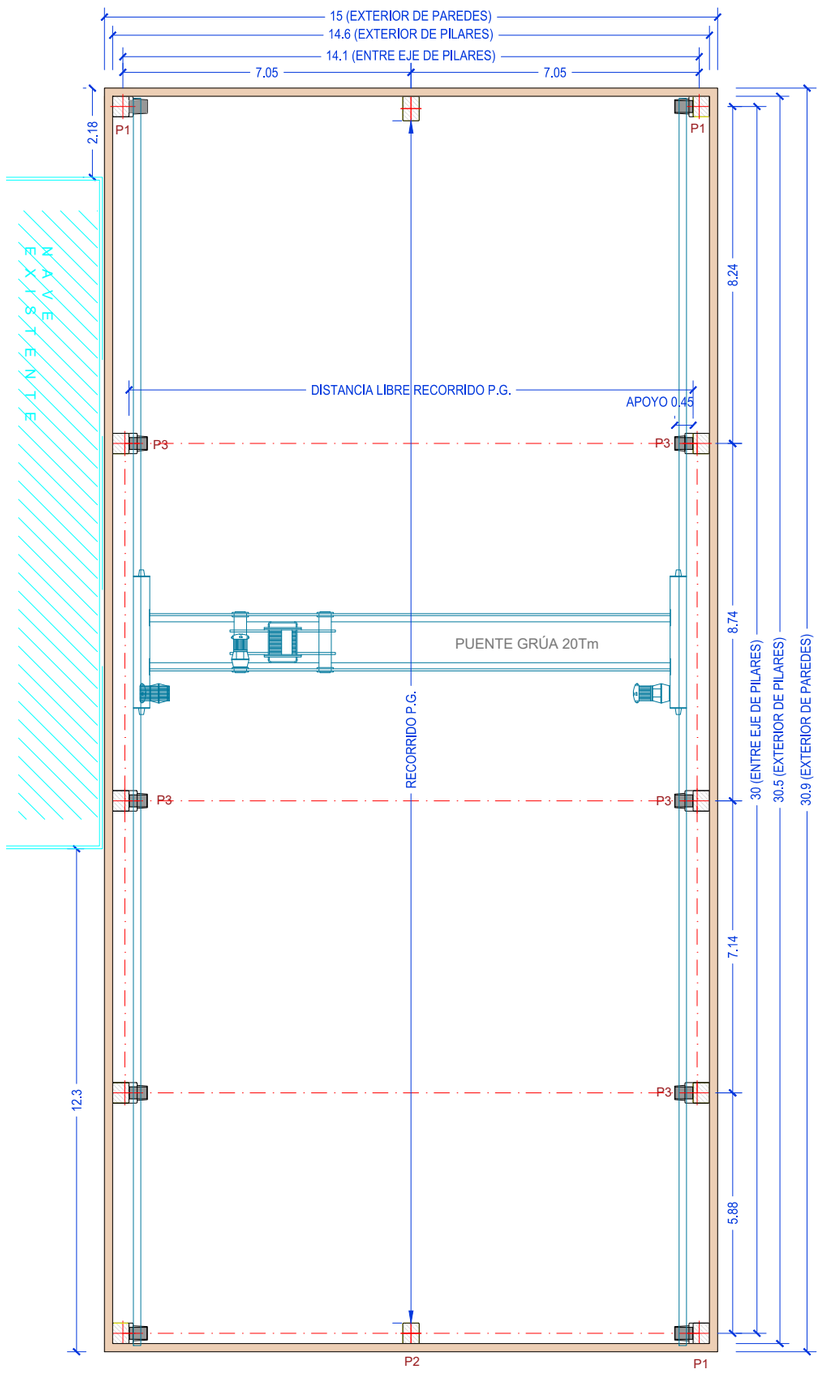
EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
ZAPATAS DE CENTRÍFUGAS

NUMERO PLANO
6.3

PLANTA GENERAL DE PILARES

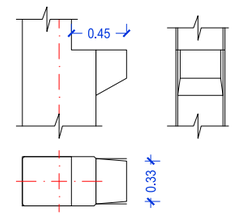


PLANTA GENERAL DEL PUENTE GRÚA



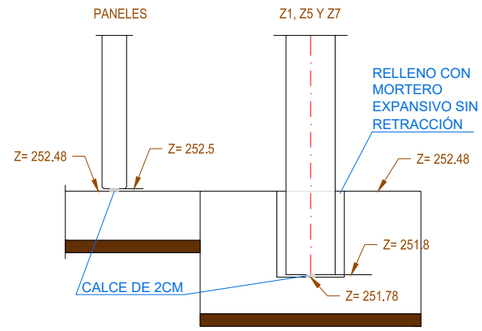
DETALLE MENSULA PARA SOPORTE P.G.

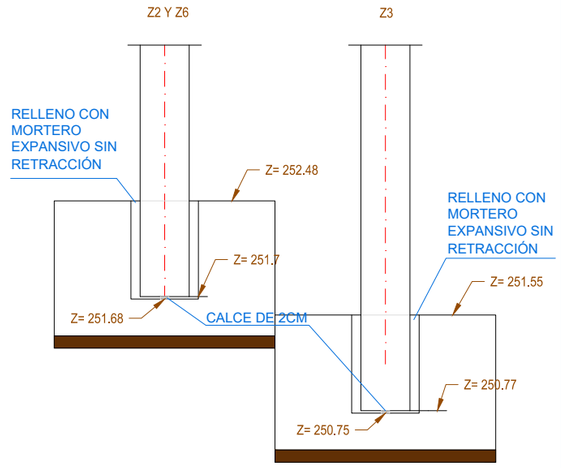
Escala 1 : 50



DETALLE COTAS DE REFERENCIA PARA REALIZAR LA CIMENTACIÓN

Escala 1 : 50





NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50
1/150

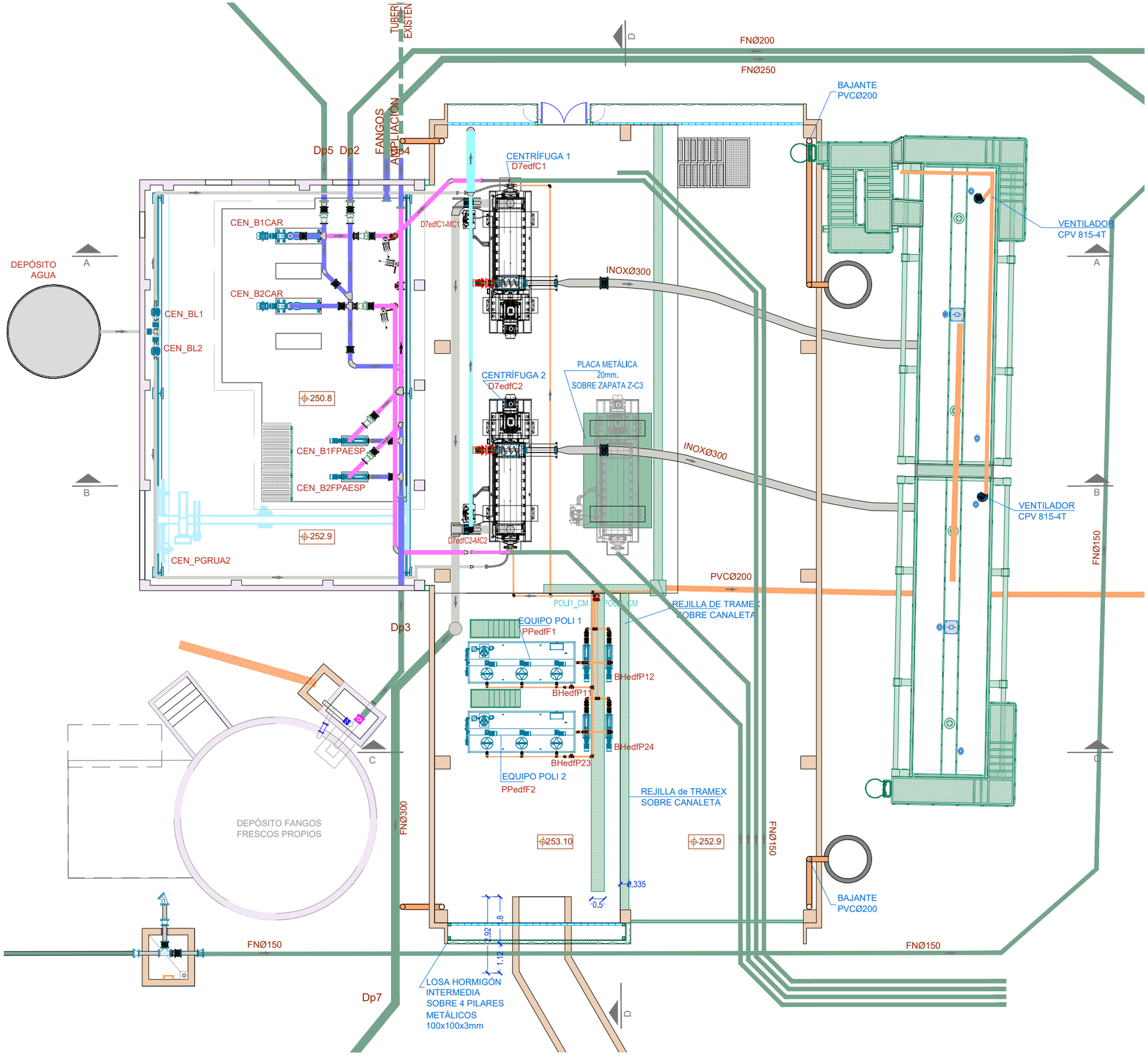
EDIFICIO DESHIDRATACIÓN
PLANTA PILARES Y PUENTE GRÚA

NUMERO PLANO
6.4

TUBERÍA ASPIRACIÓN
TUBERÍA IMPULSIÓN
TUBERÍA DESODORIZACIÓN

VC	VÁLVULA COMPUERTA
VB	VÁLVULA BOLA
CD	CARRETE DESMONTAJE
MS	MEDIDOR DE SÓLIDOS
CE	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

NUEVO PROYECTO
DEPURADORA ACTUAL



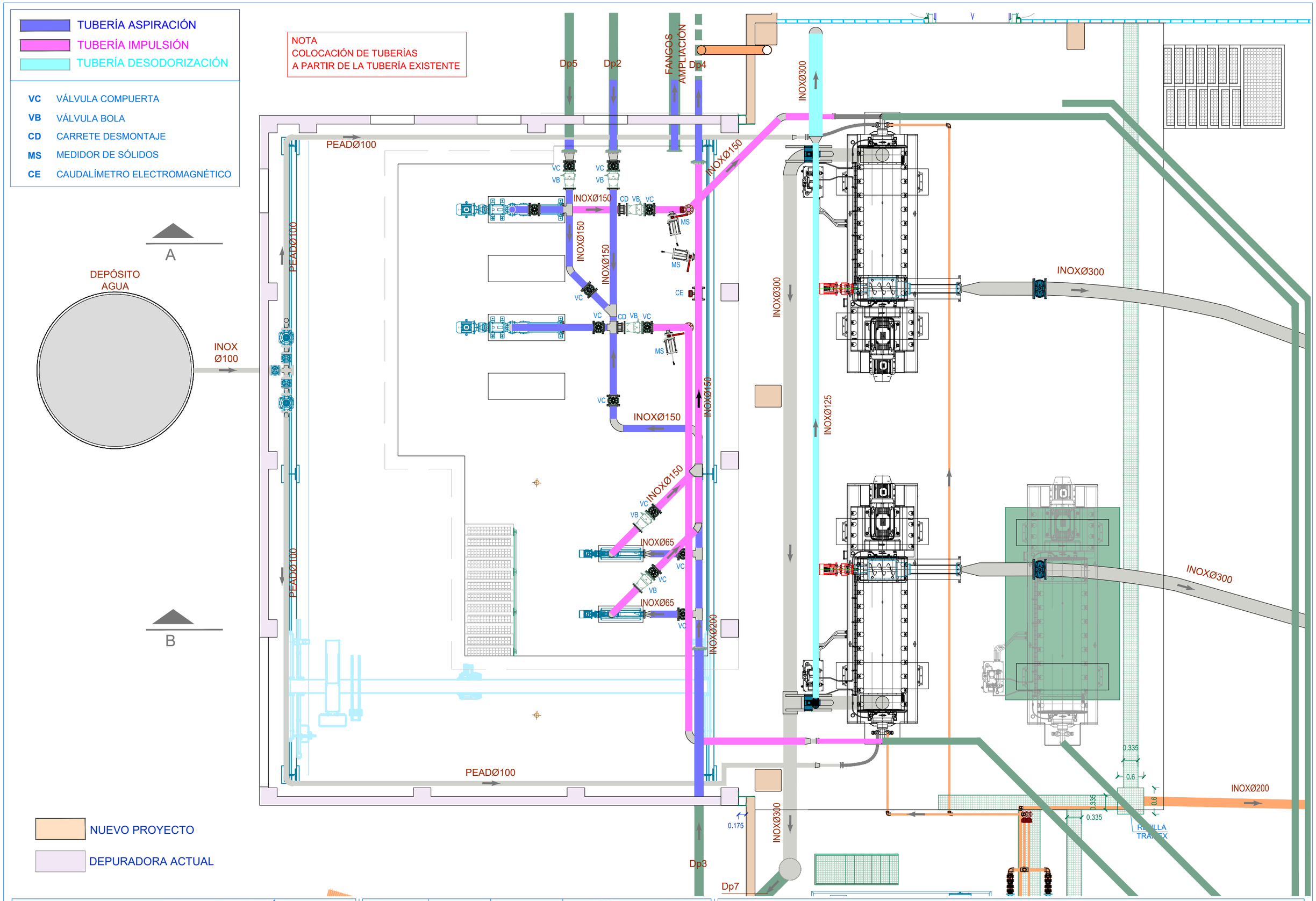
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/150

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
PLANTA DE TUBERÍAS

NUMERO PLANO
6.5

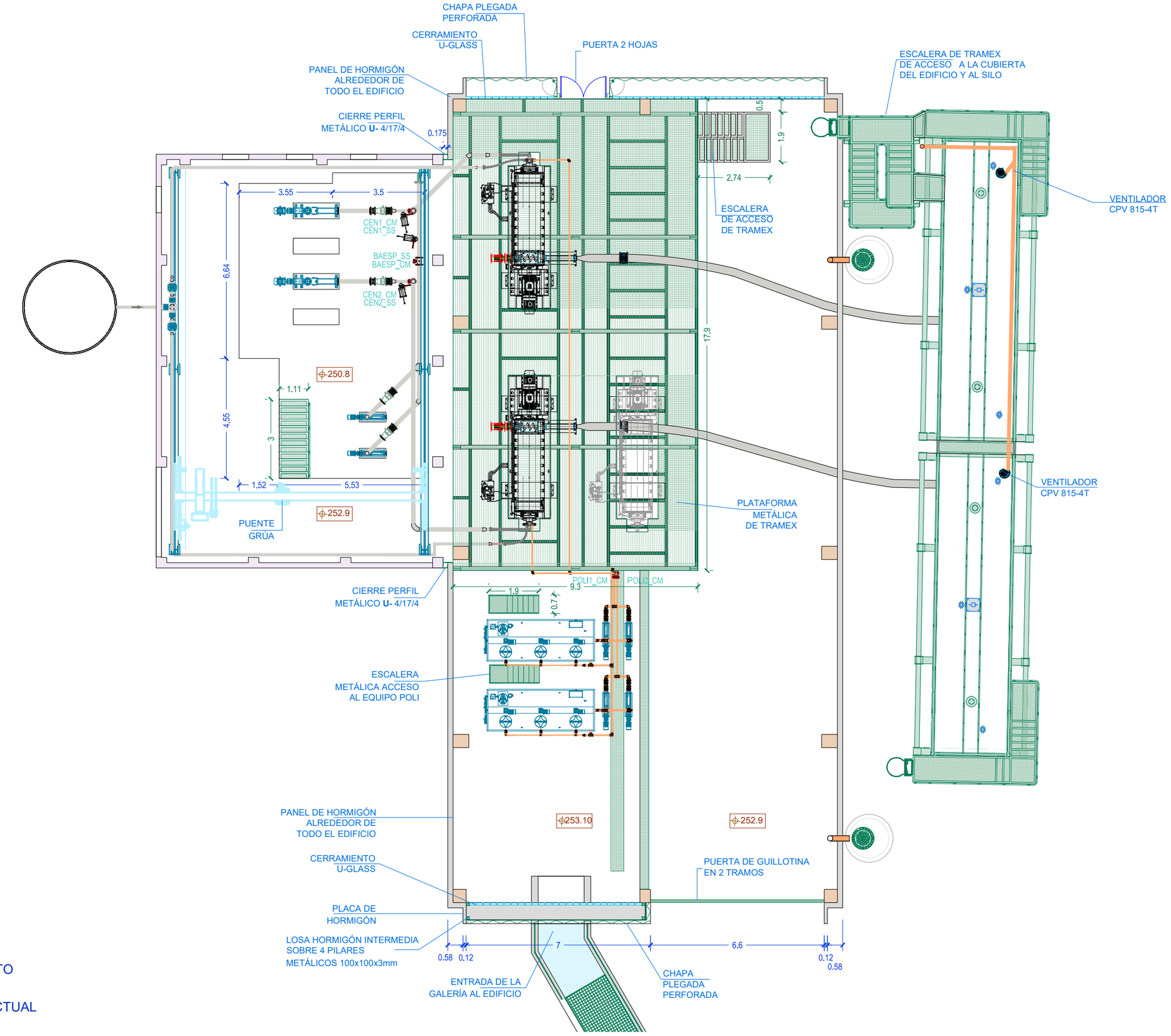


NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/75

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
PLANTA DE TUBERÍAS DETALLE

NUMERO PLANO 6.6



NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN

REFORMA EDAR TUDELA

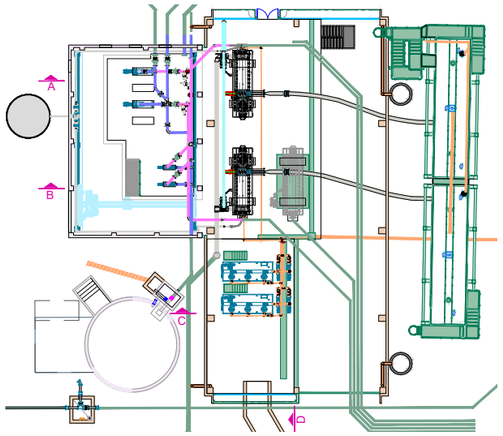
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/150

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
PLANTA SUPERIOR

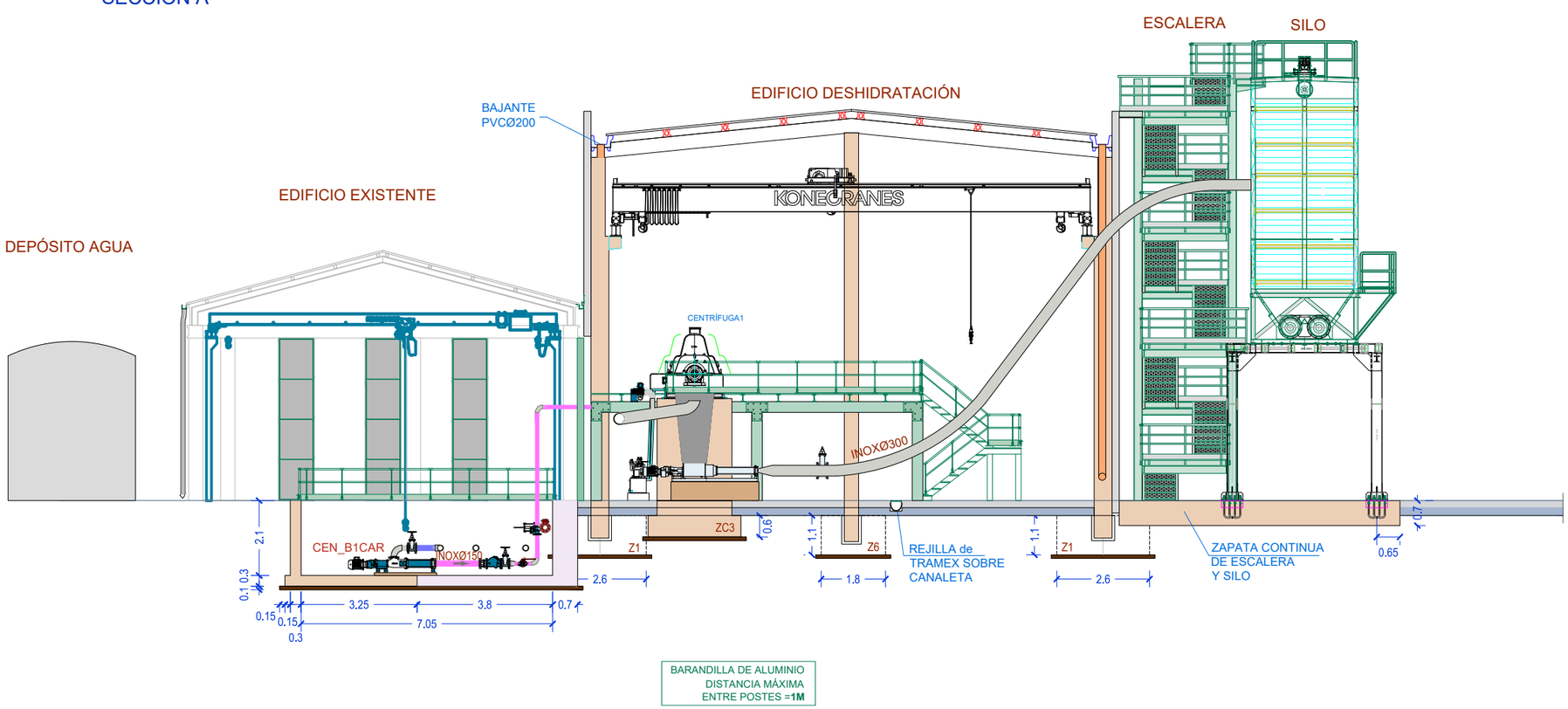
NUMERO PLANO: 6.7



NUEVO PROYECTO

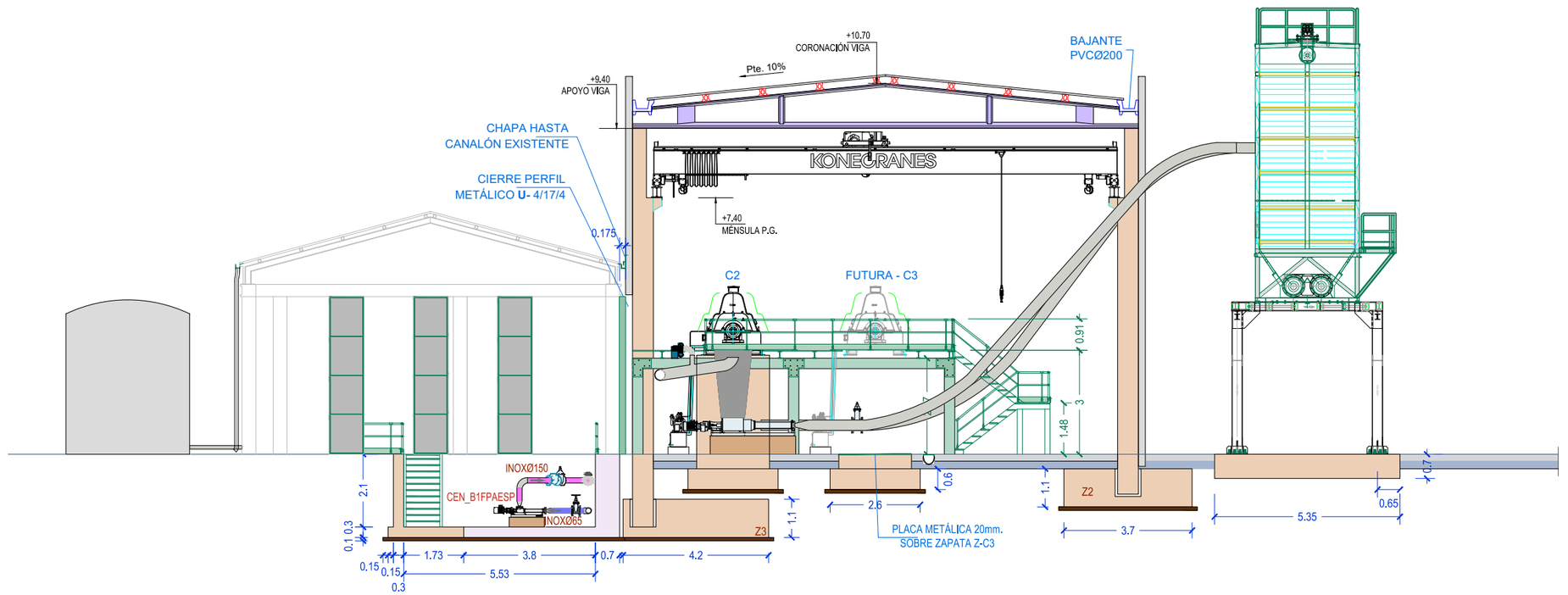
DEPURADORA ACTUAL

SECCIÓN A



BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA
ENTRE POSTES =**1M**

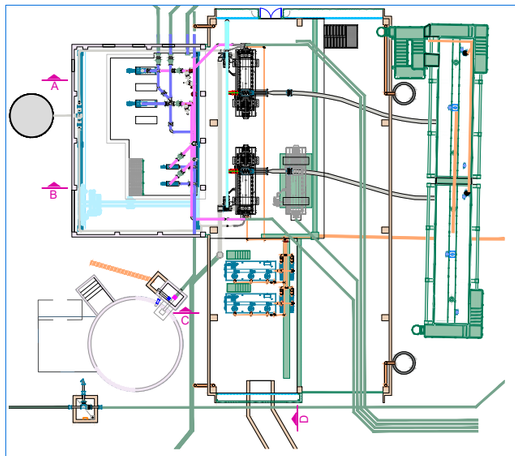
SECCIÓN B



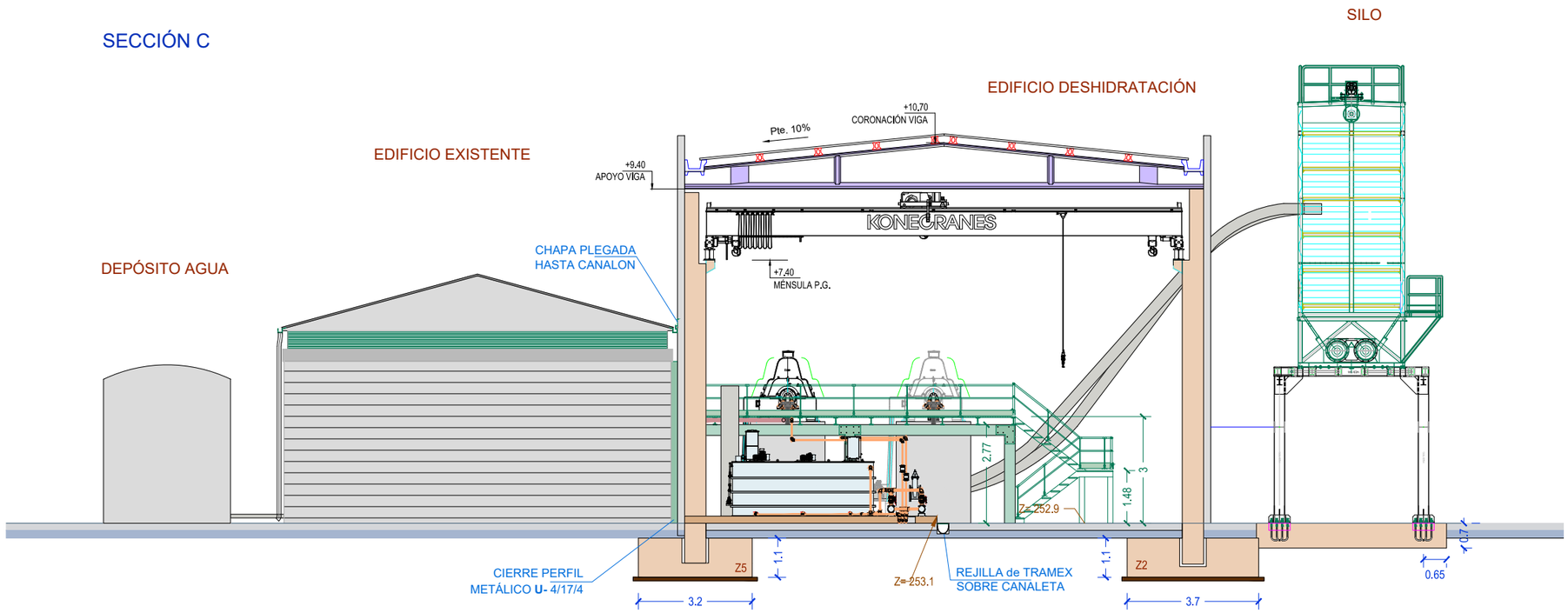
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/150

EDIFICO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
SECCIONES A Y B

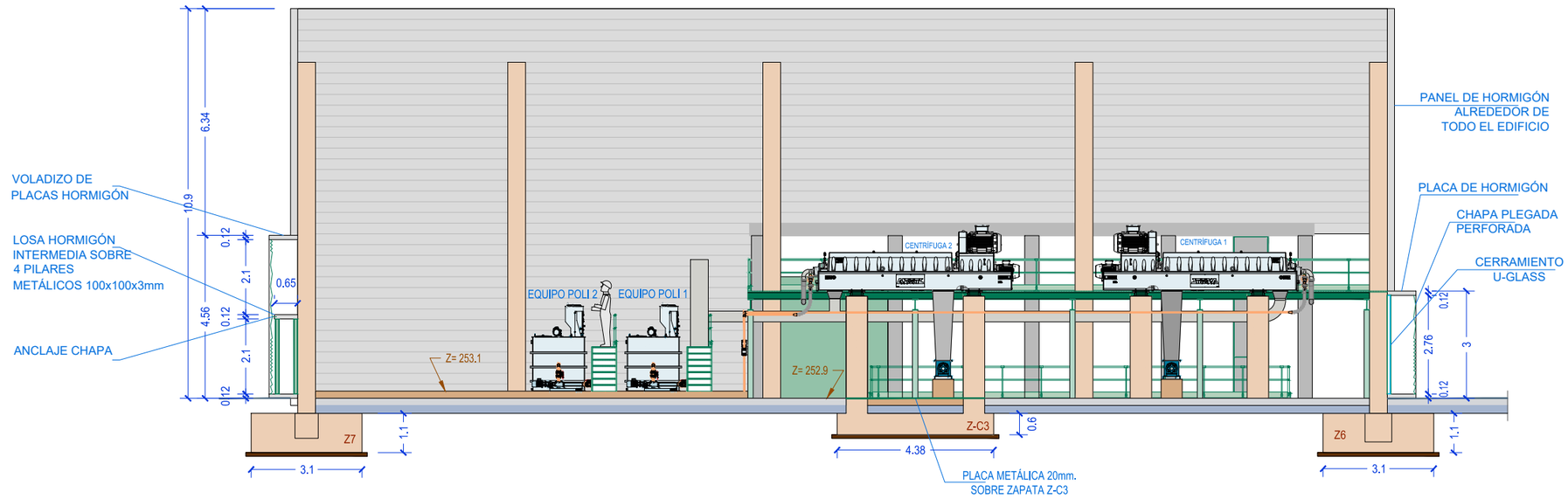
NUMERO PLANO
6.8



SECCIÓN C



SECCIÓN D



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

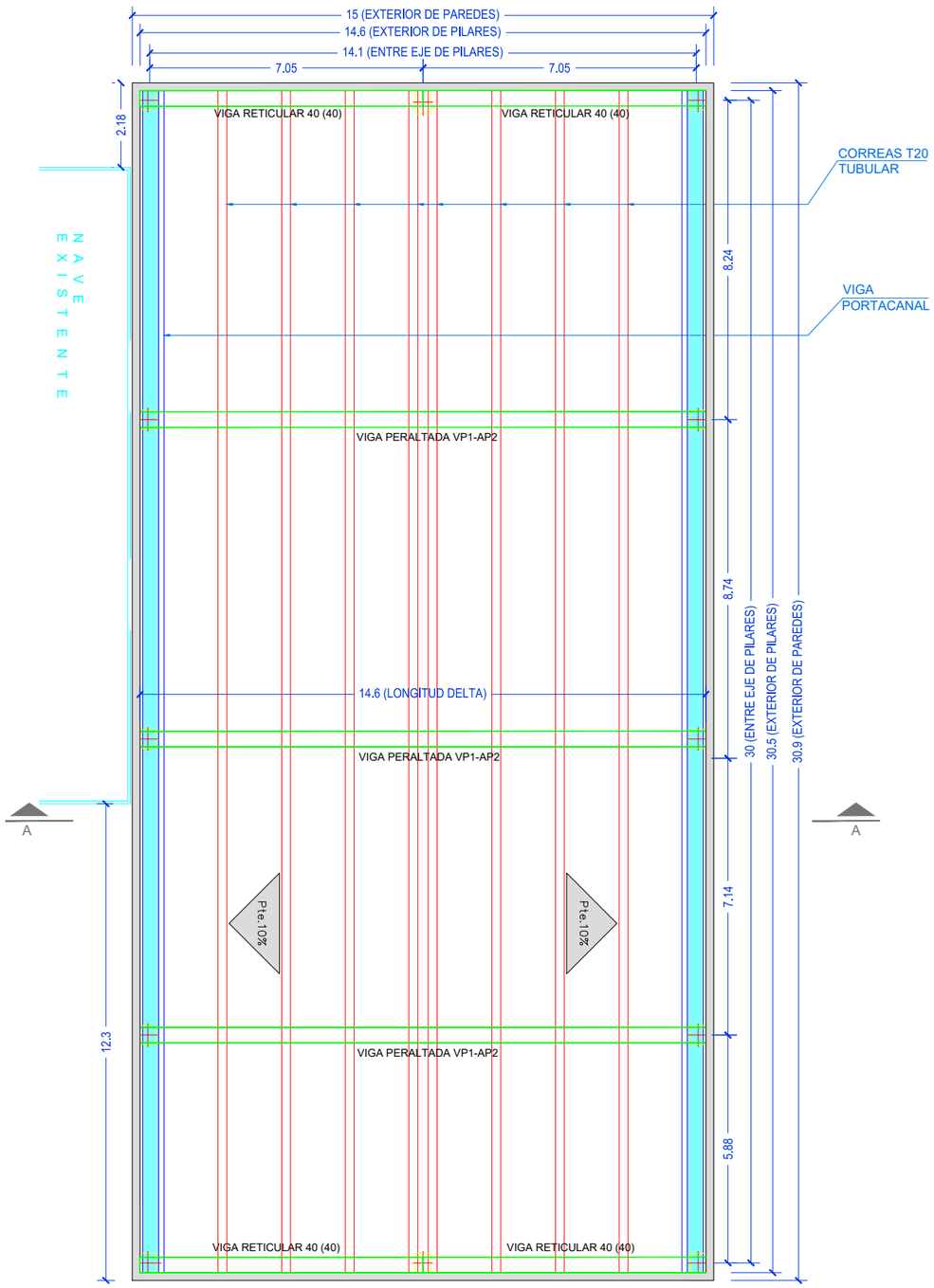
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

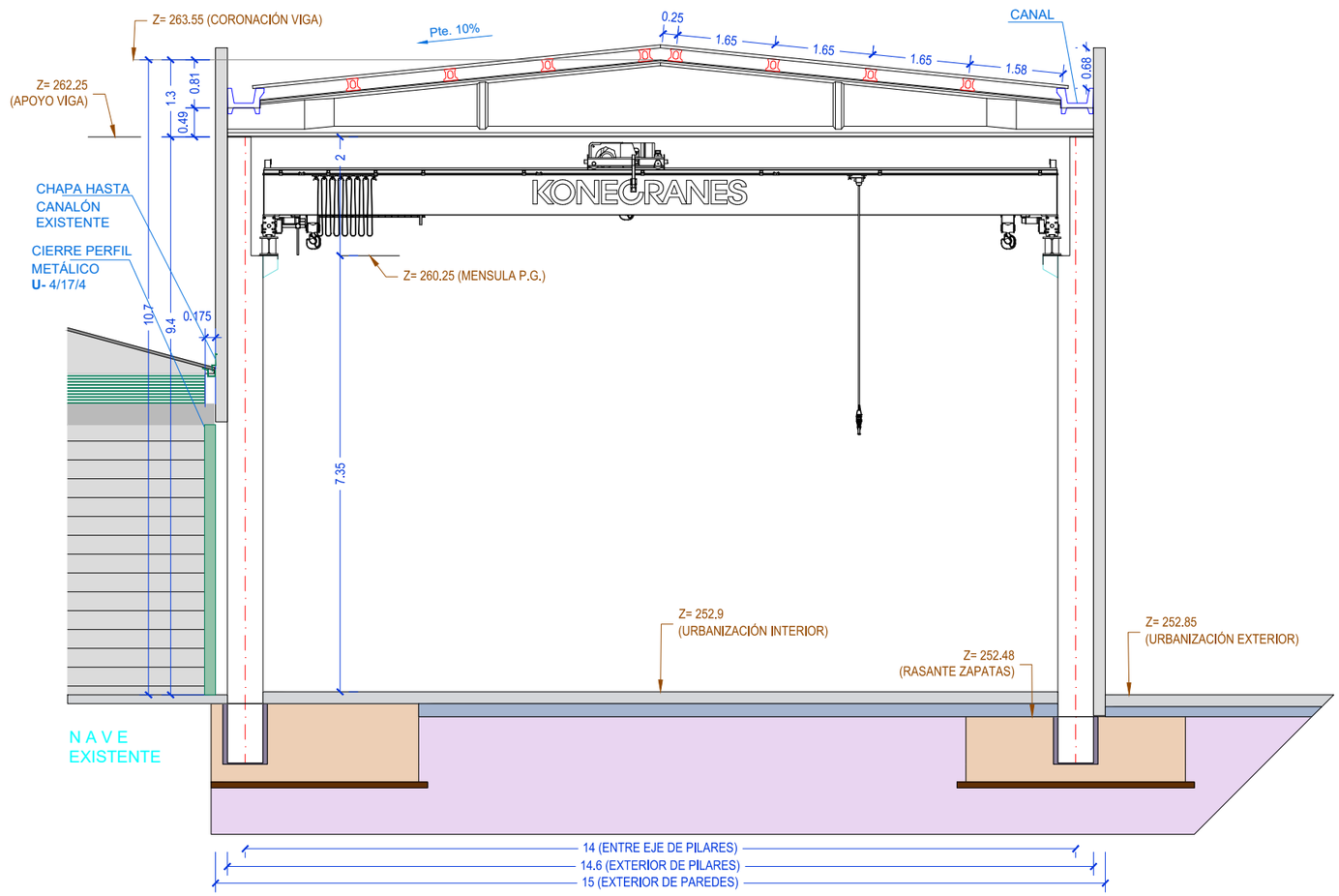
EDIFICO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
SECCIONES C Y D

NUMERO PLANO
6.9

PLANTA GENERAL DE ESTRUCTURA

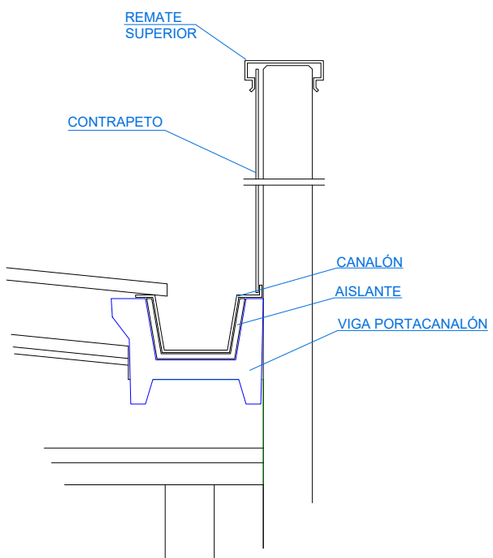


SECCIÓN TRANSVERSAL A-A'



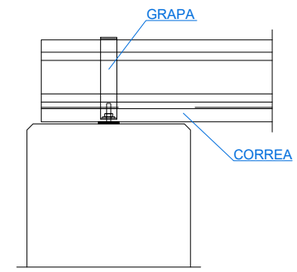
DETALLE CANAL Y CHAPA REMATE

Escala 1 : 25



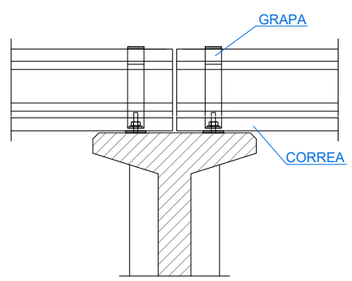
DETALLE APOYO CORREAS SOBRE RETÍCULAS EXTREMAS

Escala 1 : 15



DETALLE APOYO CORREAS SOBRE DELTAS

Escala 1 : 15



NILSA

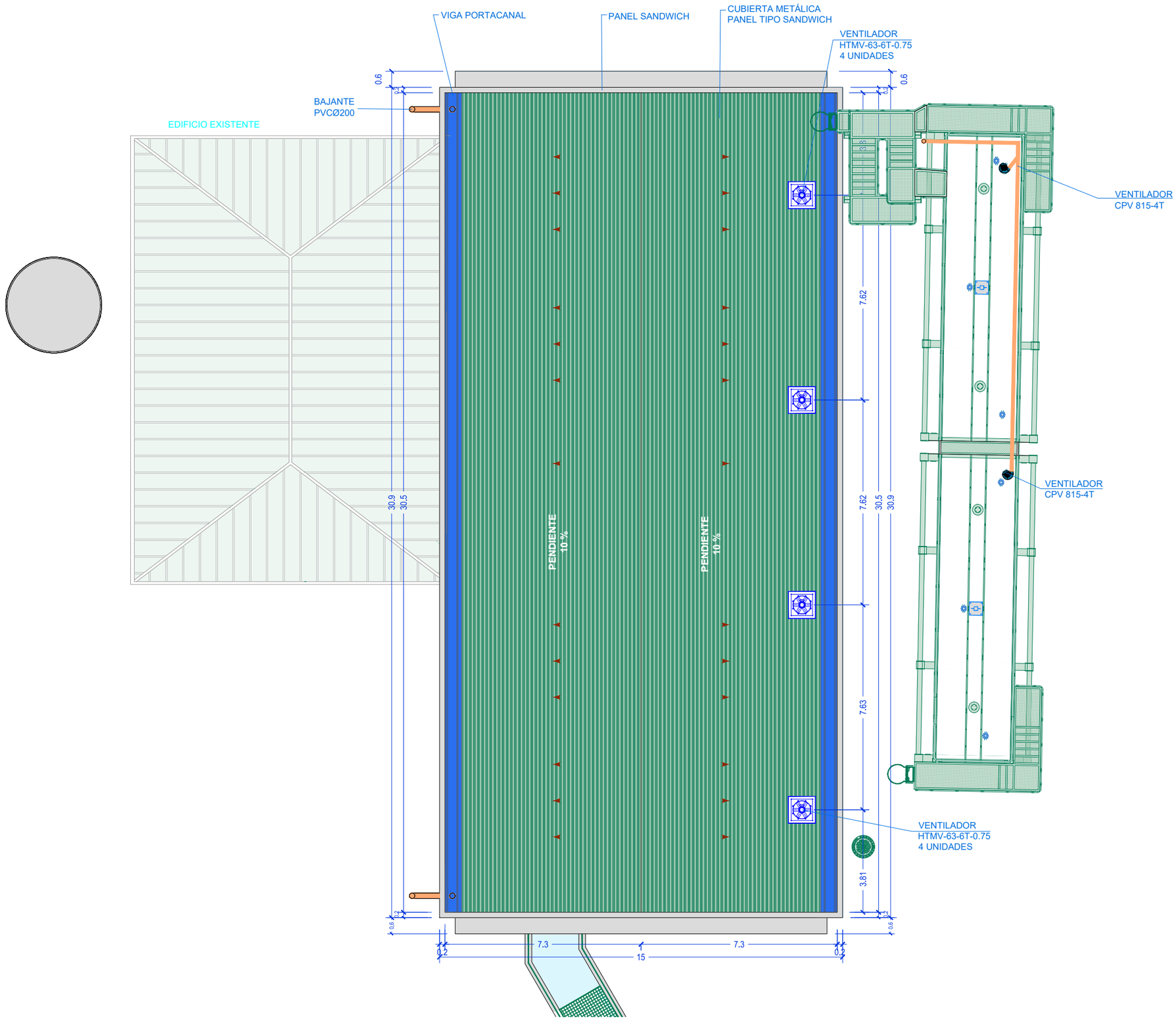
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/15
1/25
1/150

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
PLANTA CUBIERTA - ESTRUCTURA

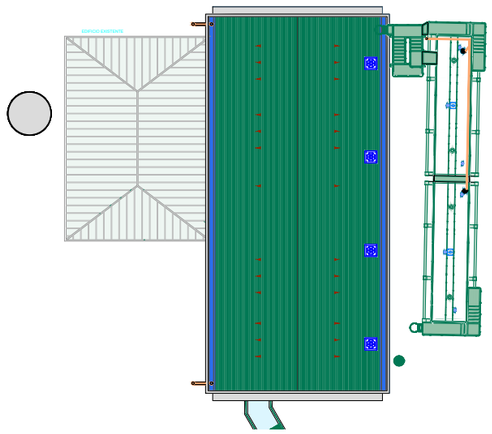
NUMERO PLANO
6.10



PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/15 1/25 1/150

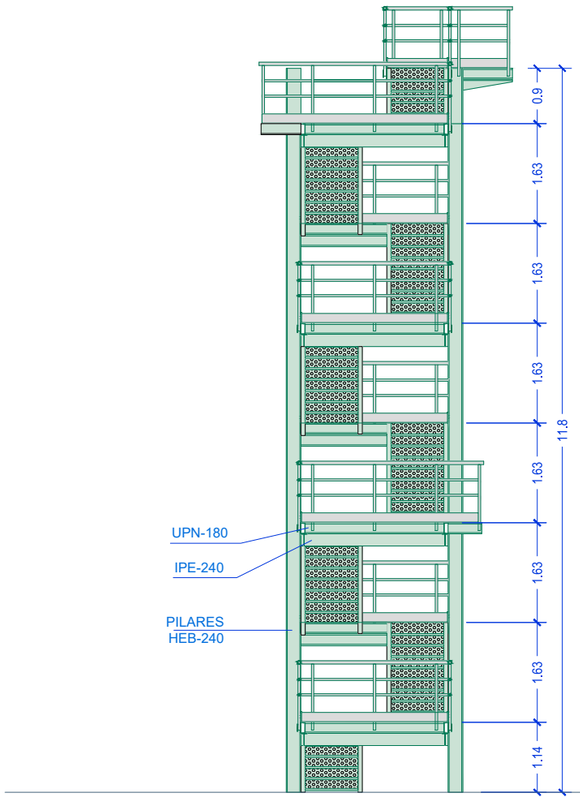
EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
PLANTA CUBIERTA

NUMERO PLANO
6.11

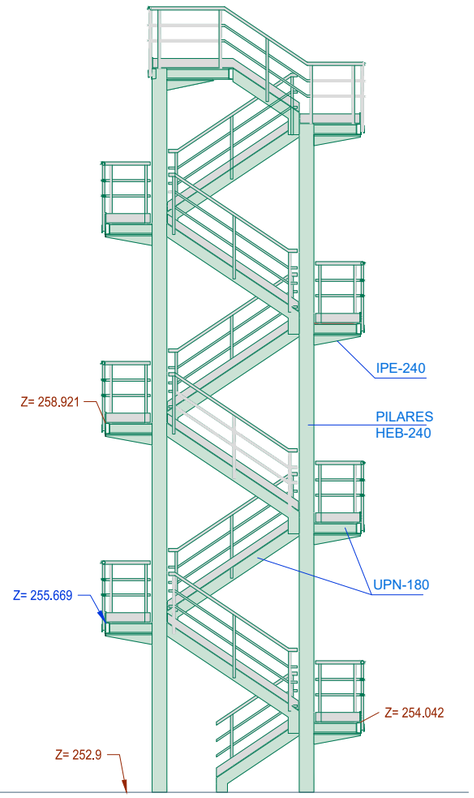


BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA
ENTRE POSTES =**1M**

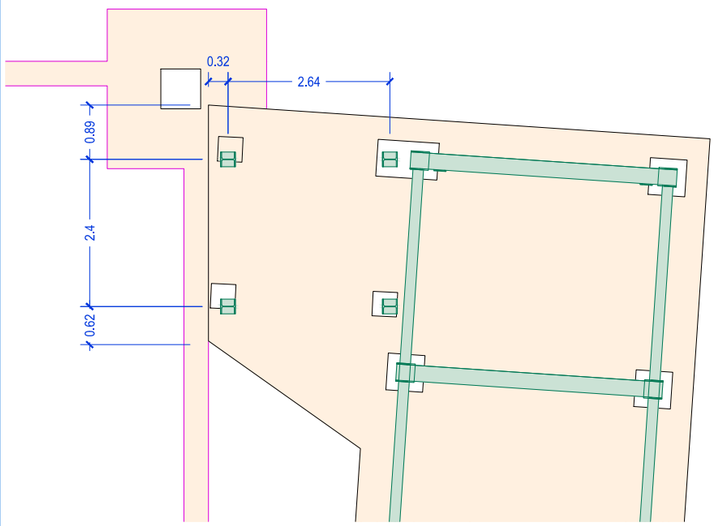
SECCIÓN A



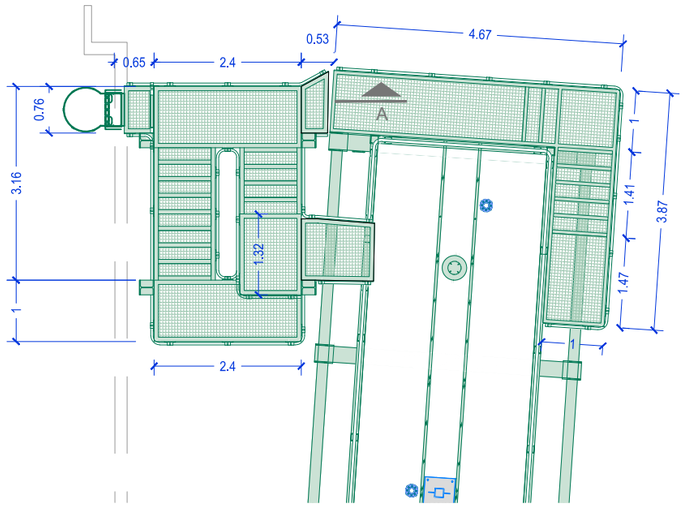
ALZADO



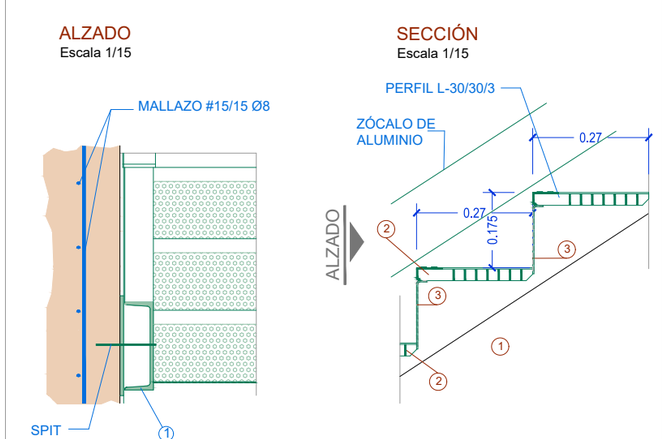
PLANTA ZAPATA ESCALERA



PLANTA ESCALERA



DETALLES DE PELDAÑOS



① PERFIL UPN-180

② PELDAÑOS PARA SOLDAR CON FRONTAL ANTIDESLIZANTE Y SUPERFICIE DE REJILLA DE PAVIMENTACIÓN A BASE DE MALLA 30x30, PLETINAS DE 30/3 + REDONDO 5mm + FLEJE DE SEGURIDAD DE 8x8mm

③ DESCANSILLO DE CHAPA PERFORADA DE Ø8mm. CON TALADRO ABOCARDADO + PERFORACIÓN DE DESAGÜE

NILSA

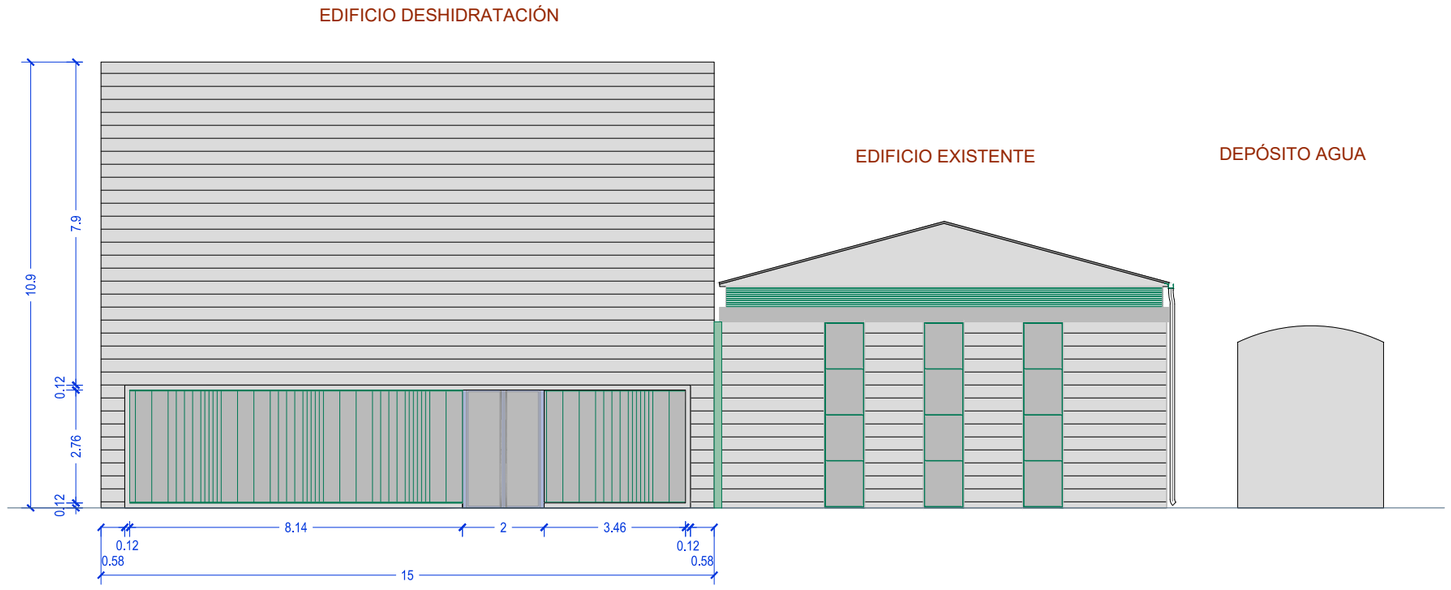
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

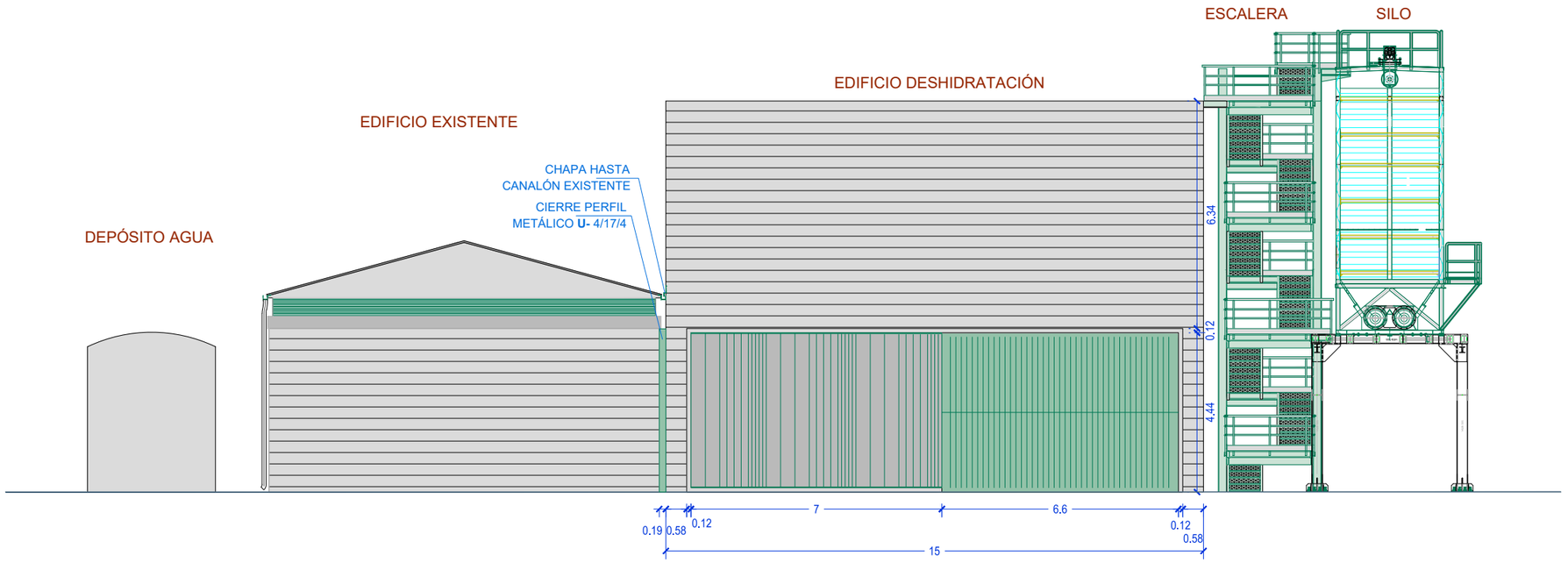
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/150

ESCALERAS DE SILOS
PLANTA - SECCIÓN Y ALZADO

NUMERO PLANO
6.12





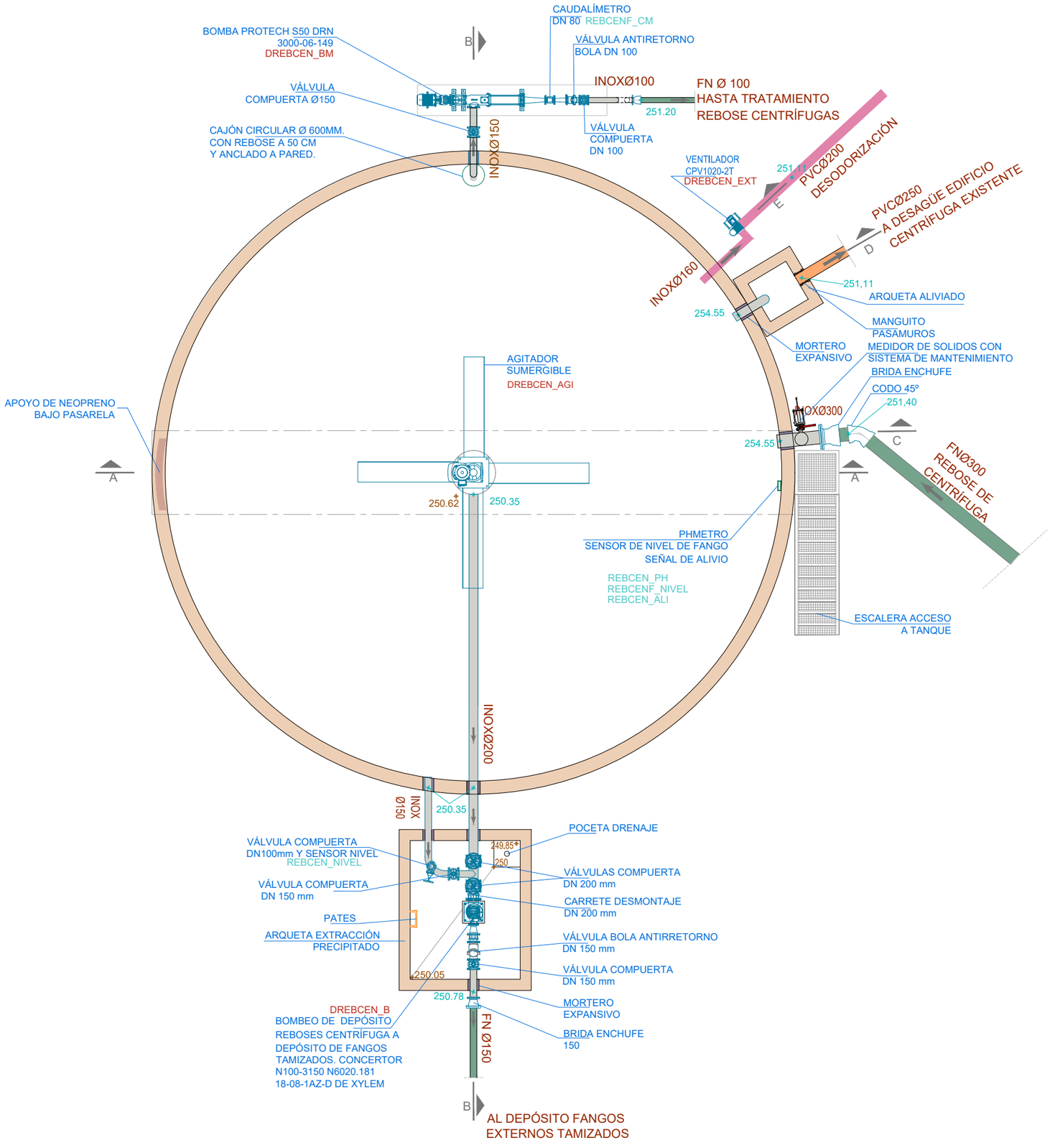
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/150

EDIFICO DESHIDRATACIÓN Y SILOS
ALZADOS

NUMERO PLANO
6.13



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

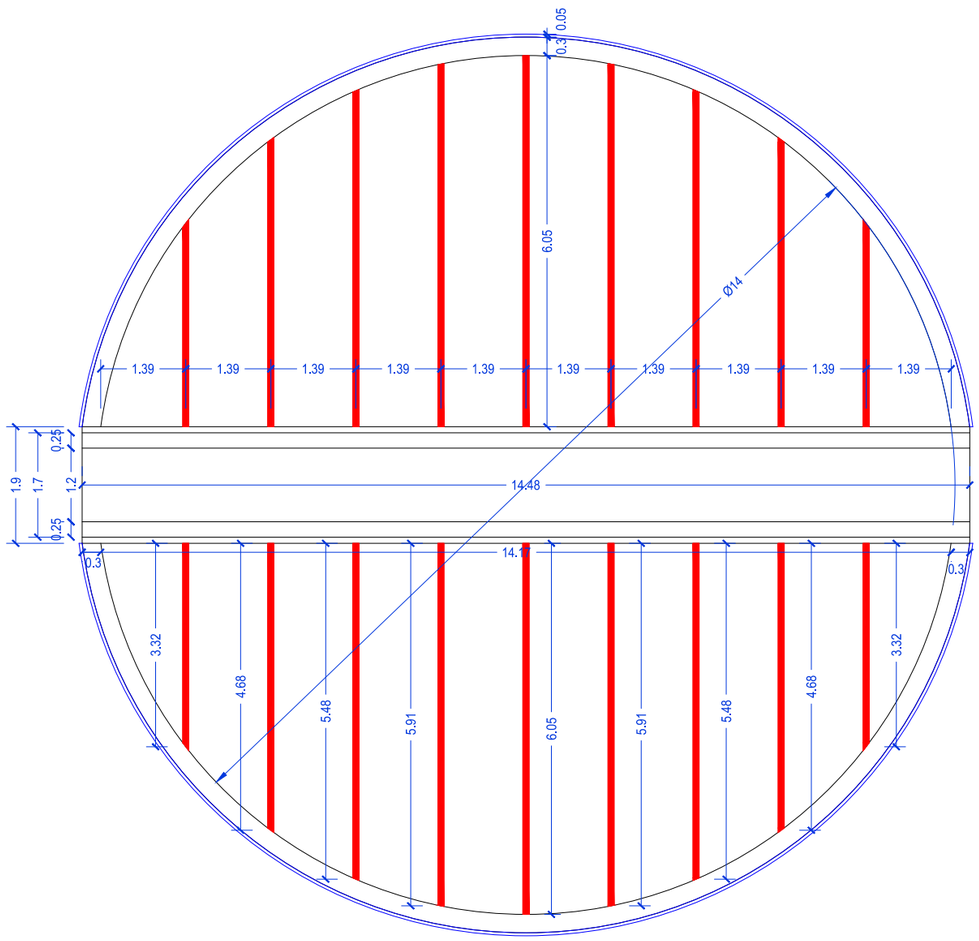
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/100

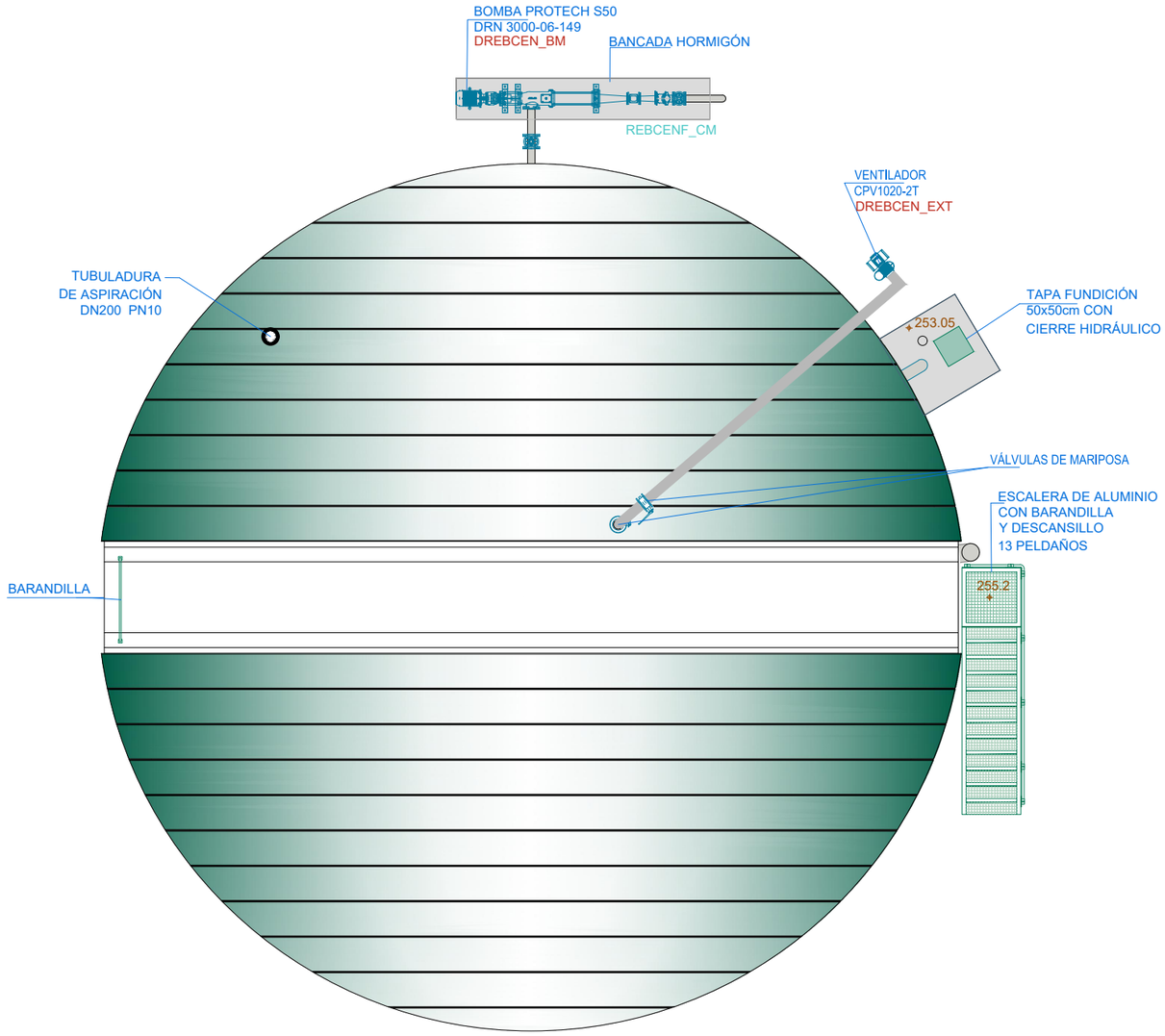
DEPÓSITO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA
PLANTA INFERIOR - TUBERÍAS

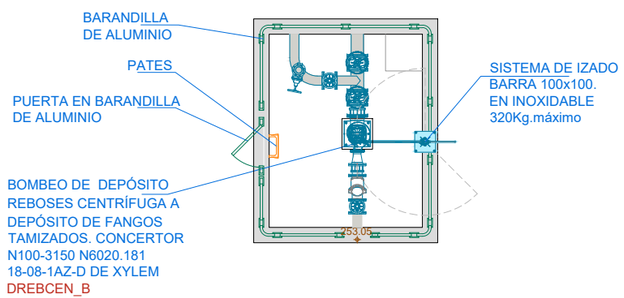
NUMERO PLANO: 7.1

PLANTA ESTRUCTURA



PLANTA SUPERIOR





NILSA

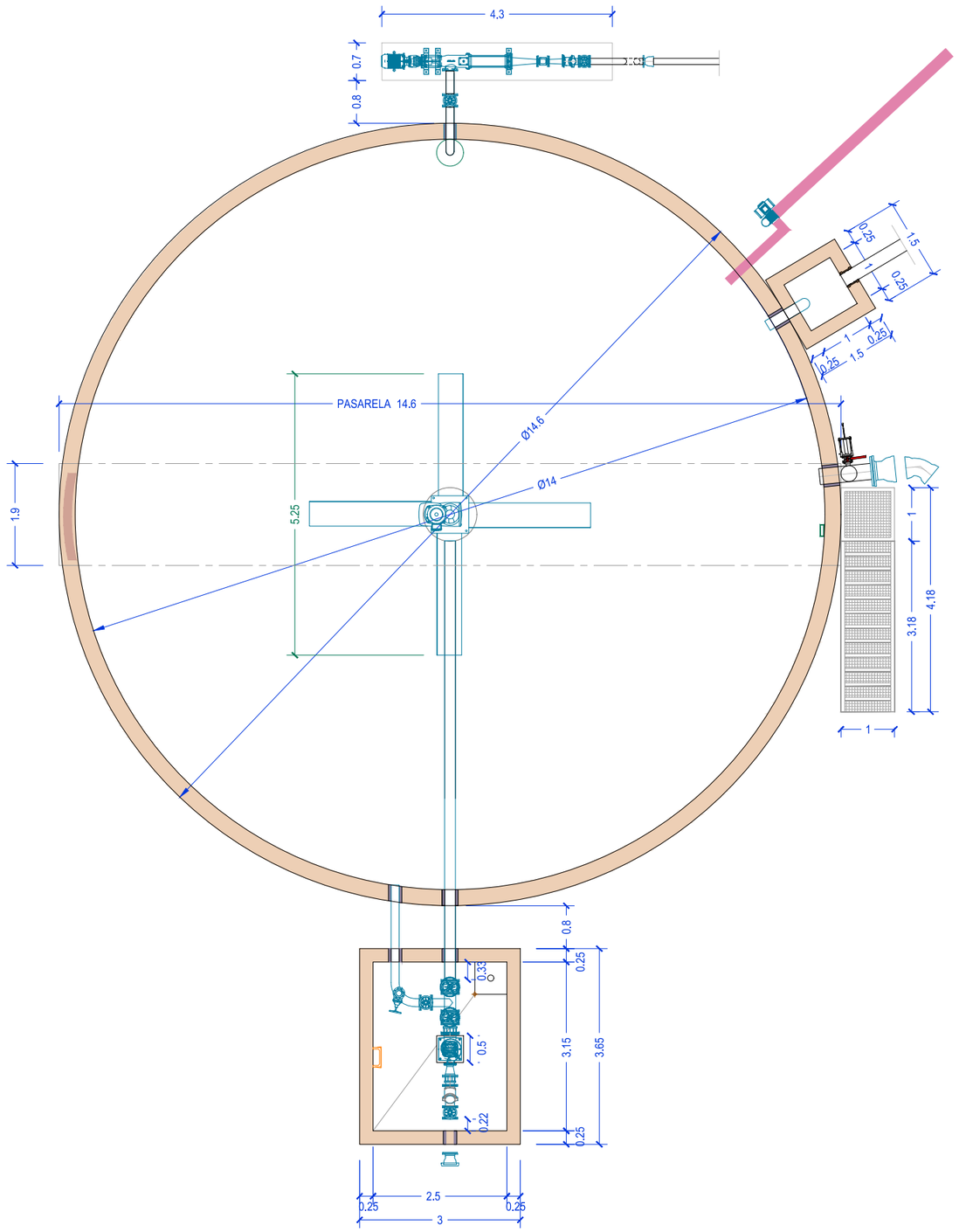
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

DEPÓSITO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA
PLANTA SUPERIOR

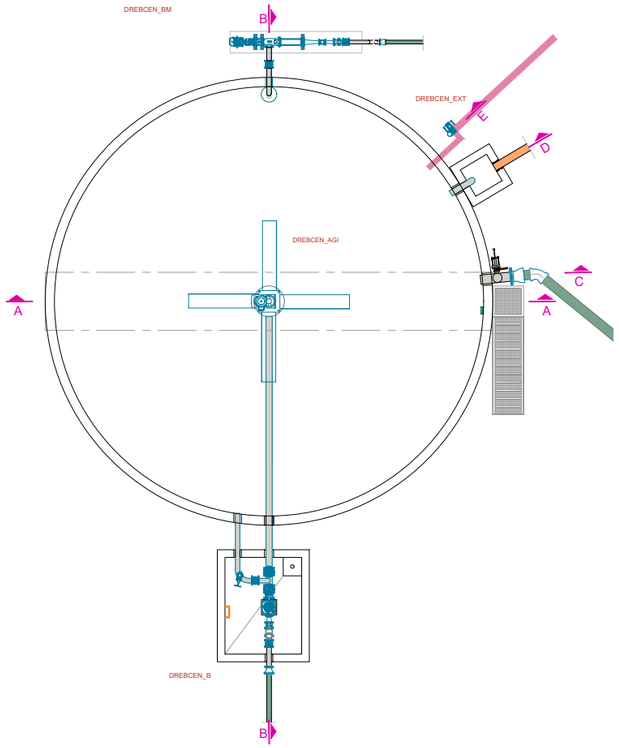
NUMERO PLANO
7.2



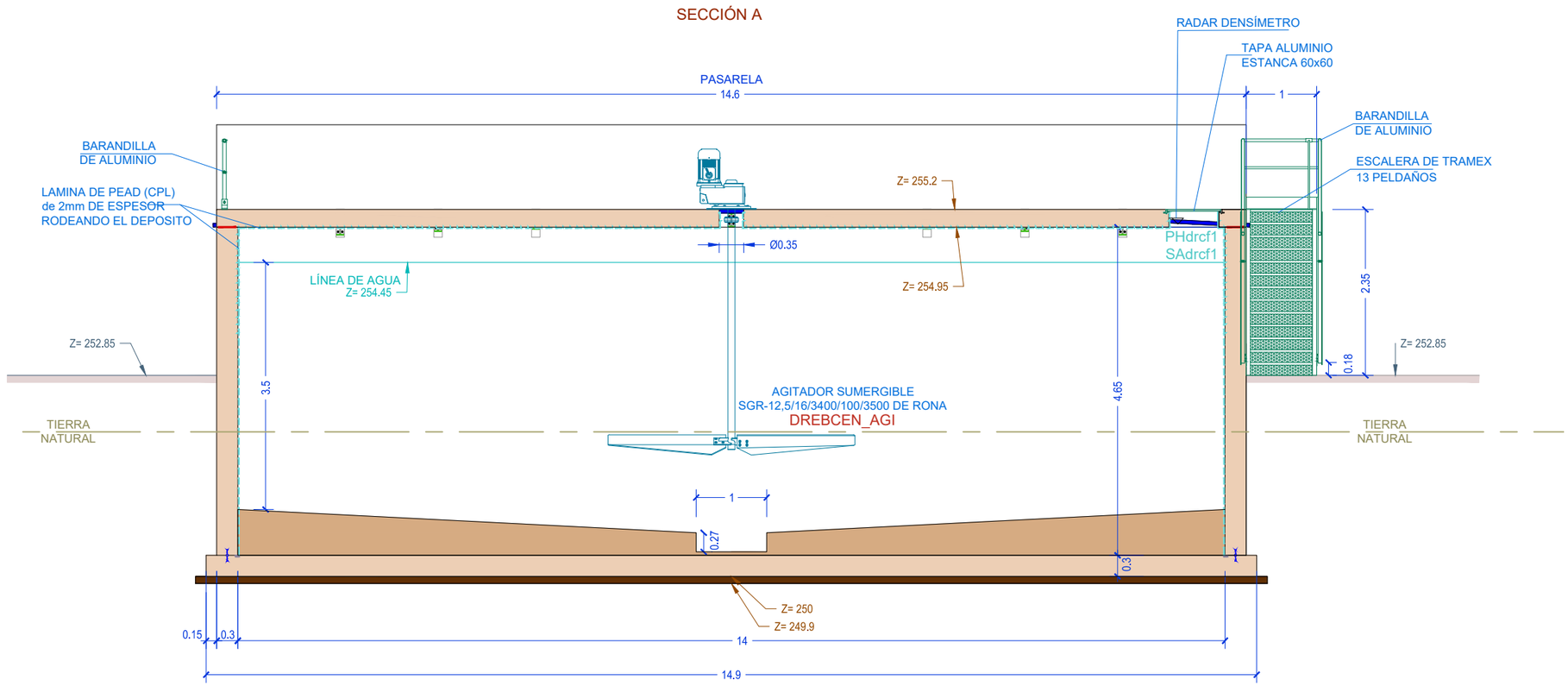
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS
	ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE	1/100

DEPÓSITO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA
PLANTA COTAS

NUMERO PLANO
7.3



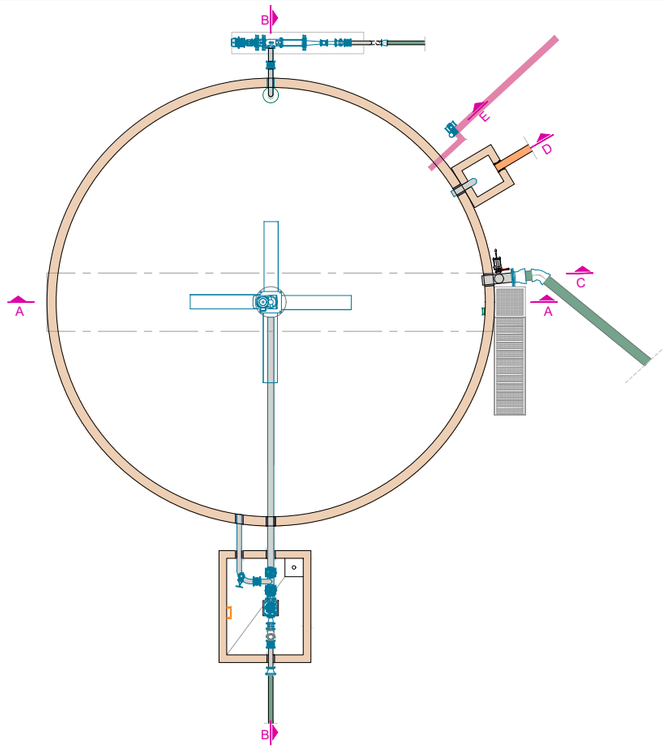
SECCIÓN A



HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

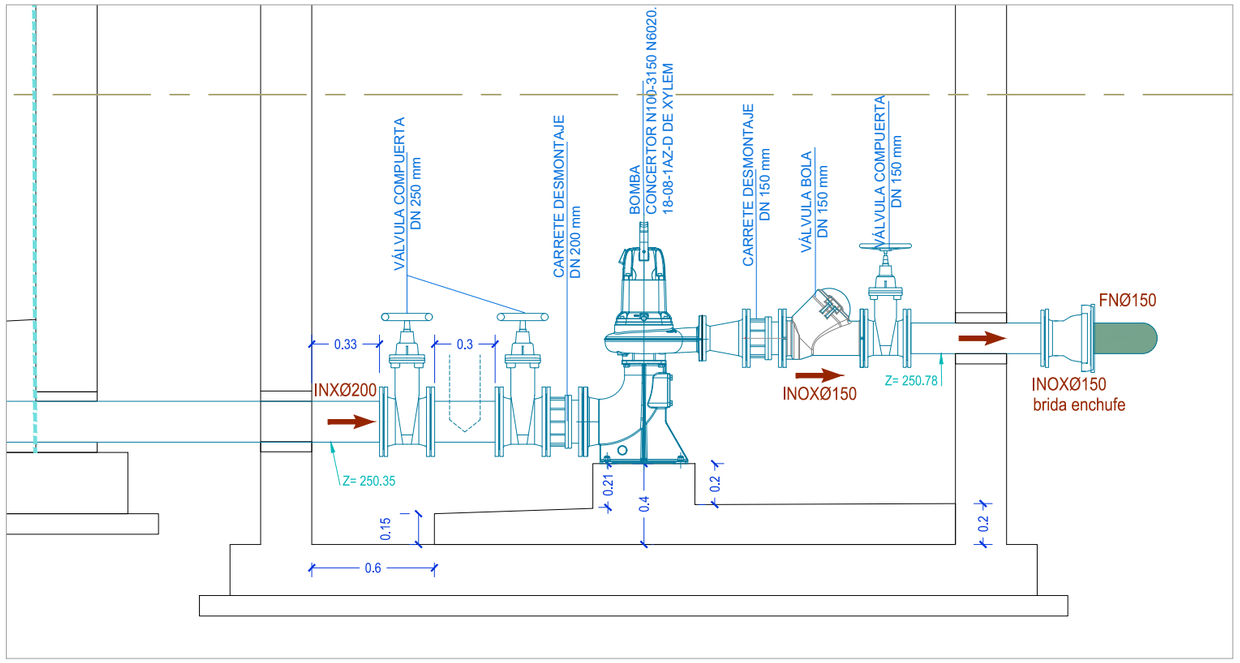
ESCALAS 1/5 1/75	DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA SECCION A	NUMERO PLANO 7.4

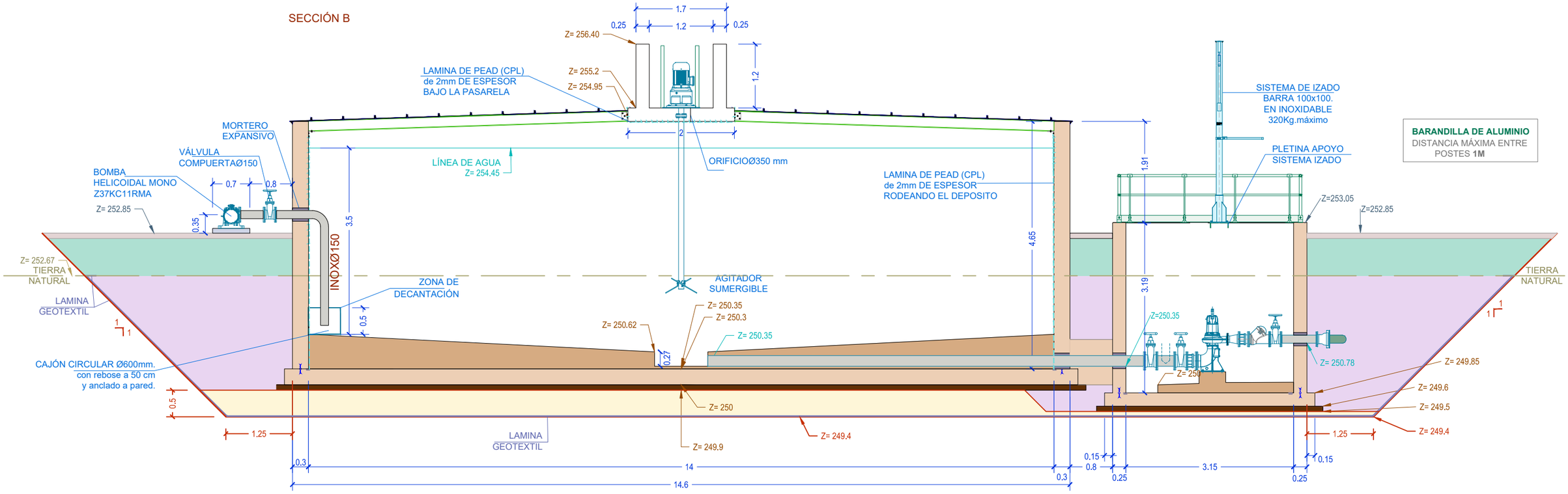


SECCIÓN B

DETALLE EQUIPOS.

ESCALA 1/30





ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

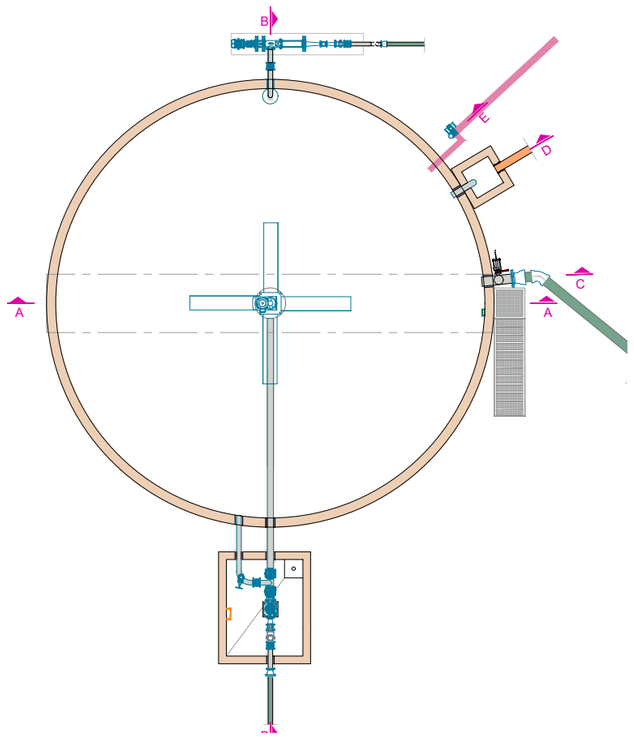
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

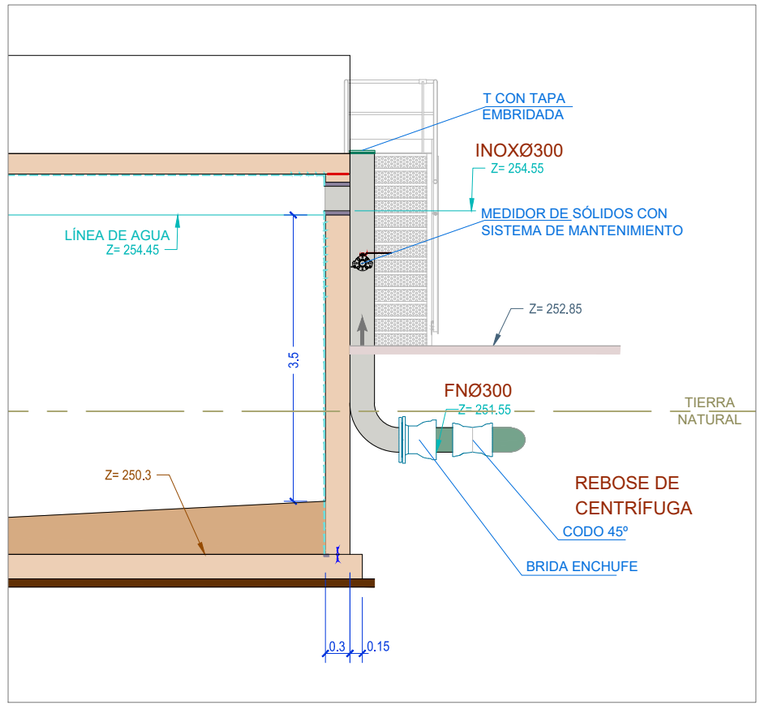
ESCALAS
1/75

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
SECCIÓN B-B

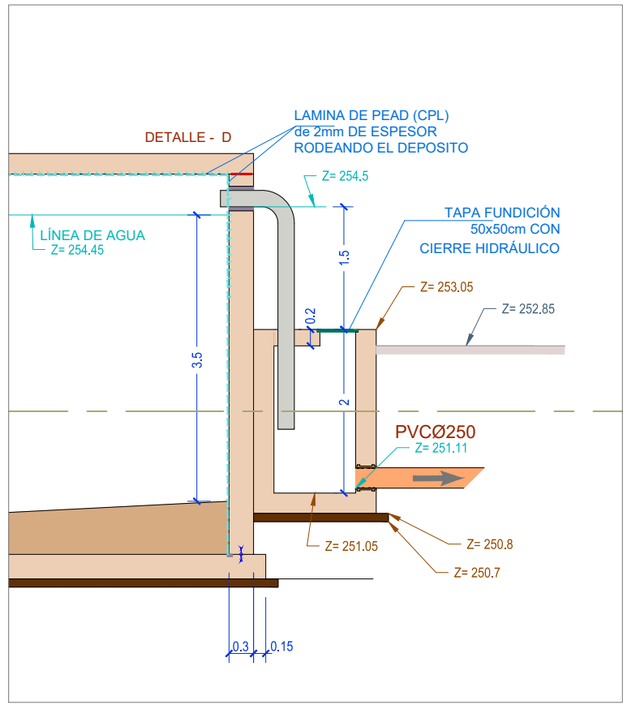
NUMERO PLANO
7.5



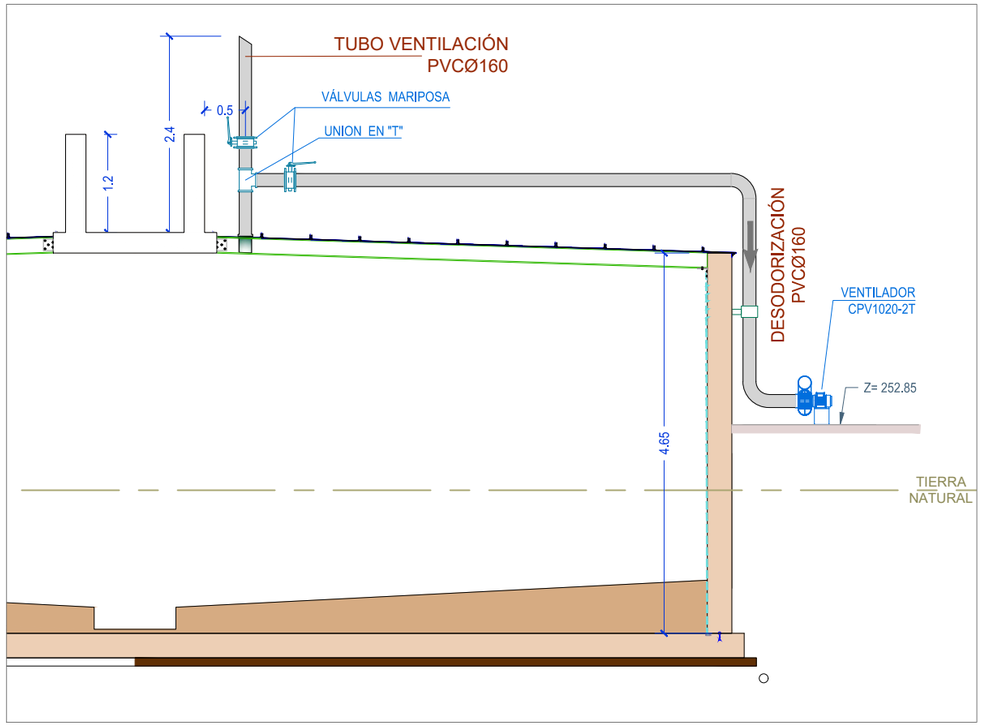
DETALLE C



DETALLE D



DETALLE E



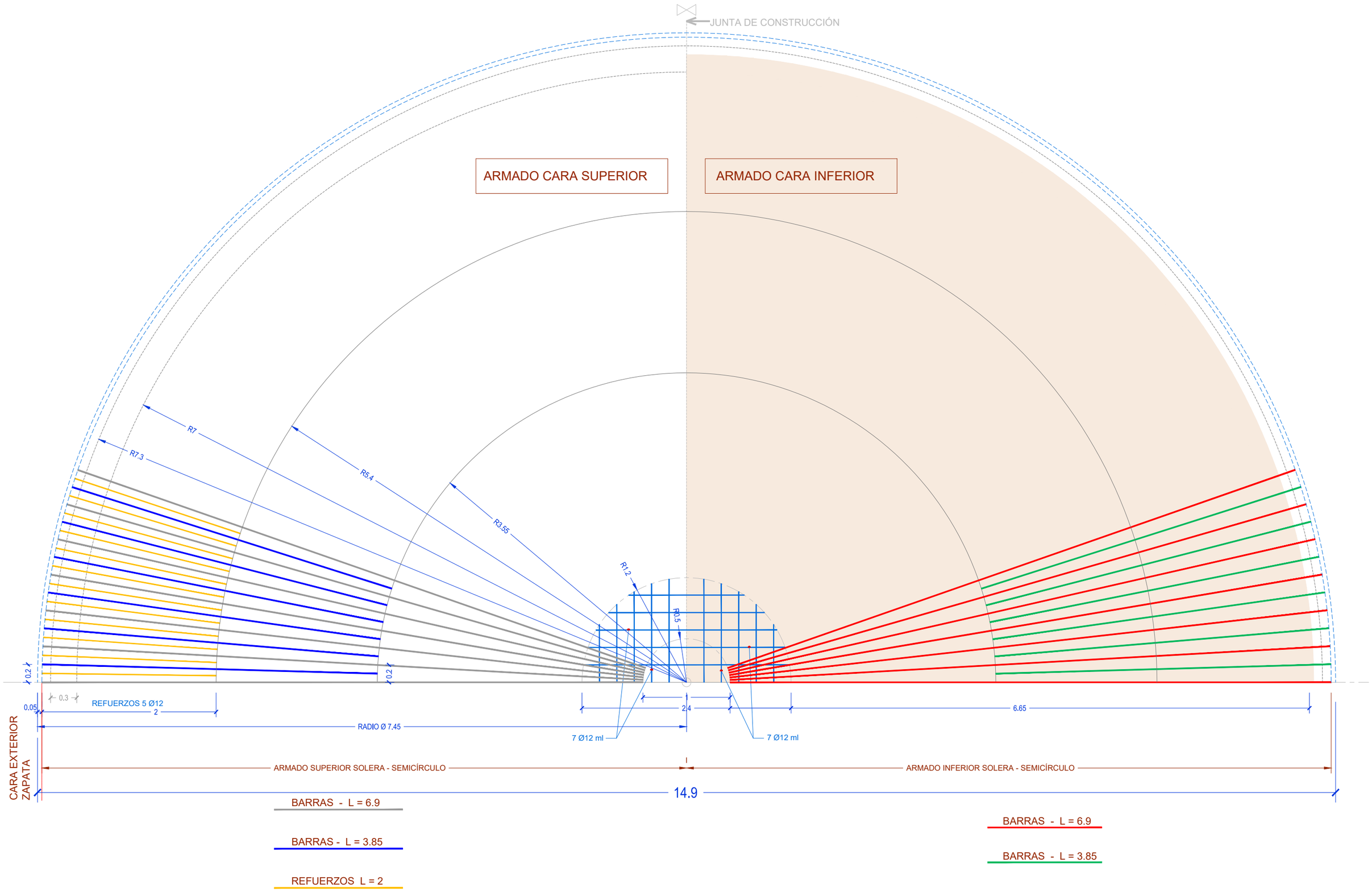
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
DETALLES C - D y E

NUMERO PLANO
7.6



NILSA

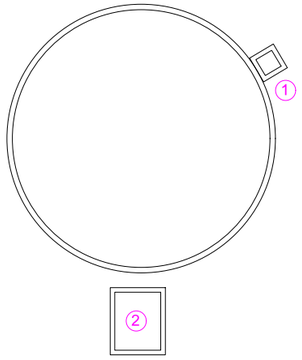
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
ARMADO

NUMERO PLANO
7.7

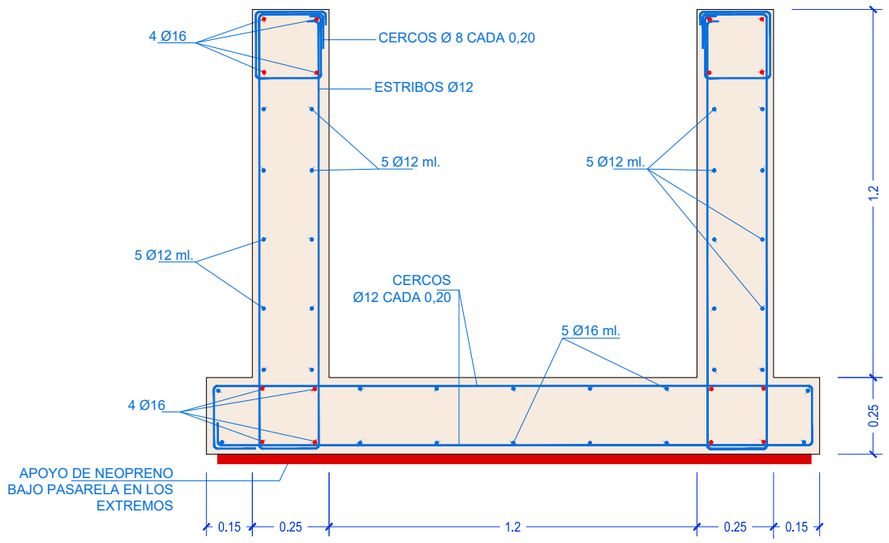


① ARQUETA ALIVIADO

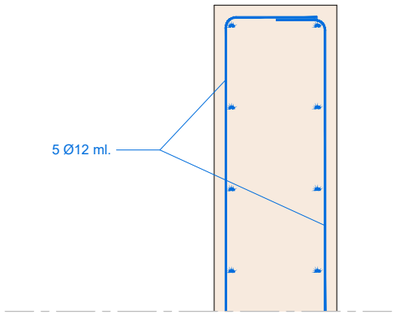
② ARQUETA EXTRACCIÓN PRECIPITADO

ARMADO 7Ø10/ml
AMBAS CARAS AMBOS SENTIDOS

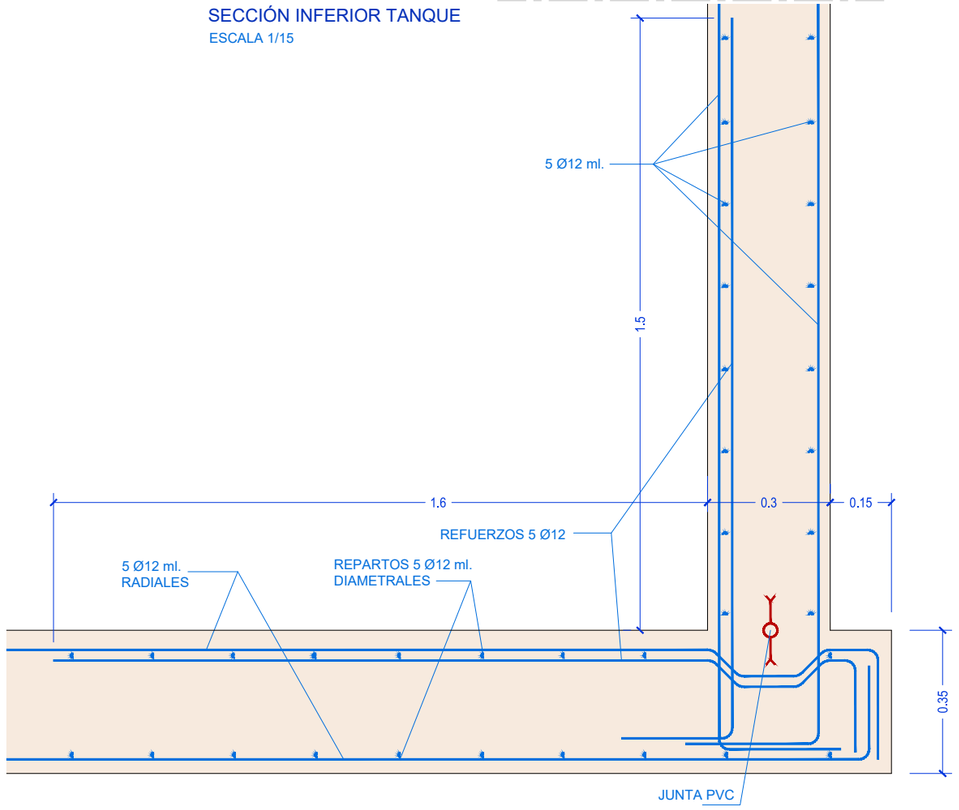
SECCIÓN PASARELA
ESCALA 1/20



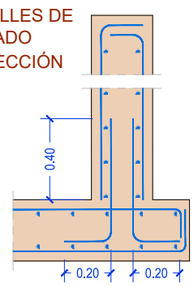
SECCIÓN SUPERIOR TANQUE
ESCALA 1/15



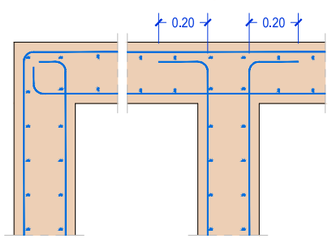
SECCIÓN INFERIOR TANQUE
ESCALA 1/15



DETALLES DE ARMADO EN SECCIÓN



DETALLES DE ARMADO EN PLANTA



CUADRO CONTROLES MÍNIMOS HORMIGÓN			
	PILAR-MURO PÓRTICO	FORJADOS MUROS CONT	ZAPATAS ESTRIBOS
VOLUMEN	100m3	100m3	100m3
SUPERFICIE	500m2	1000m2	--
NUMERO AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGÓN	2 Semanas	2 Semanas	1 Semana
NUMERO PLANTAS	1	1	1
Kn=0.88 (hormigón de central)		Kn=0.75 (hormigón de obra)	
Probetas/toma = 3		Rotura : 1 a 7 días - 2 a 28 días	
ACERO=B-500-S	HORMIGÓN=HA-30	RECUBRIMIENTO=4cm	

ESPECIFICACIONES MATERIALES Y HORMIGÓN					
ÁRIDO CALIZO		CEMENTO	CONSISTENCIA PLÁSTICA	RESIST CARACTERIS.	
TIPO	TAMAÑO			7 días	28 días
CANTERA	19-23mm	III-2/35/SR	ASIENTO 3-5cm	20 N/mm2	30 N/mm2
TIPO DE HORMIGÓN = HA-30/P/23/IV+Qb					

DISPOSICIÓN SEPARADORES - distancias máximas			
LOSAS FORJADO ZAPATAS	EMPARRILLADO INFERIOR	50Ø ó 100cm	Ø - DIÁMETRO DE ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50Ø ó 50cm	
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50Ø ó 50cm	
	SEPARACIÓN ENTRE EMPARRILLADOS	100cm	

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
ARMADO 2

NUMERO PLANO
7.8

1 - FILTRO BIOLÓGICO PARA DESODORIZACIÓN
2 - BOMBA MAGNÉTICA DE RECIRCULACIÓN
3 - ARQUETA DE RECIRCULACIÓN
4 - PLATAFORMA CON ESCALERA
5 - PLATAFORMA
6 - POZO RECOGIDA CONDENSACIÓN Ø1500mm.

PUNTO BAJO CONDENSACIÓN

DEPÓSITO 1
DEPÓSITO 2
DEPÓSITO 3

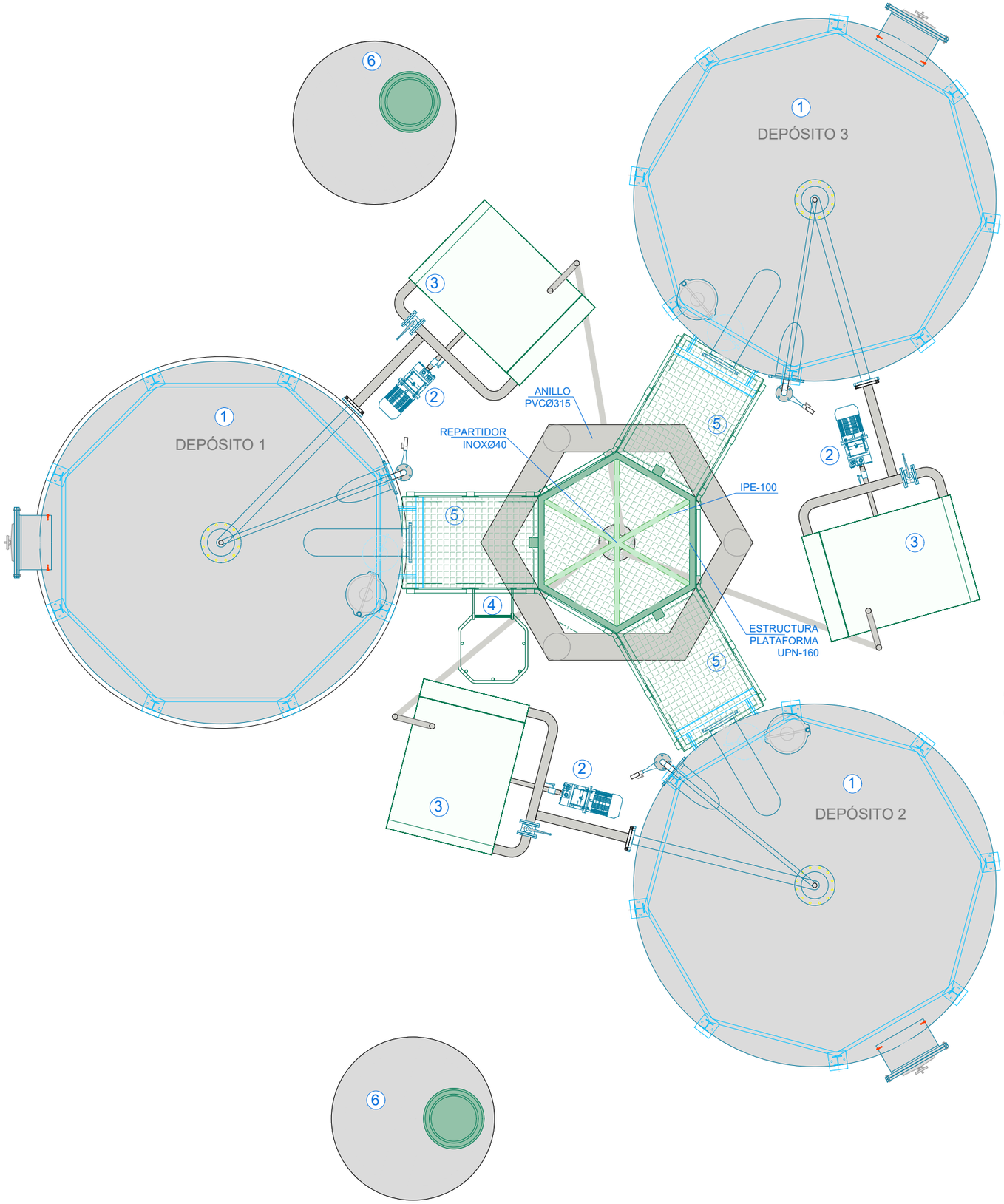
PVCØ315
PEADØ63
PEADØ100
PVCØ250
AL POZO DE BOMBEO
INOXØ100
DESO_BM3
PEADØ110 BOMBEO AGUA DEPURADA
251.60
251.40
251.80
A
B

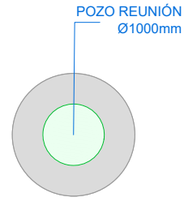
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/50

SISTEMA DESODORIZACIÓN
PLANTA TUBERÍAS

NUMERO PLANO
8.1

1 - FILTRO BIOLÓGICO PARA DESODORIZACIÓN
2 - BOMBA MAGNÉTICA DE RECIRCULACIÓN
3 - ARQUETA DE RECIRCULACIÓN
4 - PLATAFORMA CON ESCALERA
5 - PLATAFORMA
6 - POZO RECOGIDA CONDENSACIÓN Ø1500mm.





PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

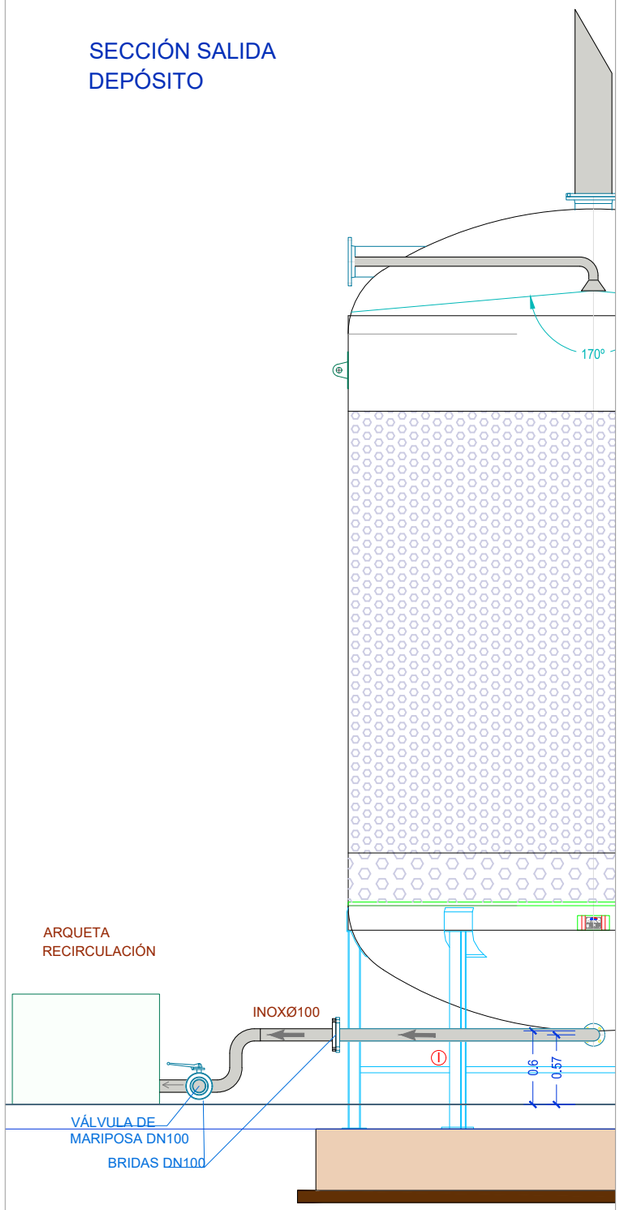
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

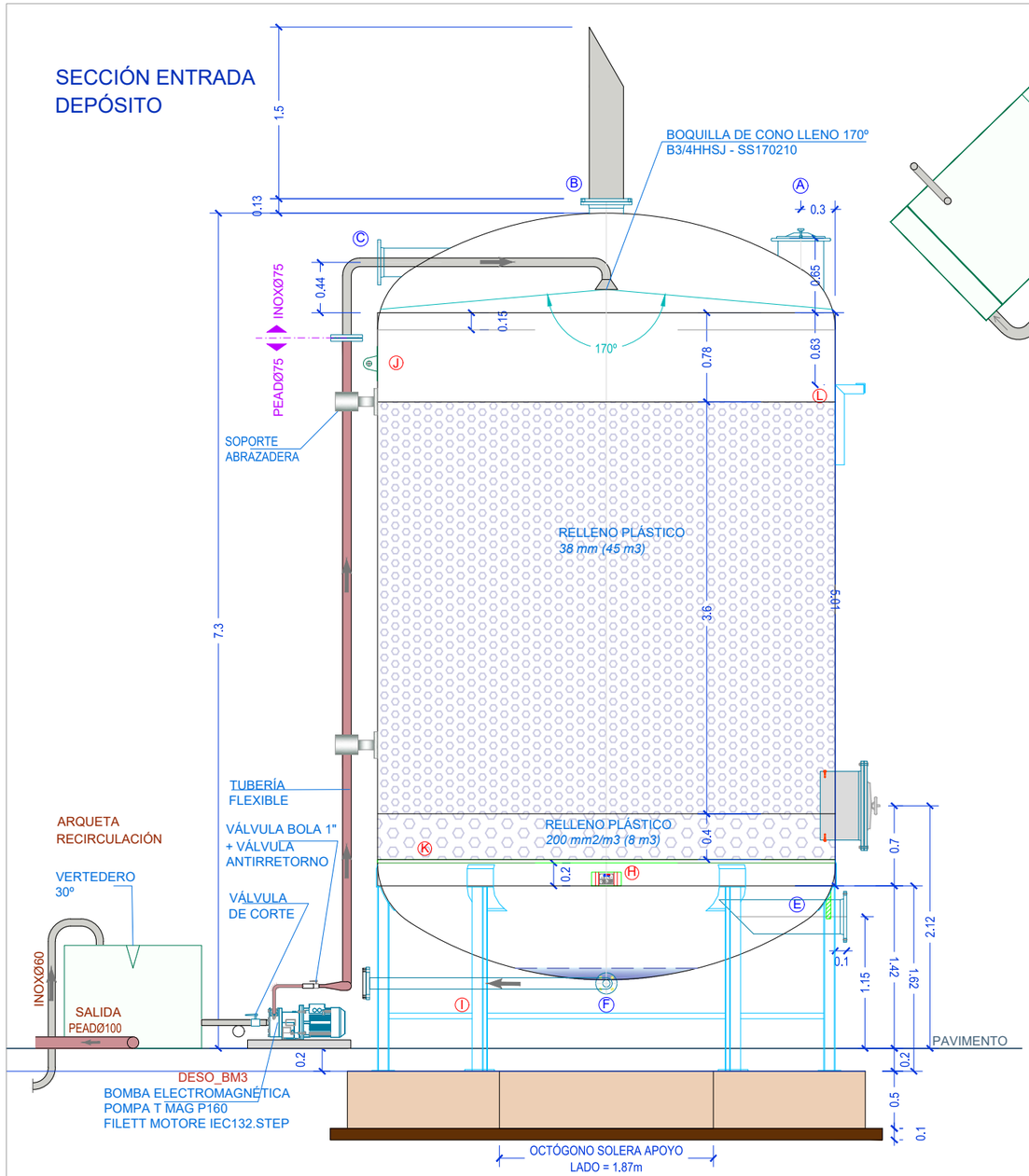
SISTEMA DESODORIZACIÓN
PLANTA SUPERIOR

NUMERO PLANO
8.2

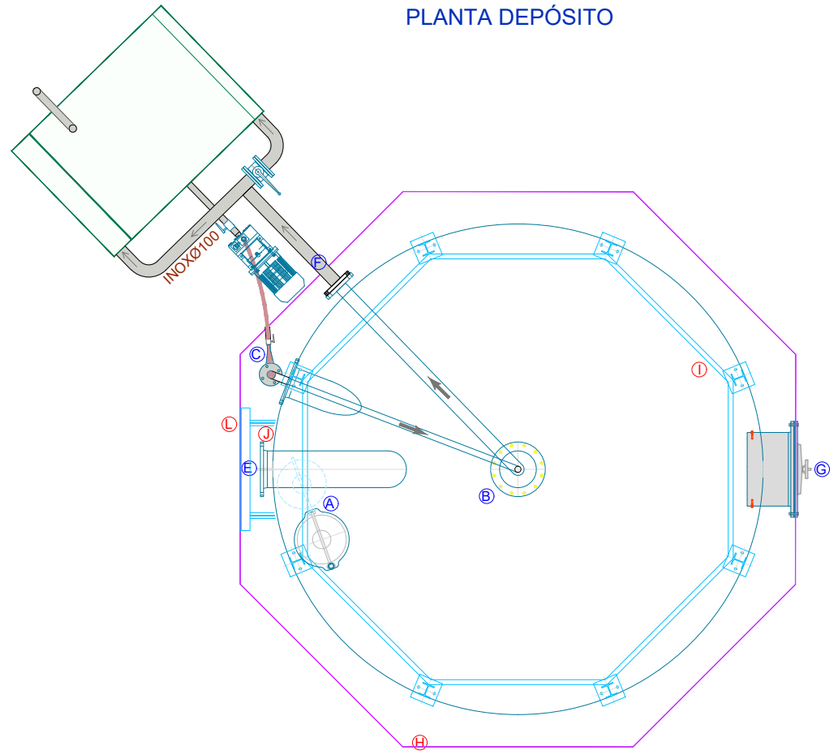
SECCIÓN SALIDA DEPÓSITO



SECCIÓN ENTRADA DEPÓSITO



PLANTA DEPÓSITO



Nº	TIPO DE PIEZA
A	Boca Domo Ø400 superior
B	DN-300 salida de gases
C	DN-250 entrada agua riego s/ detalle
E	DN-300 entrada de aire
F	DN-100 salida con codo
G	Boca DN-600 s/ detalle
H	Placa de fabricación + Logo
I	Soporte metálico aº galvanizado - 8 ud
J	Cáncamos de manutención
K	Fondo taladrado
L	Soporte pasarela tipo NILSA

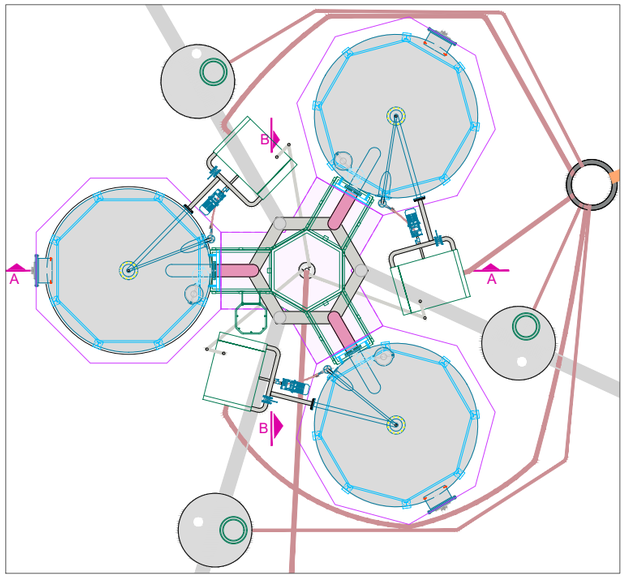
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

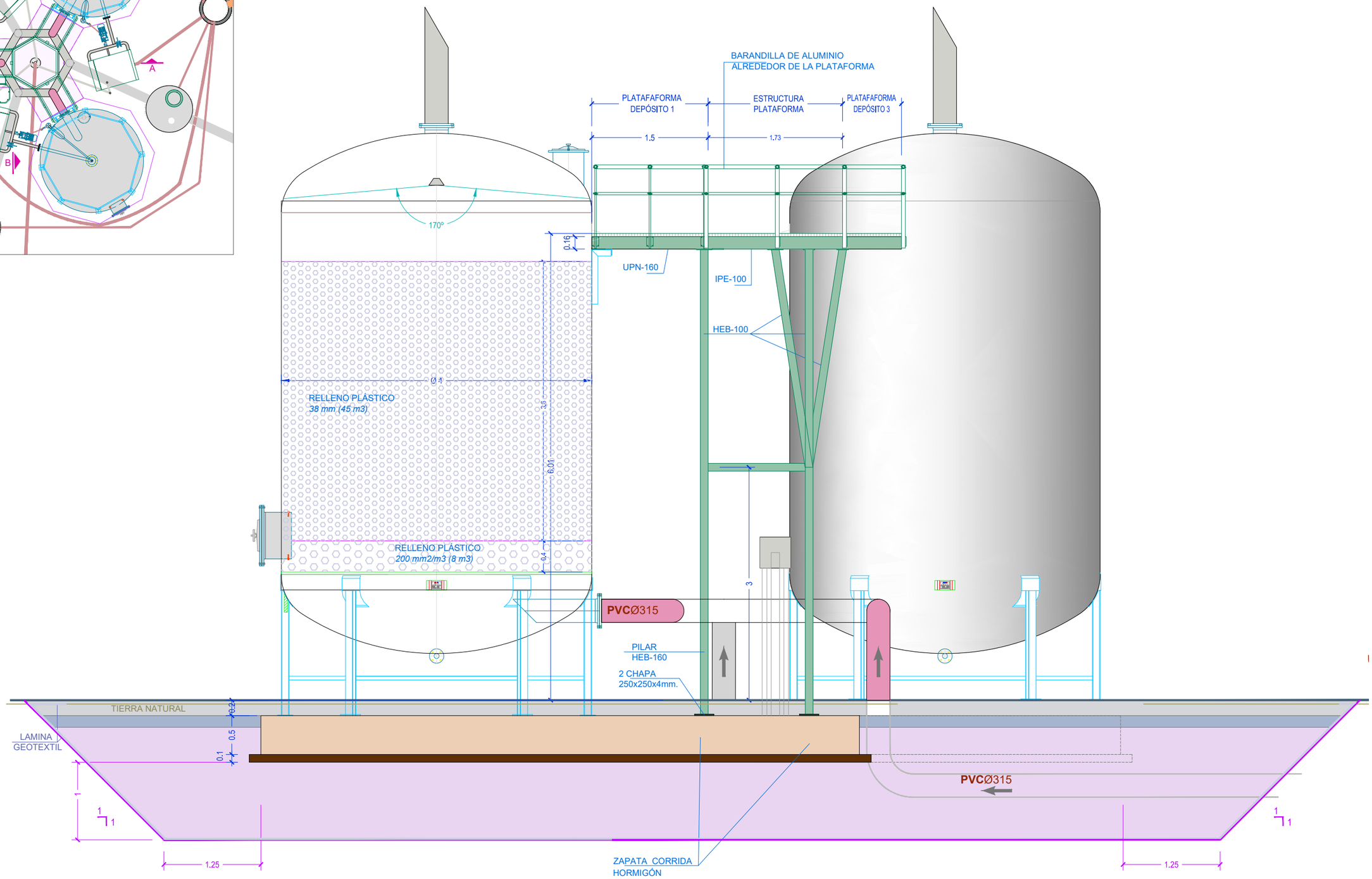
ESCALAS 1/50

SISTEMA DESODORIZACIÓN
FILTRO BIOLÓGICO PARA DESODORIZACION - PLANTA Y SECCIÓN

NUMERO PLANO 8.3



BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POSTES **1M**



ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

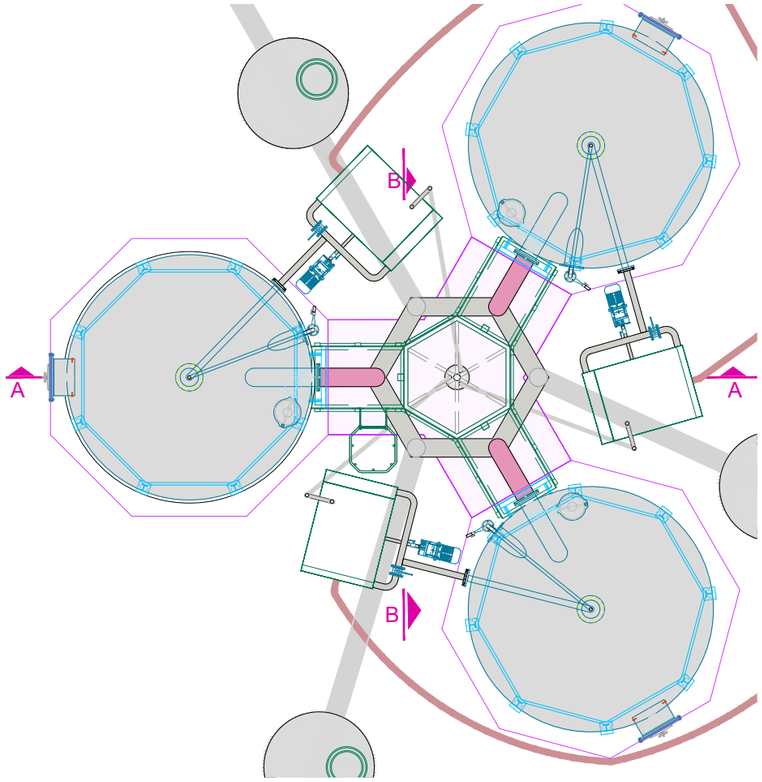
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

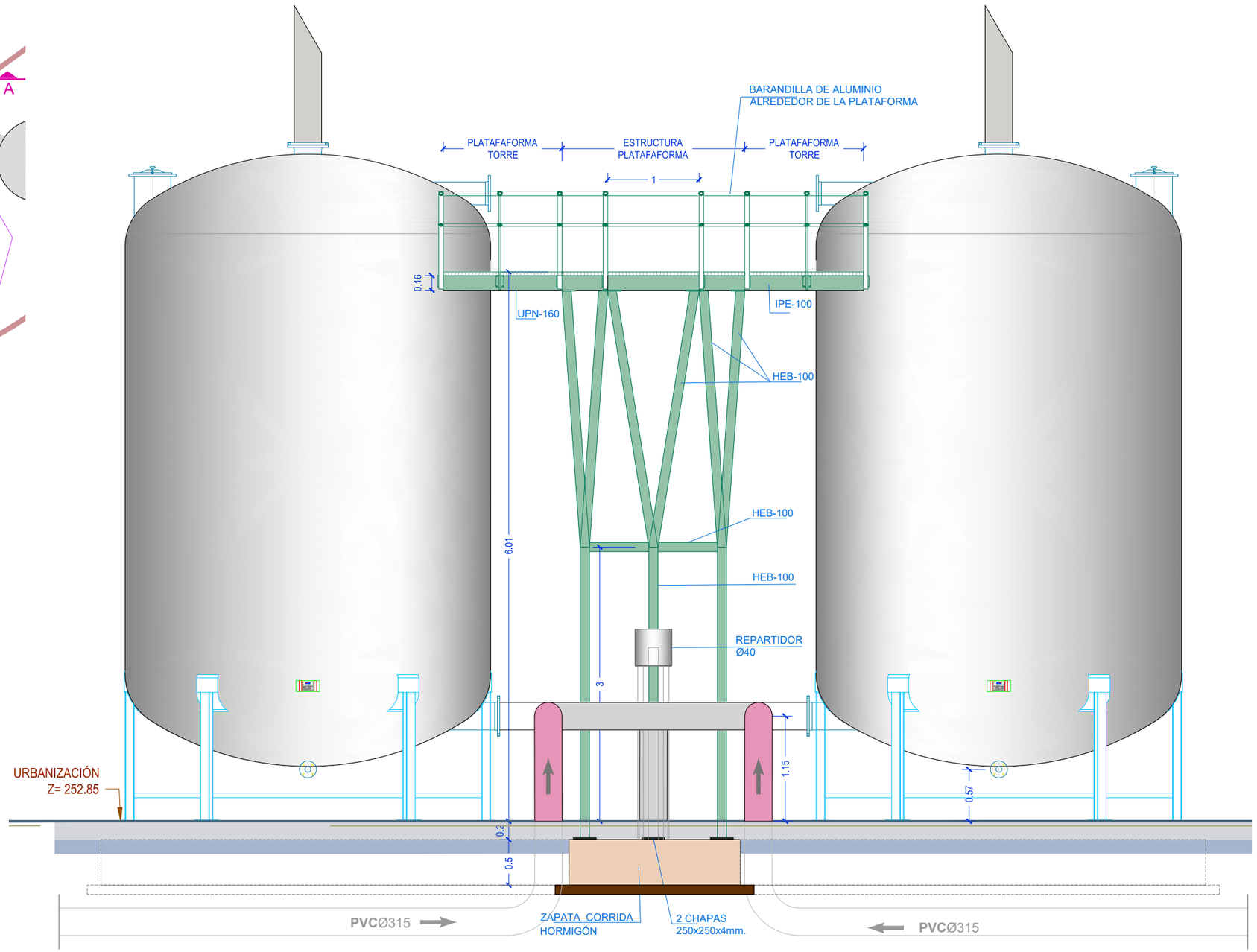
ESCALAS
1/50

SISTEMA DESODORIZACIÓN
SECCIÓN A

NUMERO PLANO
8.4



1 - VENTILADOR EXISTENTE
2 - FILTRO BIOLÓGICO PARA DESODORIZACIÓN CON ESCALERA Y PLATAFORMA
3 - BOMBA MAGNÉTICA DE RECIRCULACIÓN
4 - FILTRO AUTOMÁTICO DE MALLA
5 - ARQUETA DE RECIRCULACIÓN



BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POSTES **1M**

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

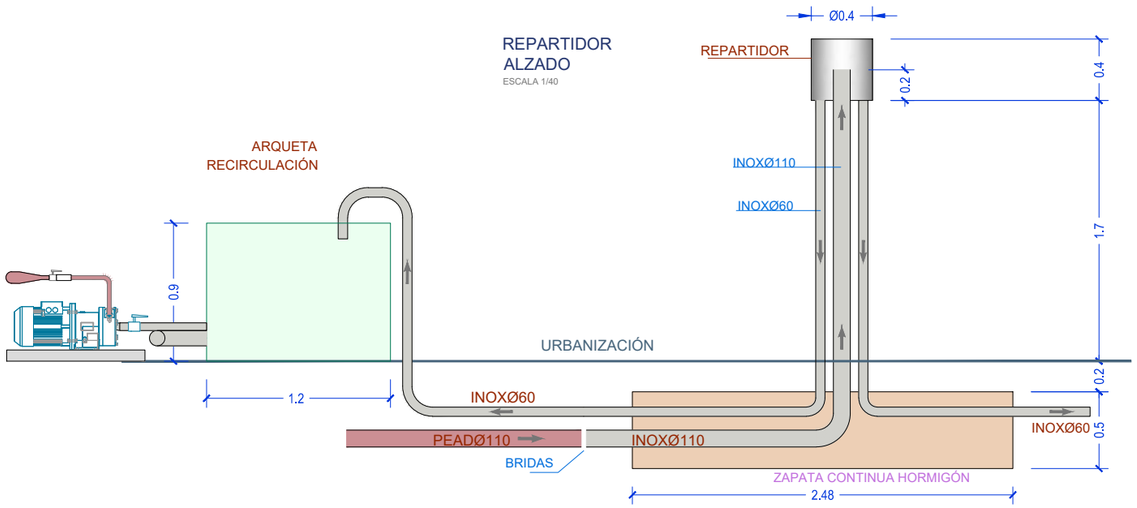
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

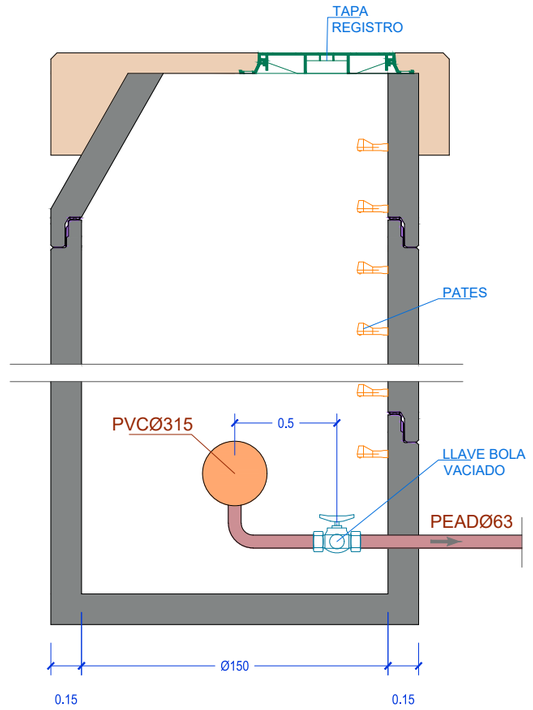
SISTEMA DESODORIZACIÓN
SECCIÓN B

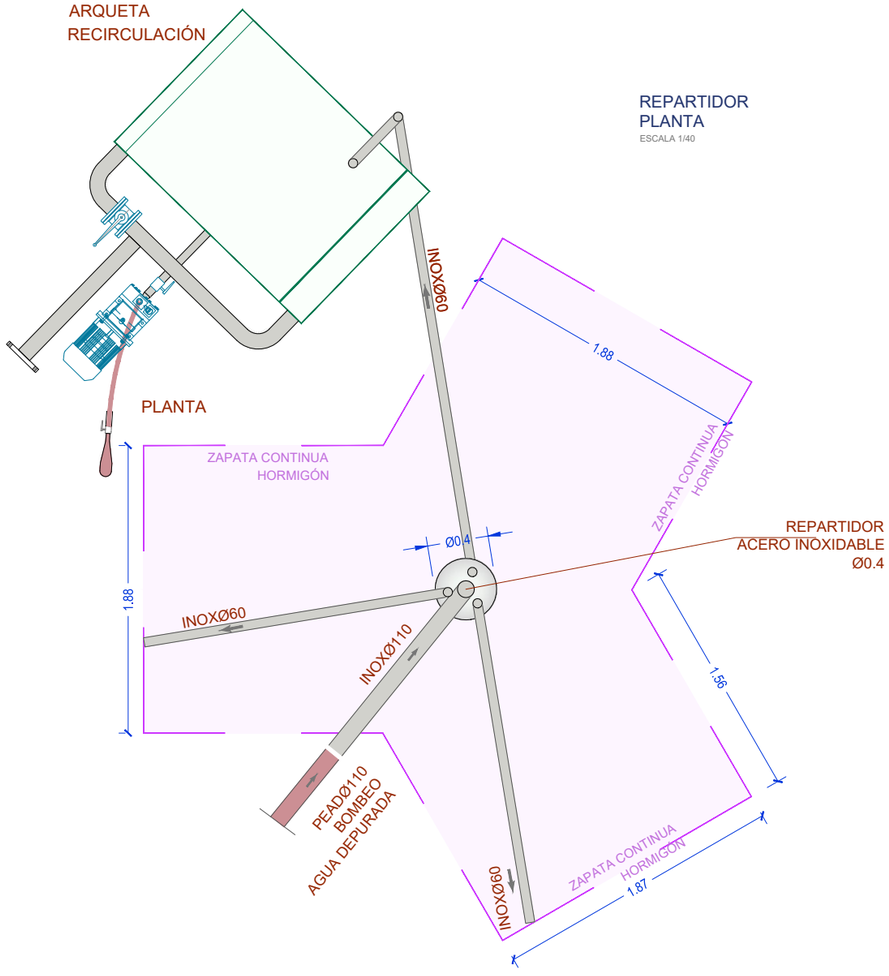
NUMERO PLANO
8.5

REPARTIDOR ALZADO
ESCALA 1/40



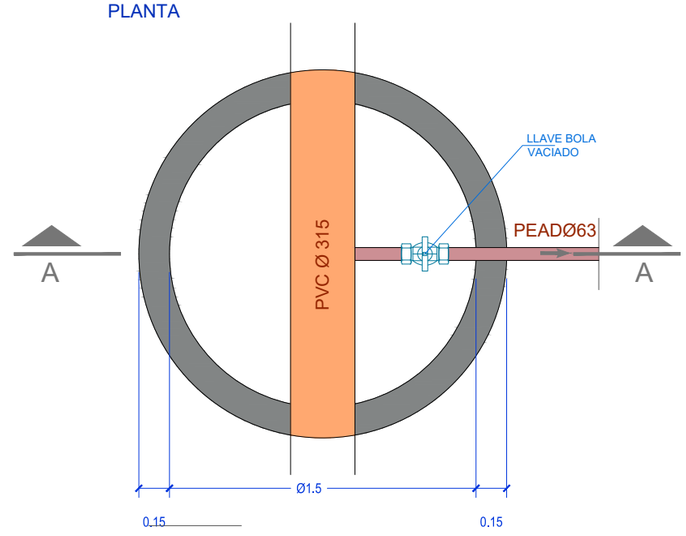
POZO RECOGIDA CONDENSACIÓN **Ø1.50**
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50





REPARTIDOR PLANTA
ESCALA 1/40

POZO RECOGIDA CONDENSACIÓN **Ø1.50**
PLANTA



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

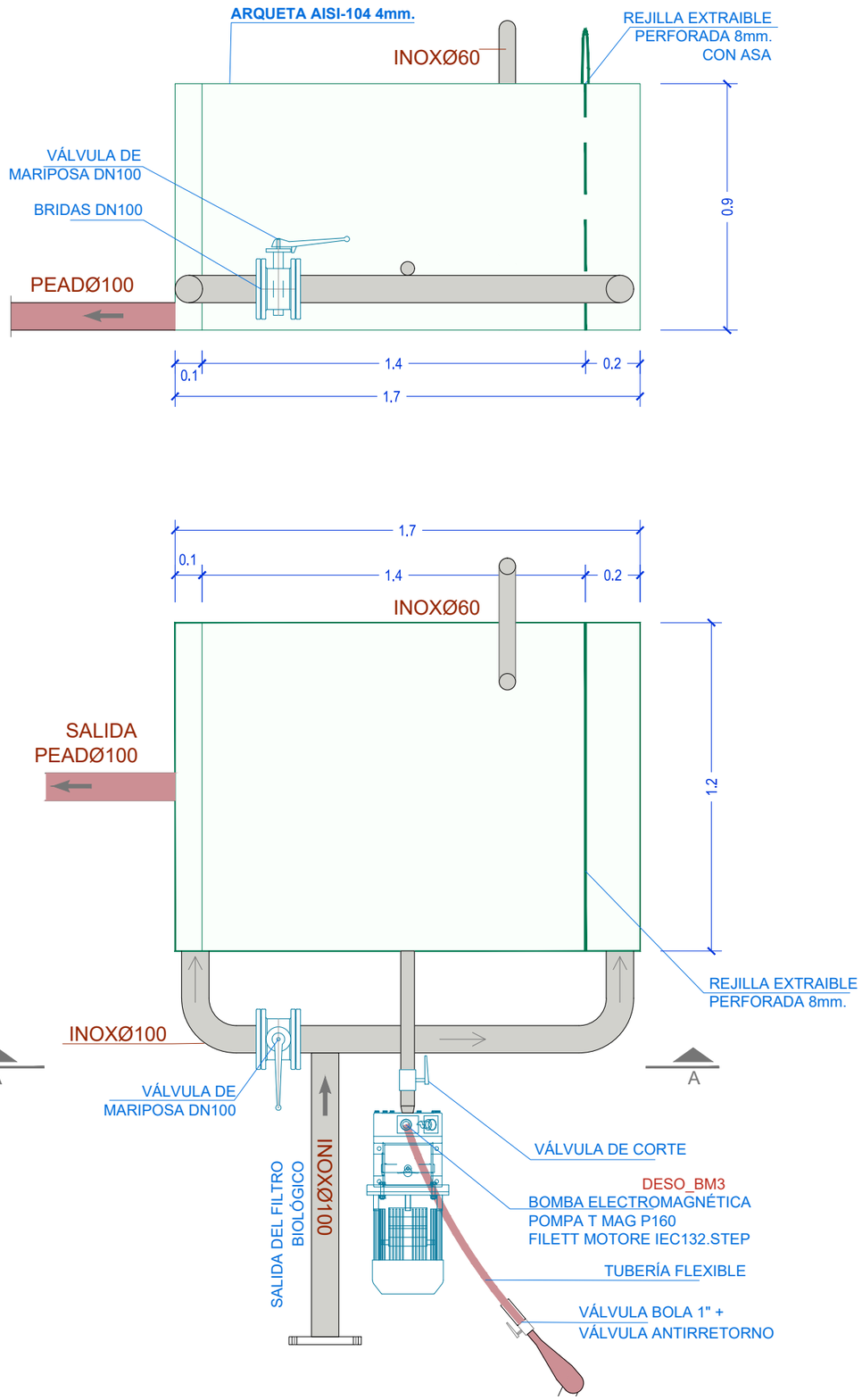
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/30
1/40

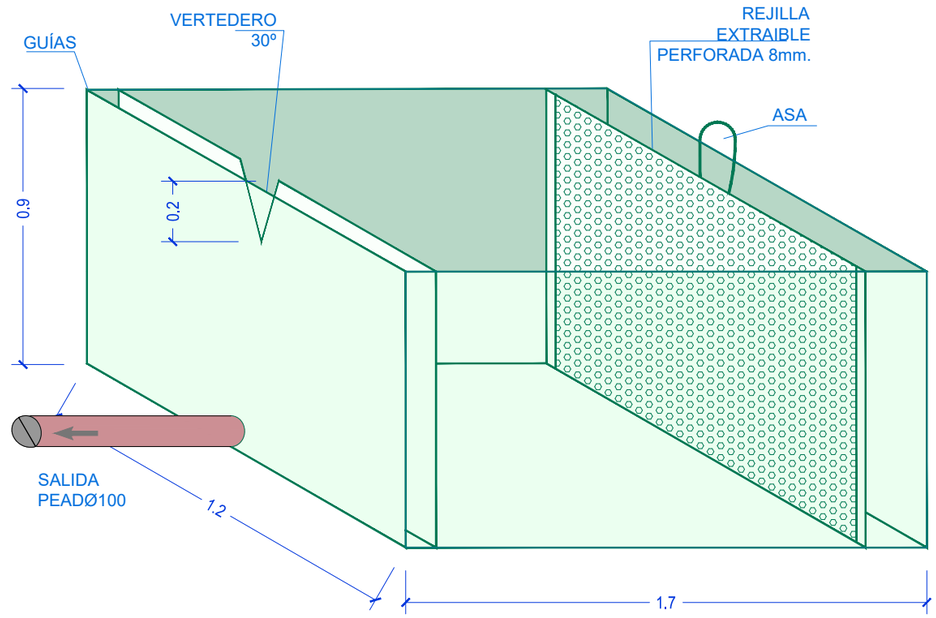
REPARTIDOR Y POZO RECOGIDA CONDENSACIÓN PLANTA - SECCIÓN Y ALZADO

NUMERO PLANO
8.6

SECCIÓN A



ALZADO - PERSPECTIVA



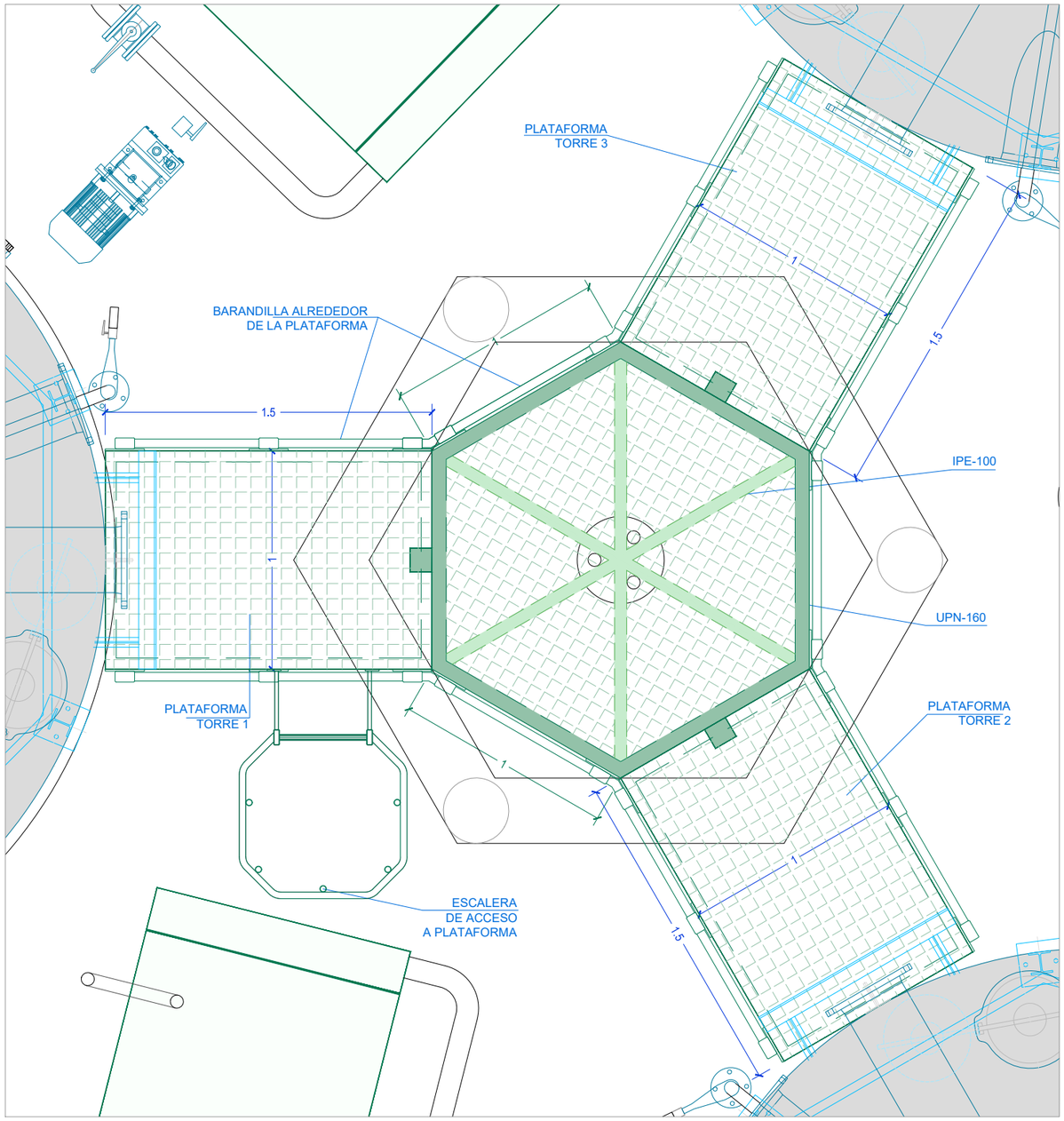
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/25

ARQUETA DE RECIRCULACIÓN
PLANTA - SECCIÓN Y ALZADO

NUMERO PLANO
8.7

PLANTA PLATAFORMA

ESCALA 1/25

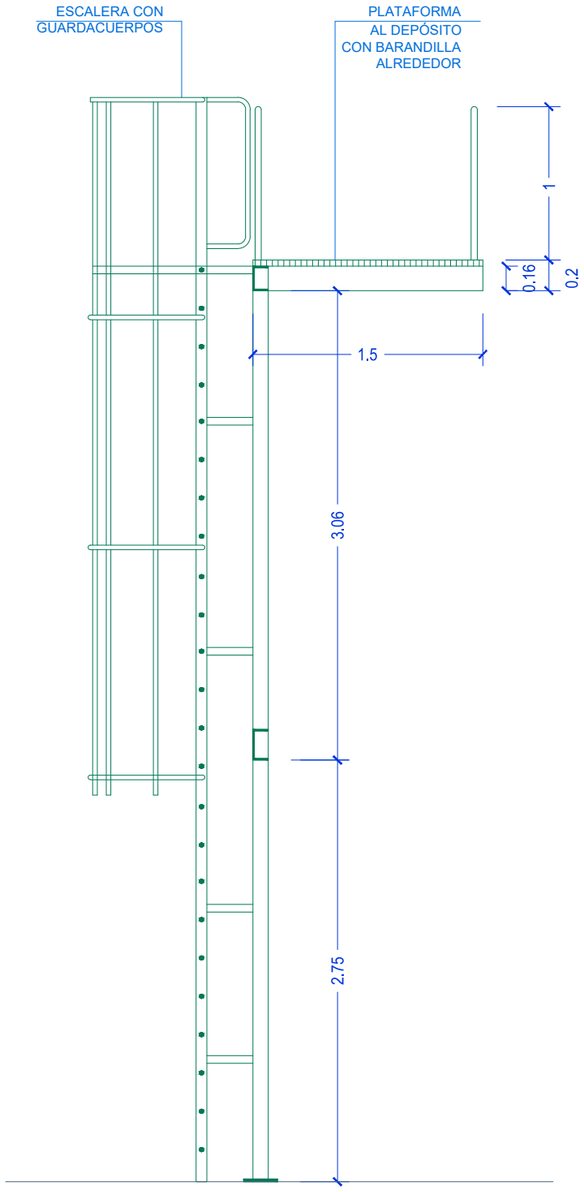


BARANDILLA DE ALUMINIO

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POSTES **1M**

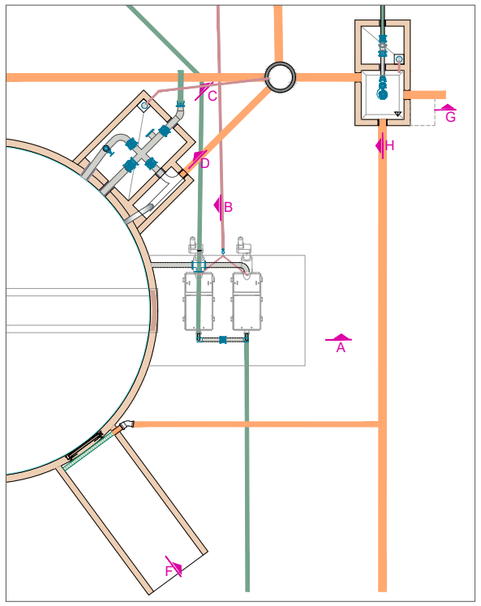
SECCIÓN PLATAFORMA

ESCALA 1/50

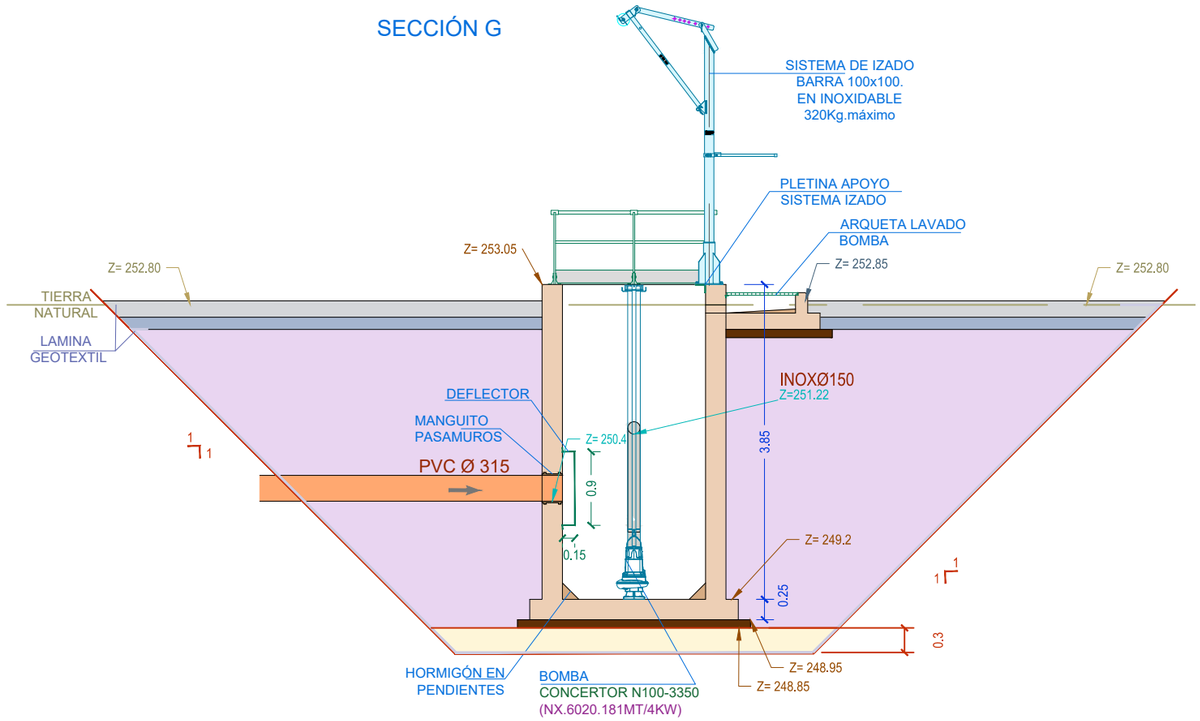


NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

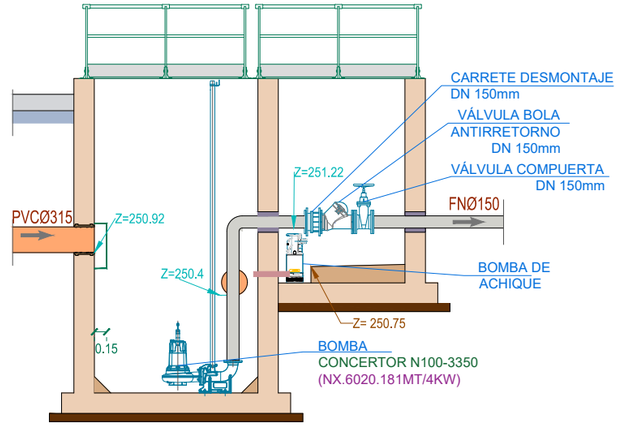
ESCALAS 1/40	SISTEMA DESODORIZACIÓN ESTRUCTURA PLANTA Y DETALLE ESCALERA	NUMERO PLANO 8.8



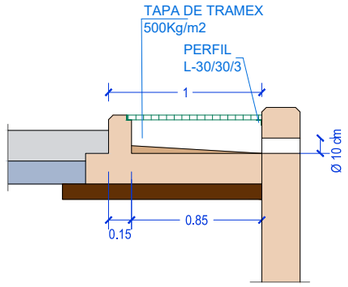
SECCIÓN G



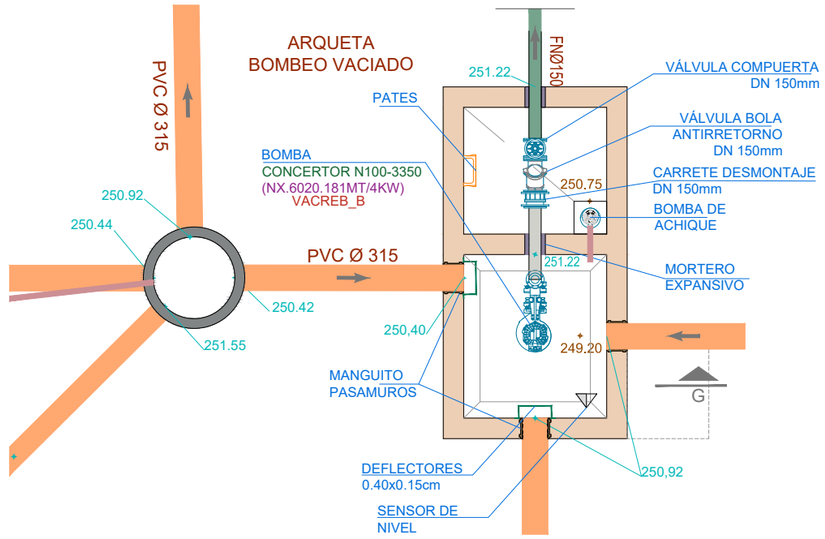
SECCIÓN H



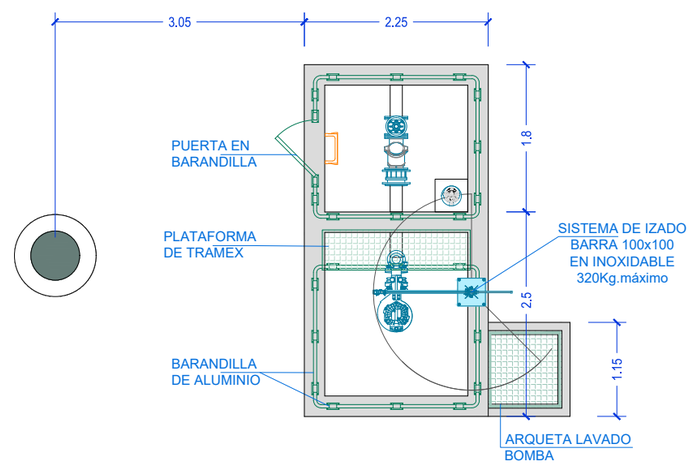
DETALLE
ARQUETA LAVADO DE BOMBA



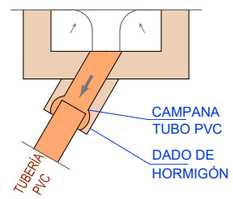
PLANTA TUBERÍAS



PLANTA SUPERIOR



DETALLE DE TUBERÍA
CON CAMPANA PVC



ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

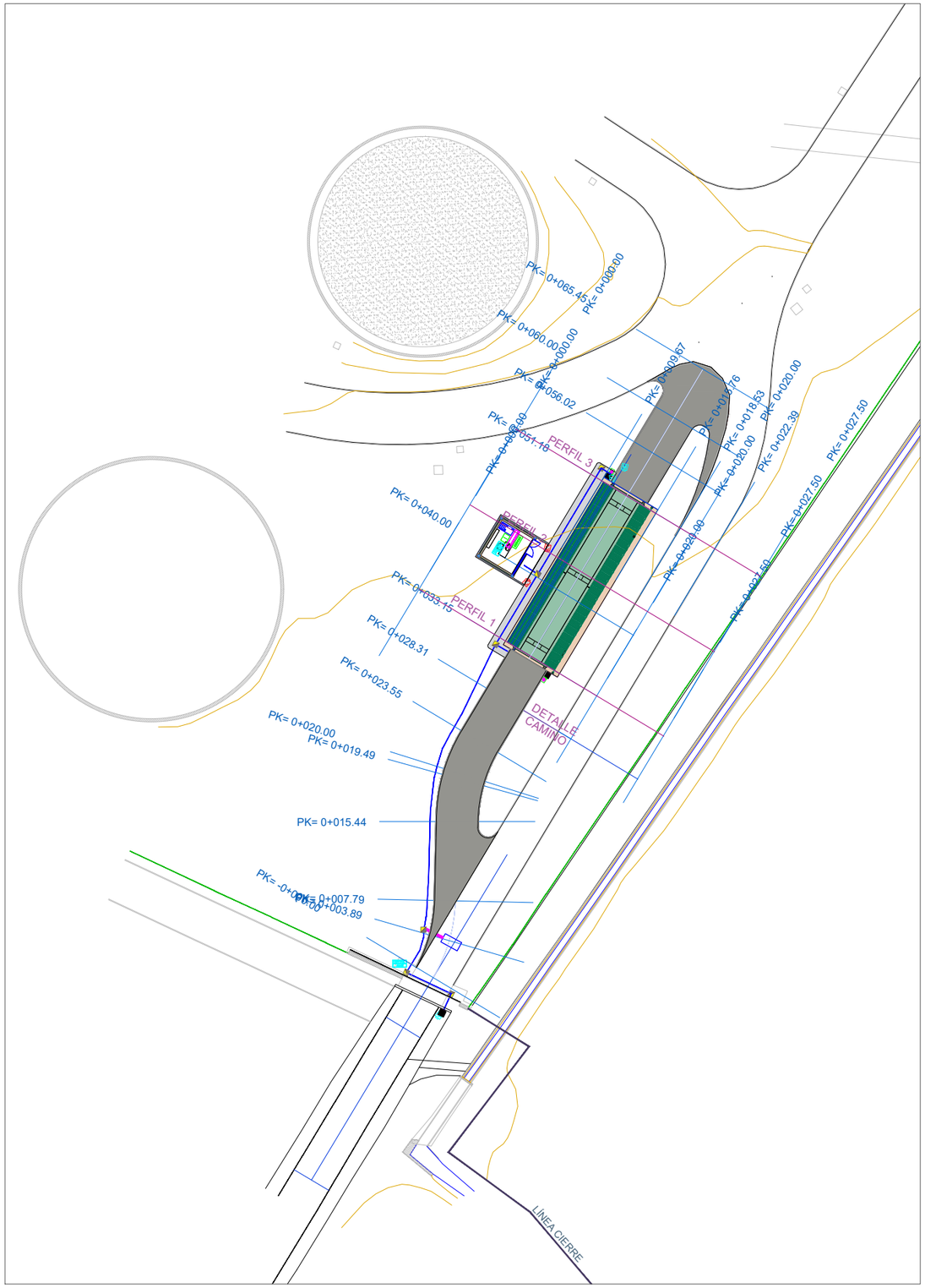
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/75

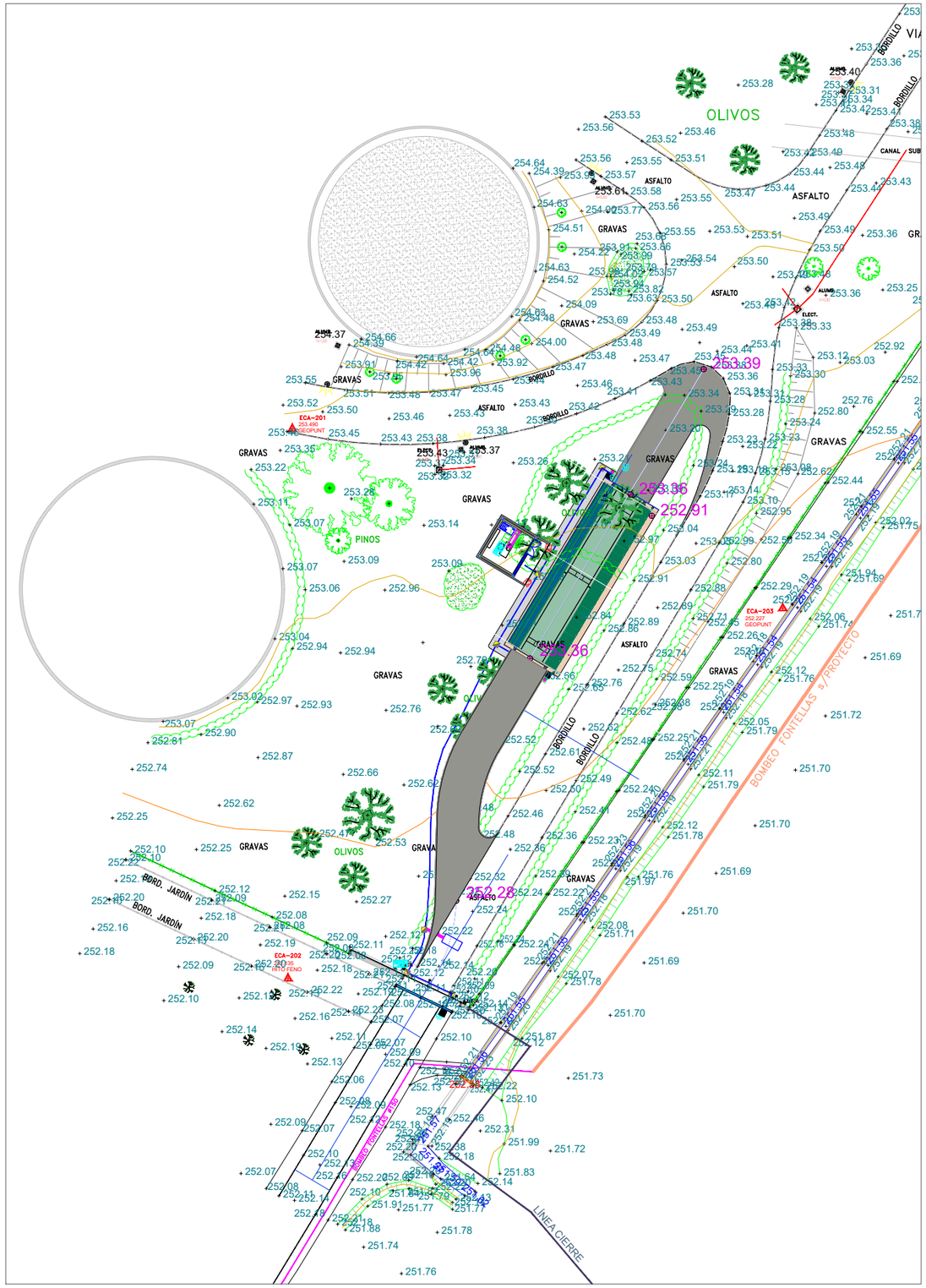
BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN
PLANTAS Y SECCIÓN G

NUMERO PLANO: 9

PLANTA BÁSCULA - PK



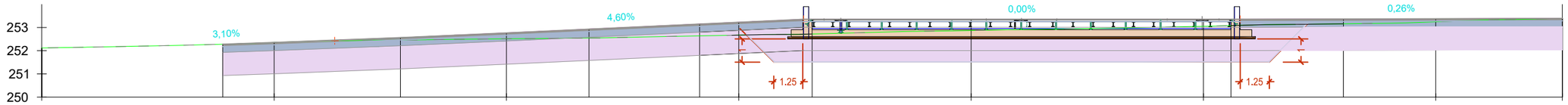
PLANTA TOPOGRAFÍA



PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

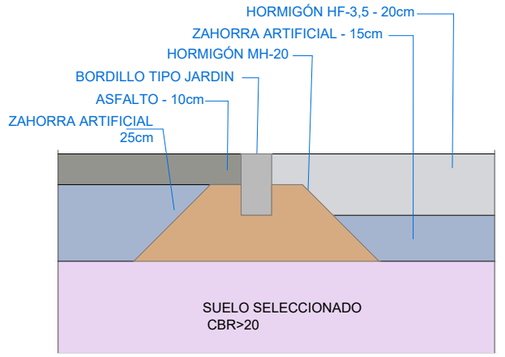
ESCALAS 1/500	BASCULA PLANTAS	NUMERO PLANO 10.1

PERFIL LONGITUDINAL



P.K.	0.00	3.89	7.78	8.12	10.00	12.61	15.44	17.10	19.49	20.00	23.55	28.31	30.00	32.79	33.15	40.00	50.00	51.18	51.58	56.02	60.00	65.45
DISTANCIA-AL ORIGEN	0.00	3.89	7.78	8.12	10.00	12.61	15.44	17.10	19.49	20.00	23.55	28.31	30.00	32.79	33.15	40.00	50.00	51.18	51.58	56.02	60.00	65.45
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	3.89	3.89	0.33	1.88	2.61	2.83	1.66	2.39	0.51	3.55	4.76	1.69	2.79	0.36	6.85	10.00	1.18	0.40	4.44	3.98	5.45
COTA TERRENO					252.36				252.52				252.67			252.88	253.05				253.25	
COTA RASANTE	252.28	252.28	252.29	252.29	252.35	252.45	252.56	252.64	252.75	252.77	252.93	253.15	253.23	253.36	253.36	253.36	253.36	253.36	253.36	253.37	253.38	253.39
COTA DESMONTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																	0.00
COTA TERRAPLEN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.15	0.23	0.25	0.39	0.51	0.56	0.65	0.64	0.48	0.30	0.27	0.26	0.21	0.13	0.00

SECCIÓN BORDILLO EN CAMINO DE ACCESO



ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

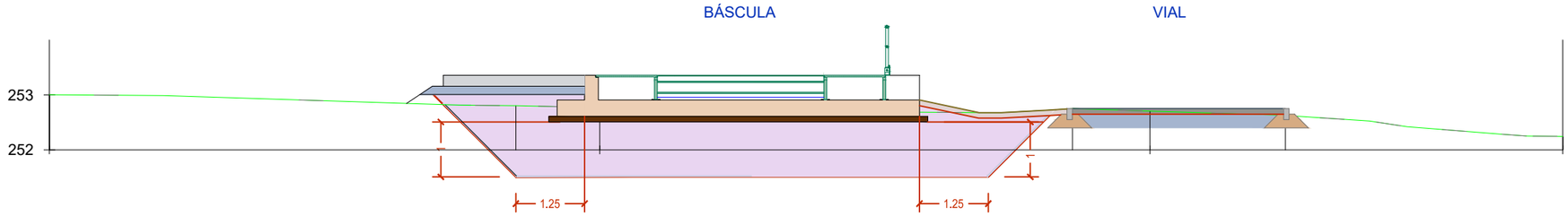
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

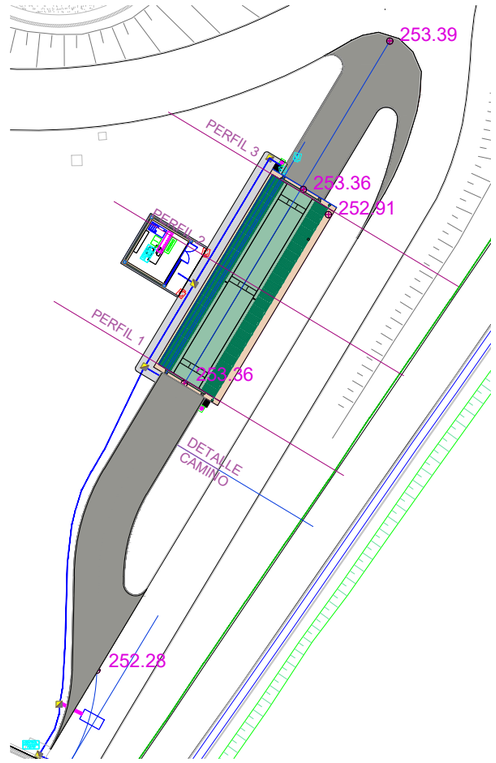
ESCALAS
1/200

BASCULA
PERFIL LONGITUDINAL

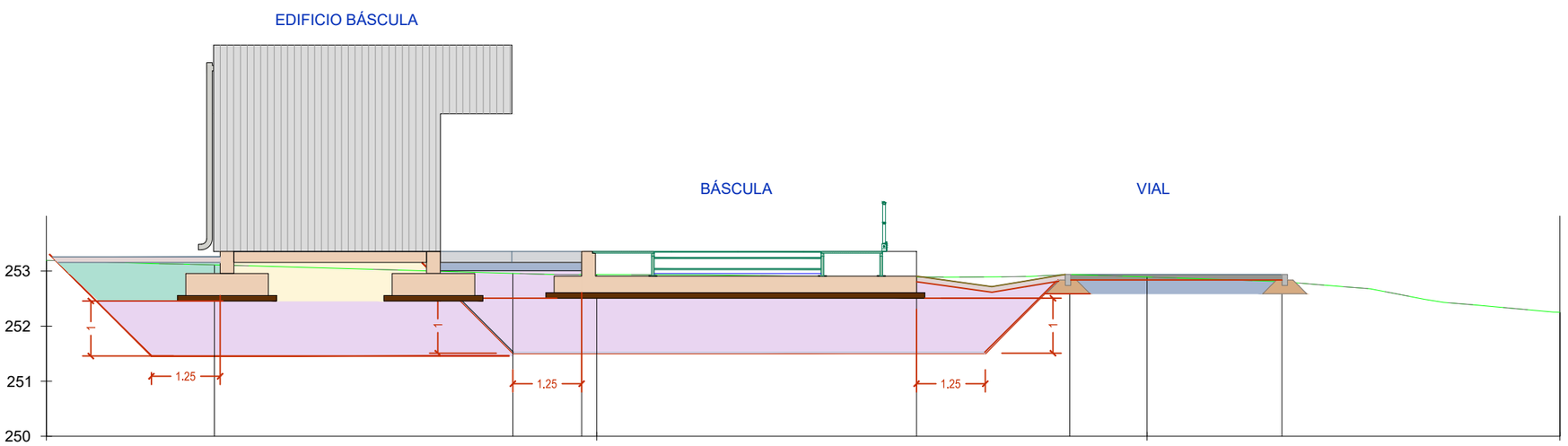
NUMERO PLANO
10.2

PERFIL 1

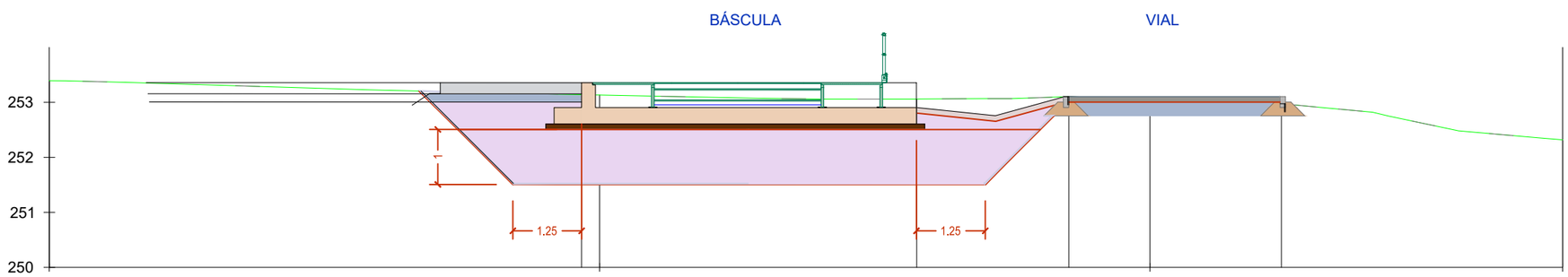




PERFIL 2



PERFIL 3



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

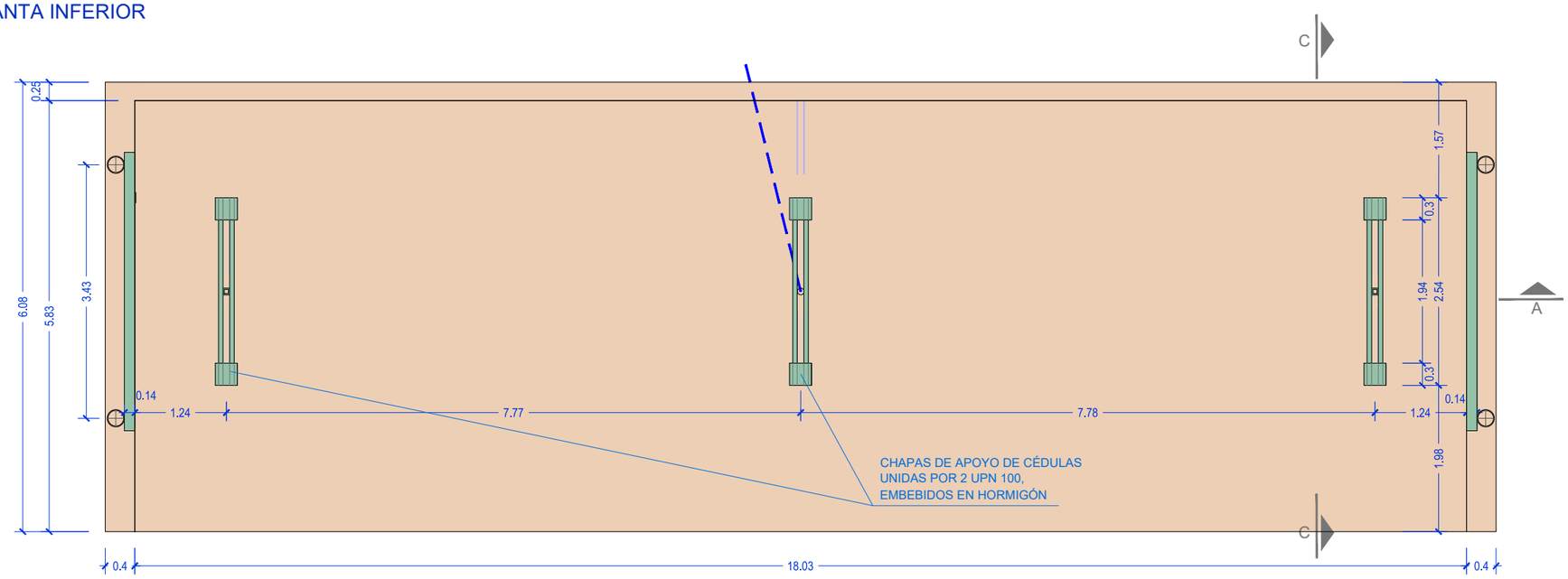
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

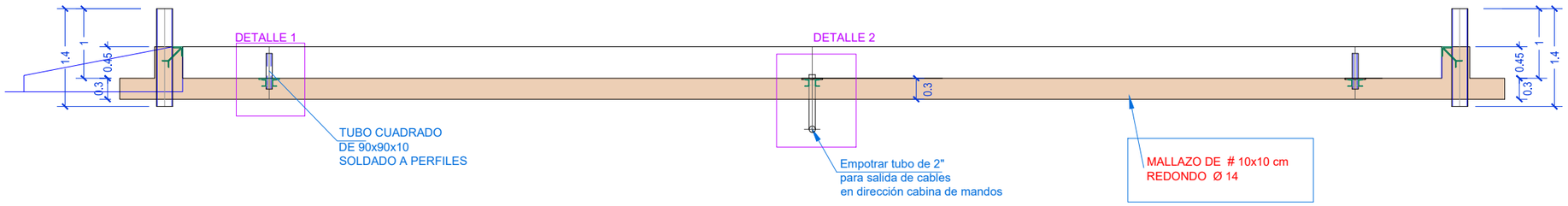
BASCULA
PERFILES TRANSVERSALES

NUMERO PLANO
10.3

PLANTA INFERIOR

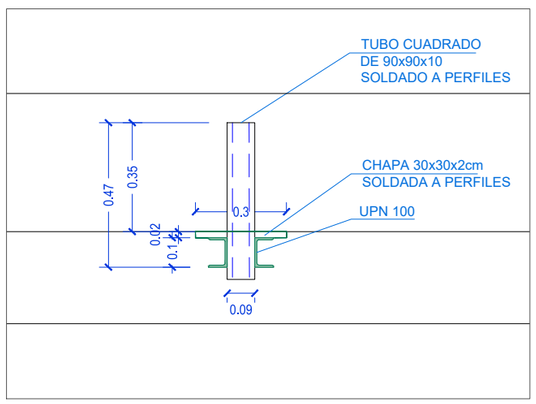


SECCIÓN A



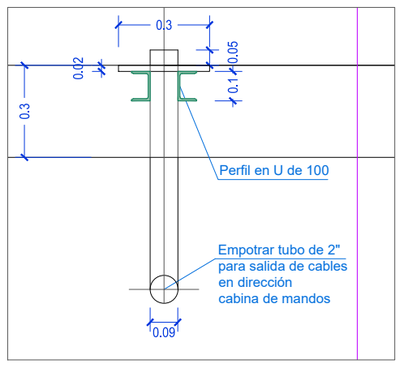
DETALLE 1

ESCALA 1/20



DETALLE 2

ESCALA 1/20

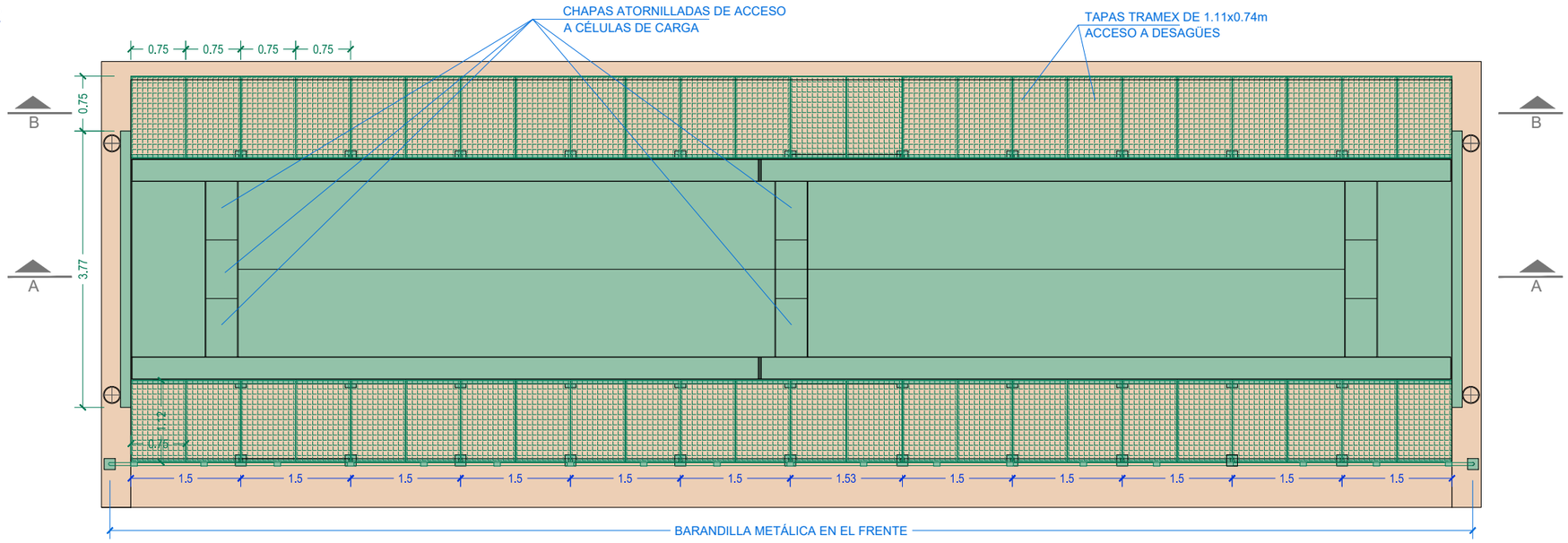


PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/20 1/75

BÁSCULA
PLANTA BASE FOSO - SECCIÓN y DETALLES

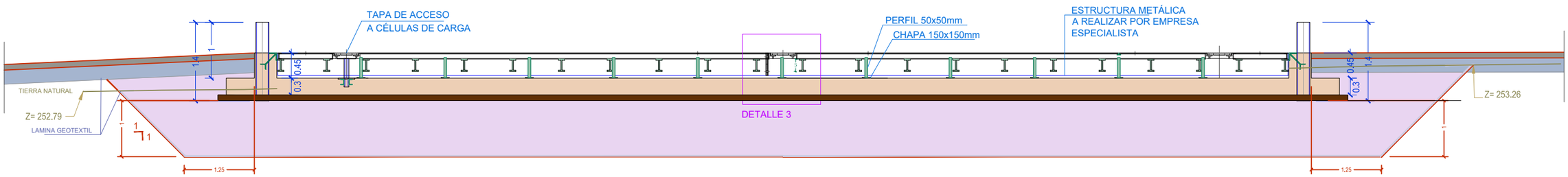
NUMERO PLANO
10.4

PLANTA SUPERIOR



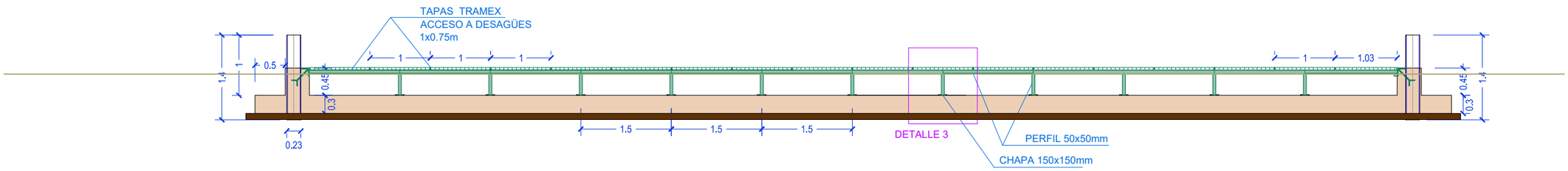
SECCIÓN A

ESCALA 1/75



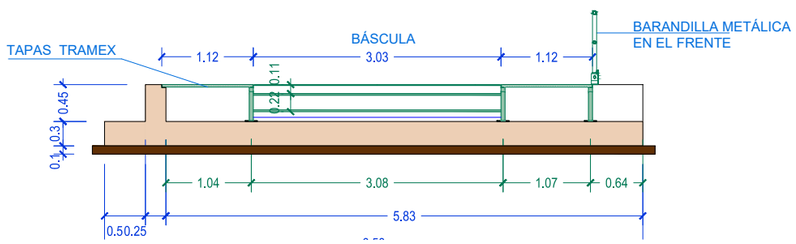
SECCIÓN B

ESCALA 1/75



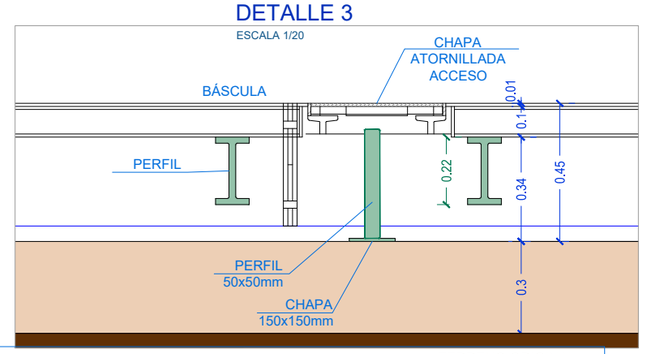
SECCIÓN C

ESCALA 1/75



DETALLE 3

ESCALA 1/20



ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

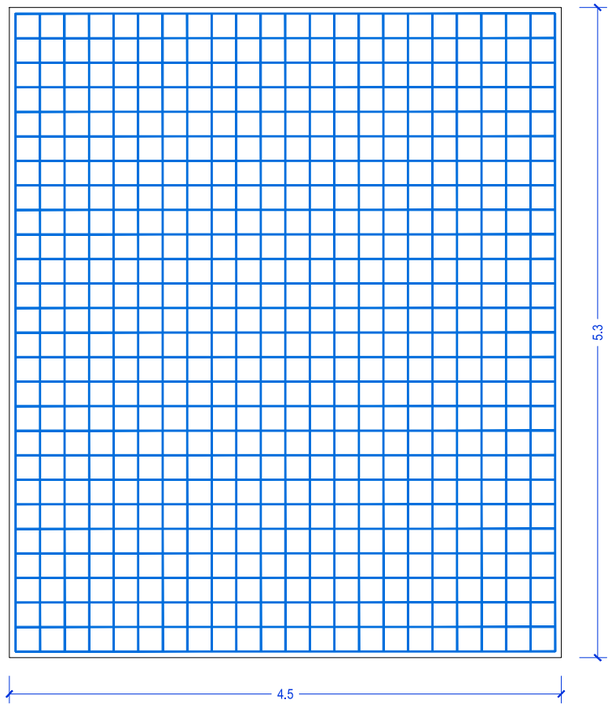
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/20
1/75

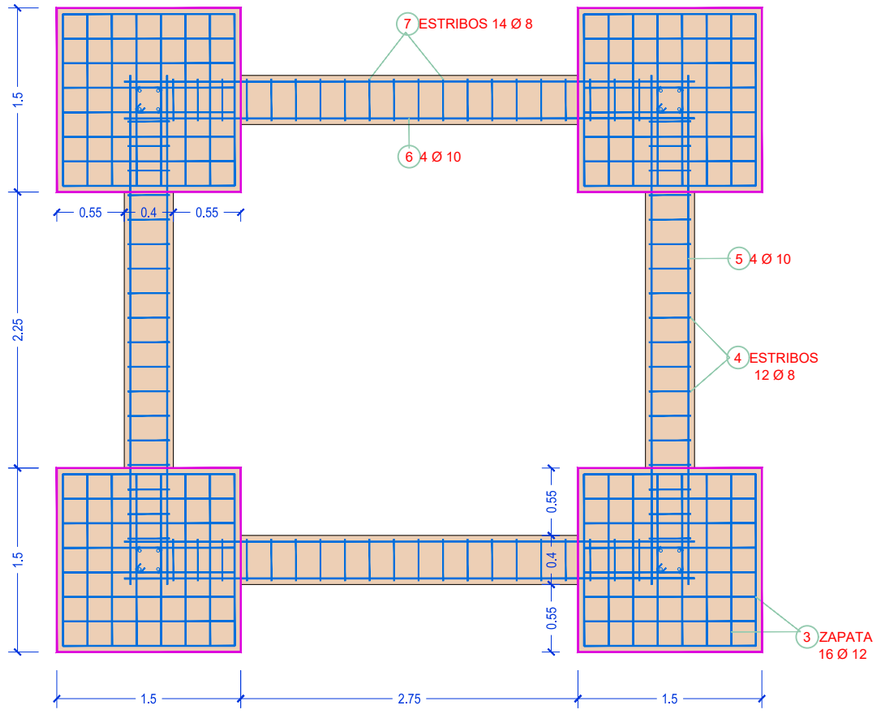
BÁSCULA
PLANTA SUPERIOR - SECCIONES

NUMERO PLANO
10.5

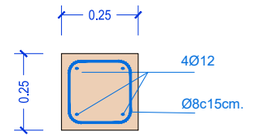
ARMADURA INFERIOR
25/25 Ø12



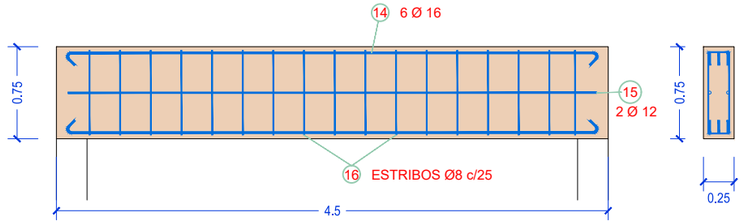
PLANTA CIMENTACIÓN



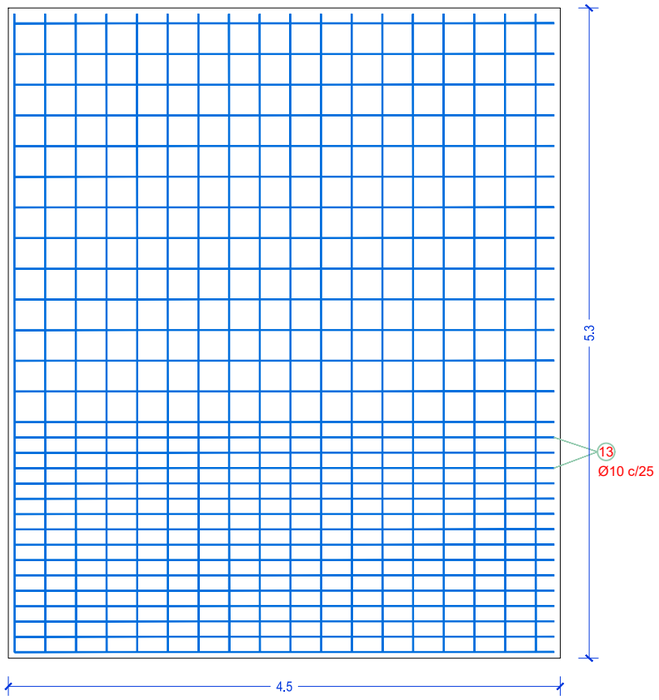
ARMADO
PILAR DE HORMIGÓN
4 UNIDADES



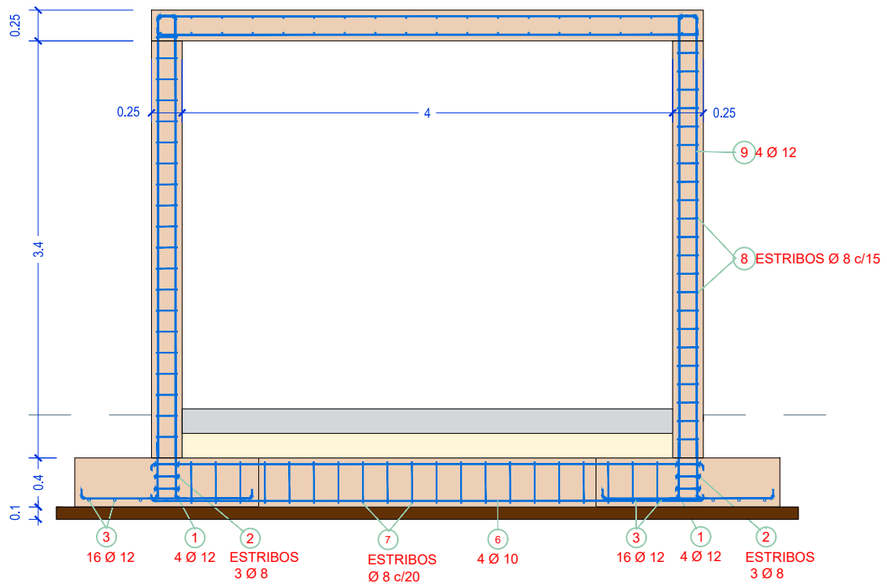
VIGA PUERTA



ARMADURA SUPERIOR
25/25 Ø10



SECCIÓN EDIFICIO



Posic.	Elemento	Armaduras		Forma	Acero	Total
1	Zapata	4 Ø 12	l=0.78	0.70 / 0.08	B 500 S	16 Ø 12
2		3 Ø 8	l=0.98	0.21 / 0.21 / 0.21	B 500 S	12 Ø 8
3		16 Ø 12	l=1.56	0.08 / 1.40	B 500 S	64 Ø 12
4	Viga Riostra	18 Ø 8	l=1.34	0.30 / 0.30 / 0.30	B 500 S	36 Ø 8
5		4 Ø 10	l=4.31	0.08 / 4.15	B 500 S	8 Ø 10
6		4 Ø 10	l=4.81	0.08 / 4.65	B 500 S	8 Ø 10
7		20 Ø 8	l=1.34	0.30 / 0.30 / 0.30 / 0.30	B 500 S	40 Ø 8
8	Pilares	25 Ø 10	l=0.88	0.18 / 0.18 / 0.18 / 0.18	B 500 S	100 Ø 10
9		4 Ø 12	l=3.70	0.10 / 3.60	B 500 S	16 Ø 12
10	Cubierta	18 Ø 12	l=5.36	0.08 / 5.20	B 500 S	18 Ø 12
11		22 Ø 12	l=4.56	0.08 / 4.40	B 500 S	22 Ø 12
12		18 Ø 10	l=5.36	0.08 / 5.20	B 500 S	18 Ø 10
13		30 Ø 10	l=4.56	0.08 / 4.40	B 500 S	22 Ø 12
14	Viga puerta	6 Ø 16	l=4.60	0.20 / 4.40	B 500 S	6 Ø 16
15		2 Ø 12	l=4.40	4.40	B 500 S	2 Ø 12
16		17 Ø 8	l=1.88	0.18 / 0.69 / 0.69	B 500 S	17 Ø 8

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

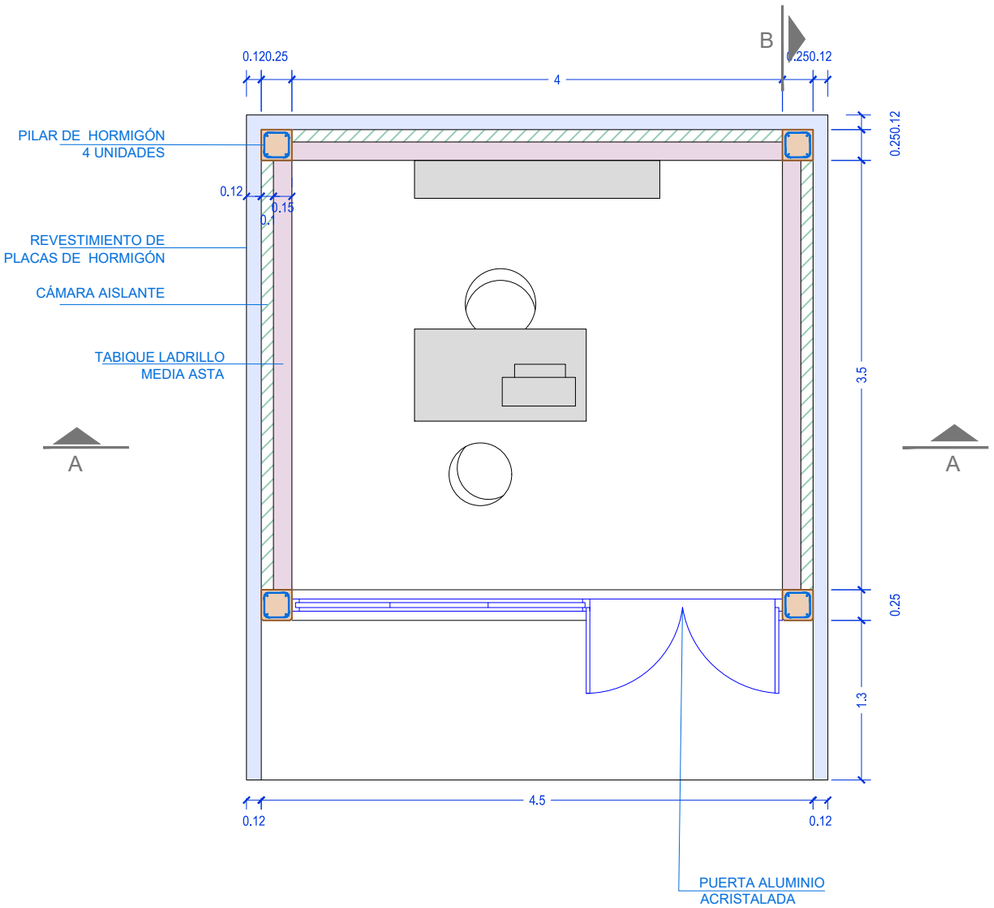
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

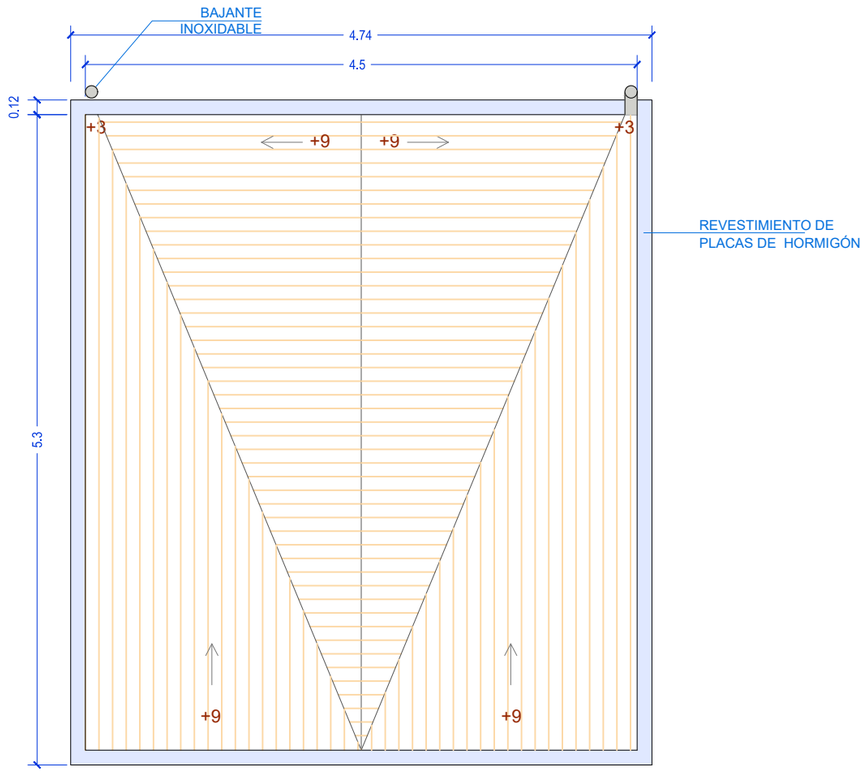
EDIFICO BÁSCULA
CIMENTACIÓN

NUMERO PLANO
10.6

PLANTA DISTRIBUCIÓN



PLANTA CUBIERTA



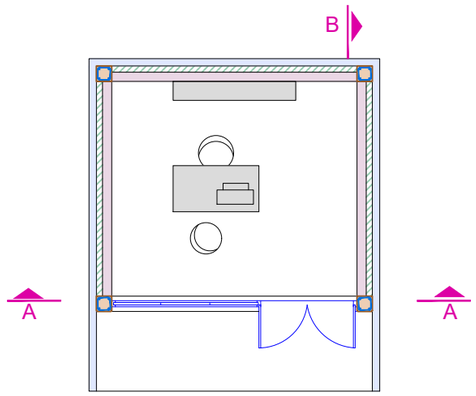
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

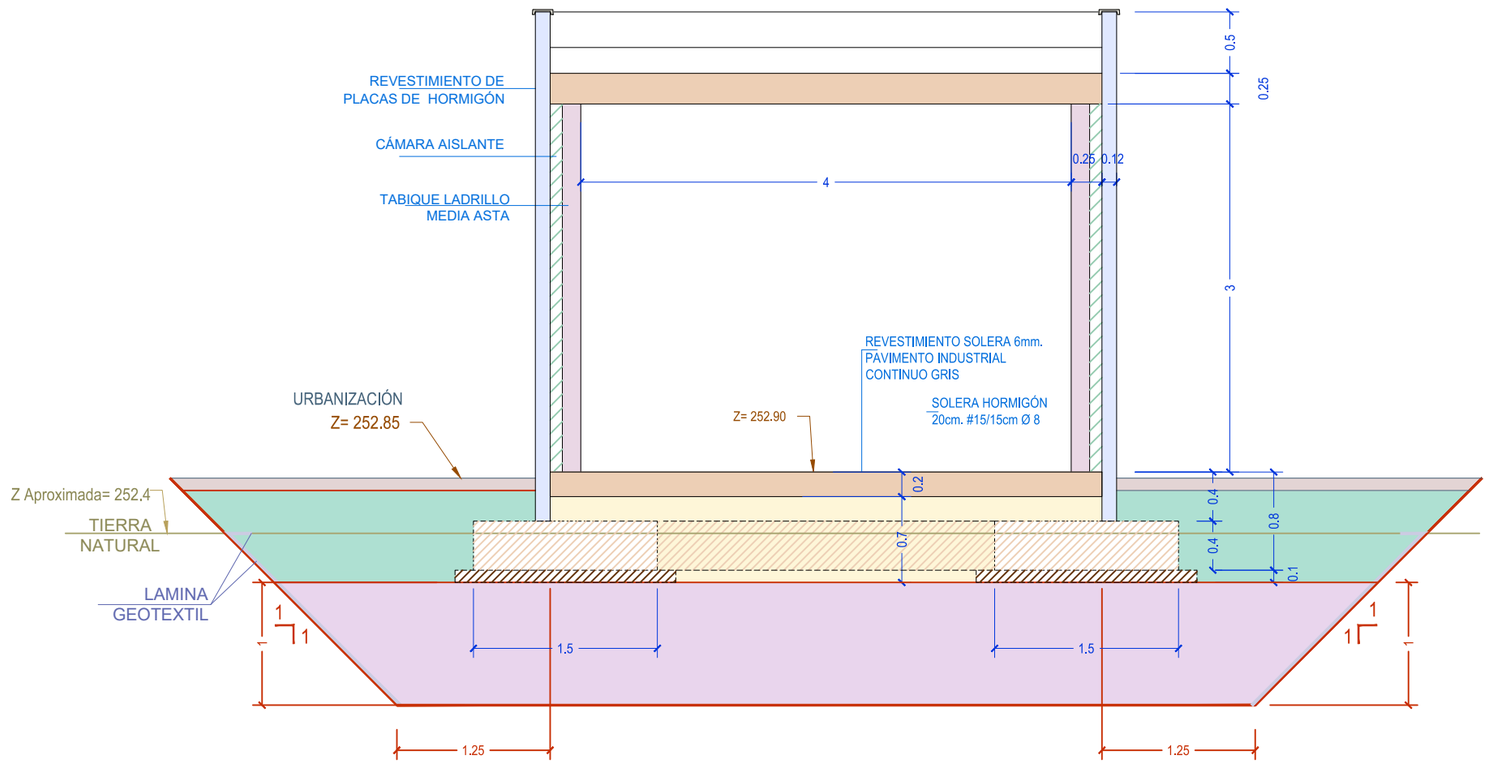
ESCALAS
1/50

EDIFICIO BÁSCULA
PLANTAS

NUMERO PLANO
10.7

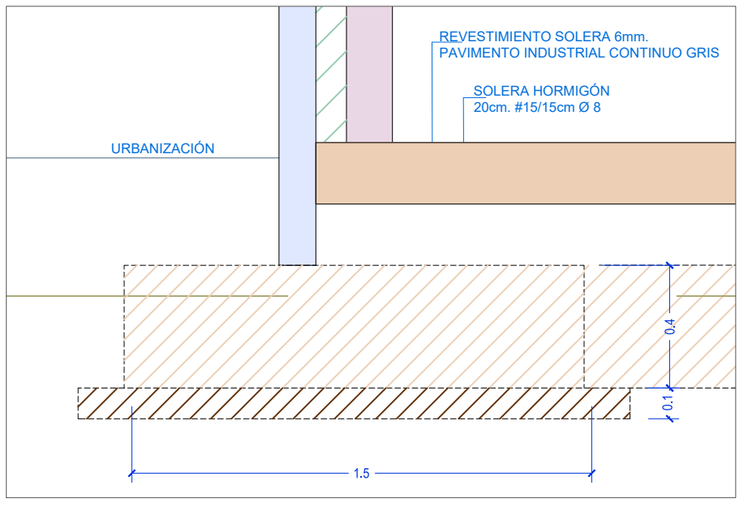


SECCIÓN A



ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

DETALLE ZAPATA



HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

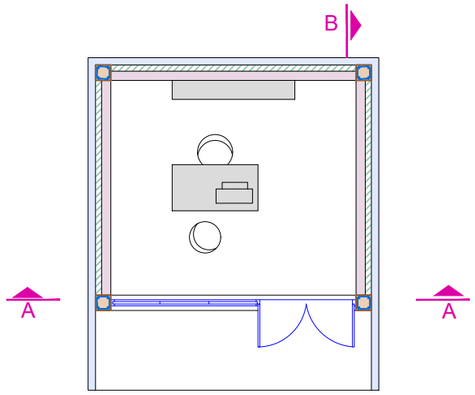
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/50

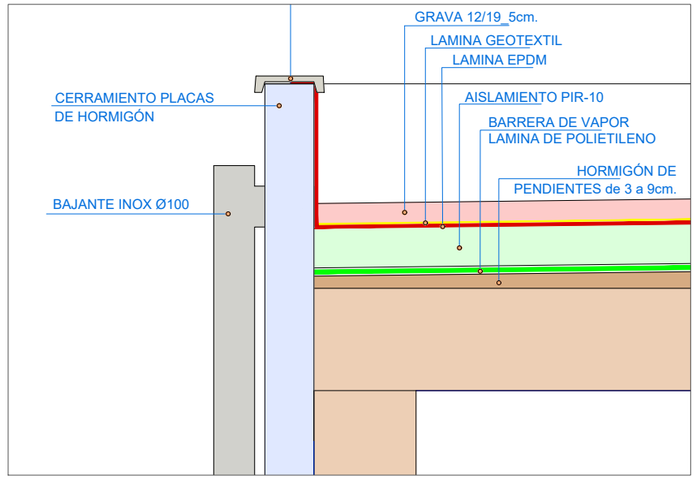
EDIFICIO BÁSCULA
SECCIÓN - A

NUMERO PLANO: 10.8

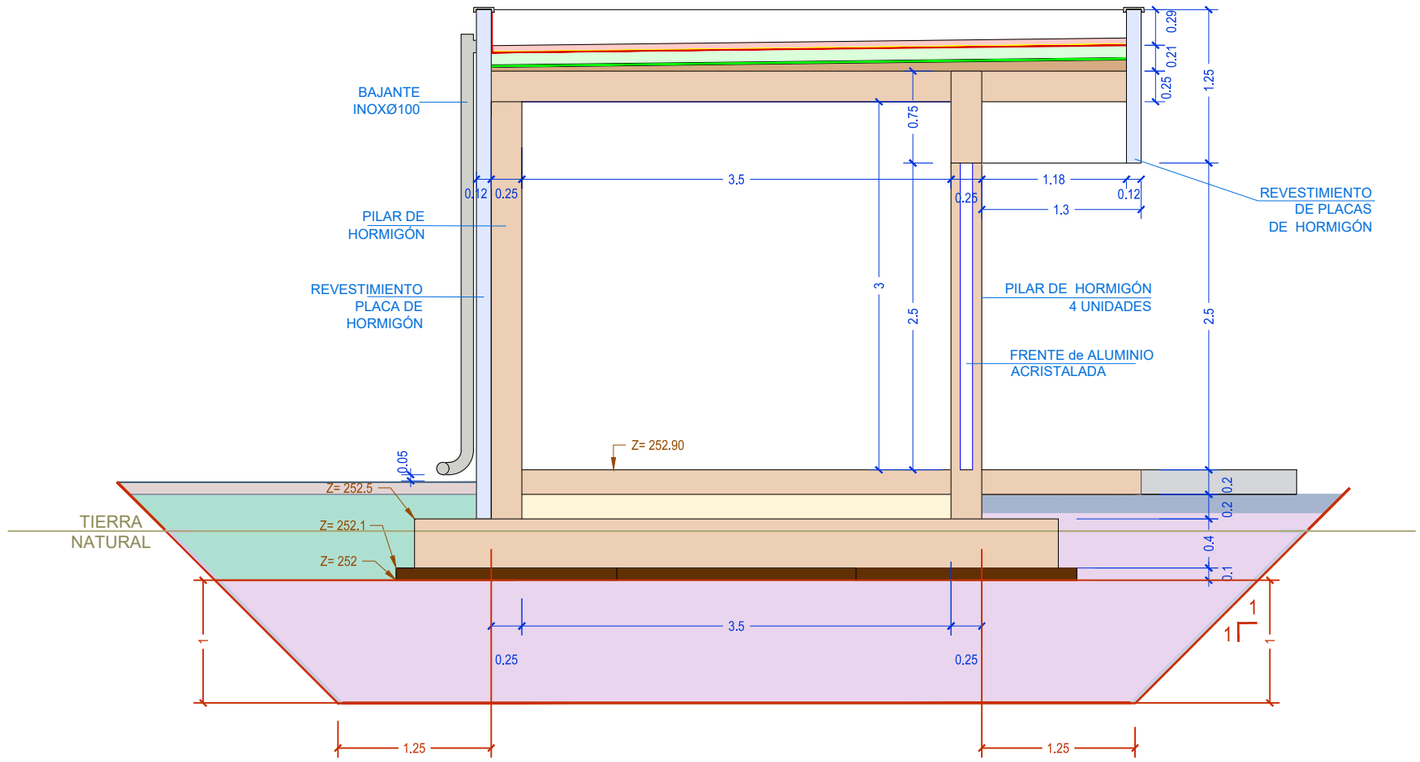


DETALLE CUBIERTA

ESCALA 1/ 15



SECCIÓN B



ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

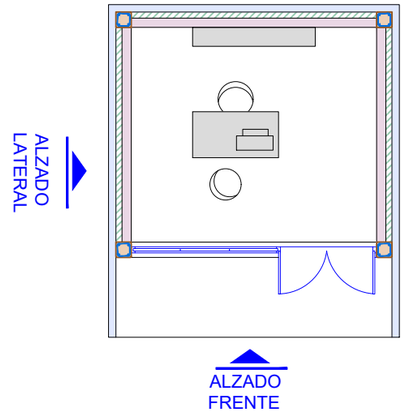
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

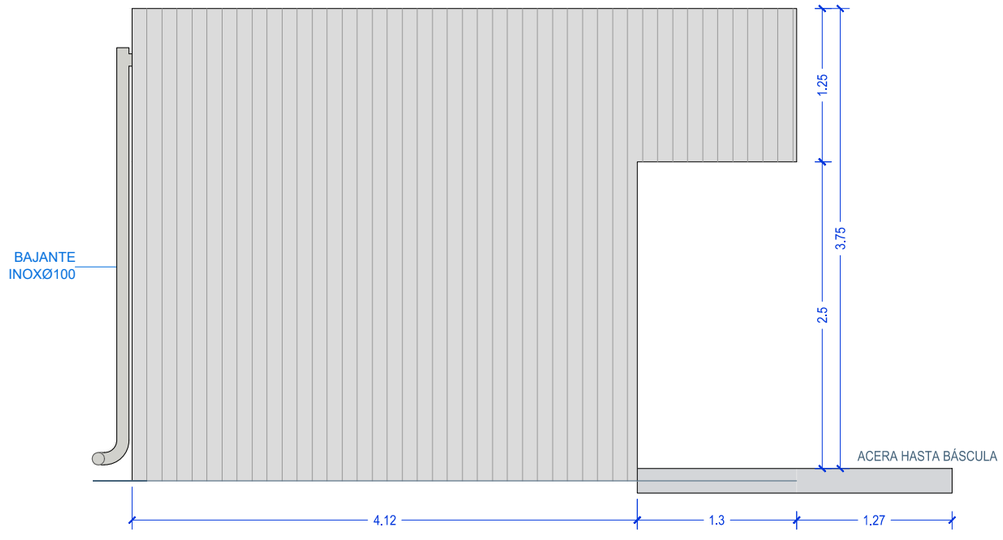
ESCALAS
1/15
1/50

EDIFICIO BÁSCULA
SECCIÓN - B

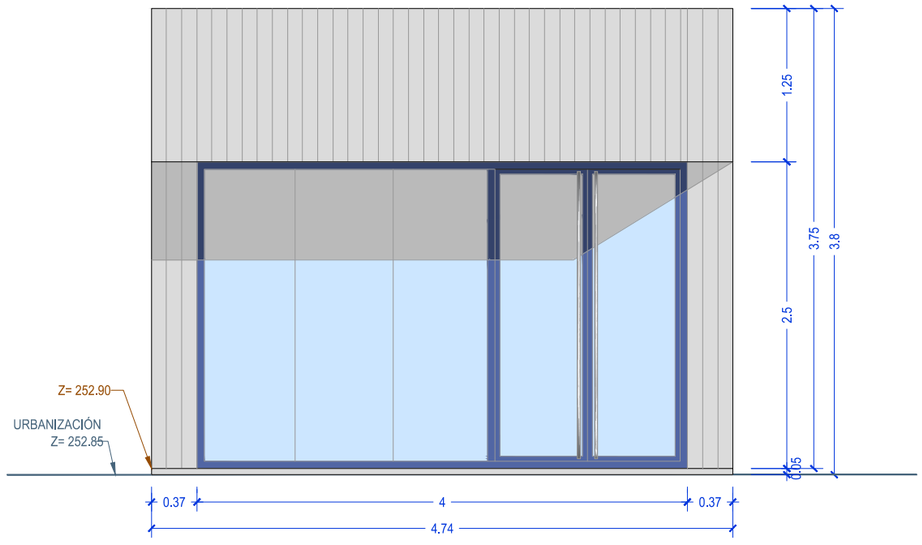
NUMERO PLANO
10.9



ALZADO LATERAL

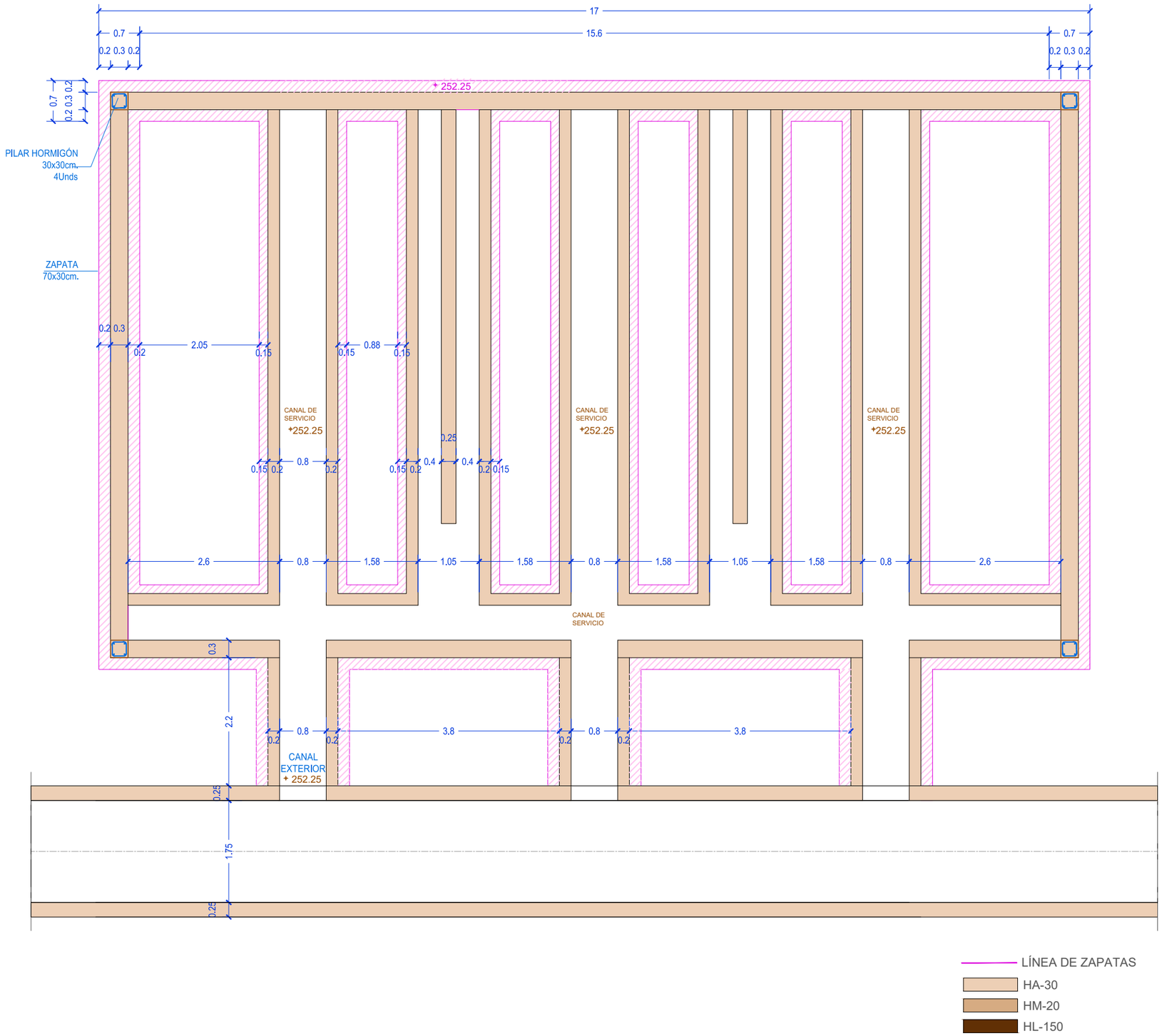


ALZADO FRENTE

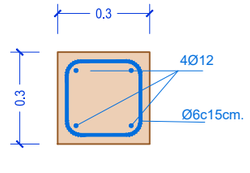


PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

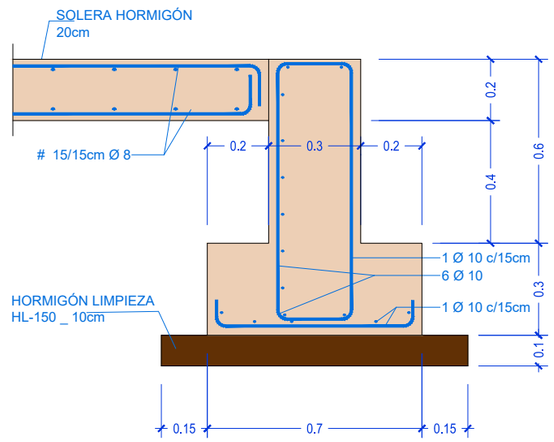
ESCALAS 1/50	EDIFICIO BÁSCULA ALZADOS	NUMERO PLANO 10.10



ARMADO
PILAR DE HORMIGÓN
4 UNIDADES



DETALLE DE
ZAPATA EN TODO EL EDIFICIO
ESCALA 1/20



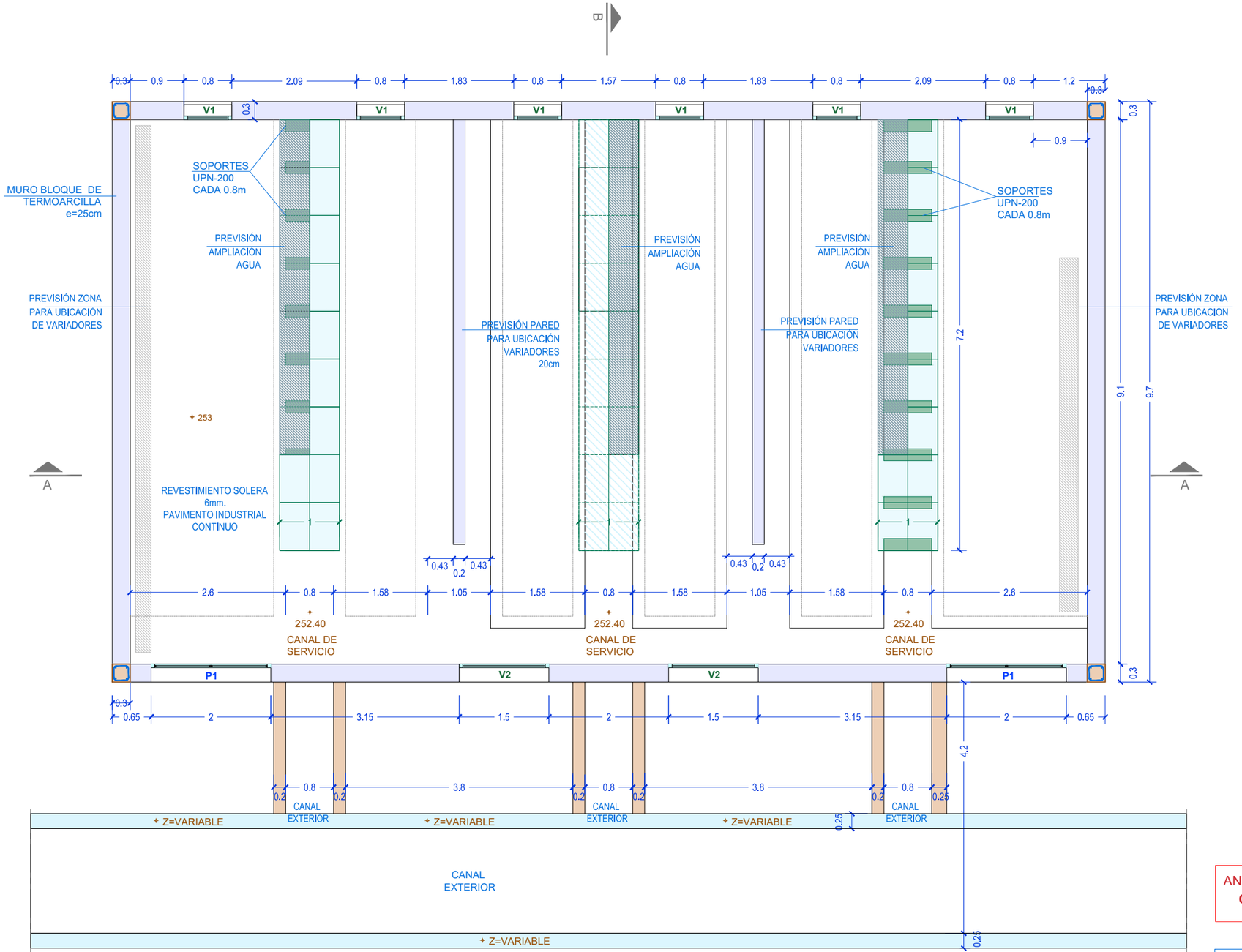
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

CENTRO CONTROL DE MOTORES
PLANTA CIMENTACIÓN - DETALLES

NUMERO PLANO
11.1



ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

V1 - VENTANA ALUMINIO_0.8x0.4m
CRISTAL OSCILANTE
3 Unidades

V2 - VENTANA ALUMINIO_1.5x0.4m
CRISTAL OSCILANTE
2 Unidades

P1 - PUERTA ALUMINIO
ACRISTALADA

CUADRO ELÉCTRICO

PREVISIÓN CUADRO ELÉCTRICO

PREVISIÓN AMPLIACIÓN AGUA

NILSA

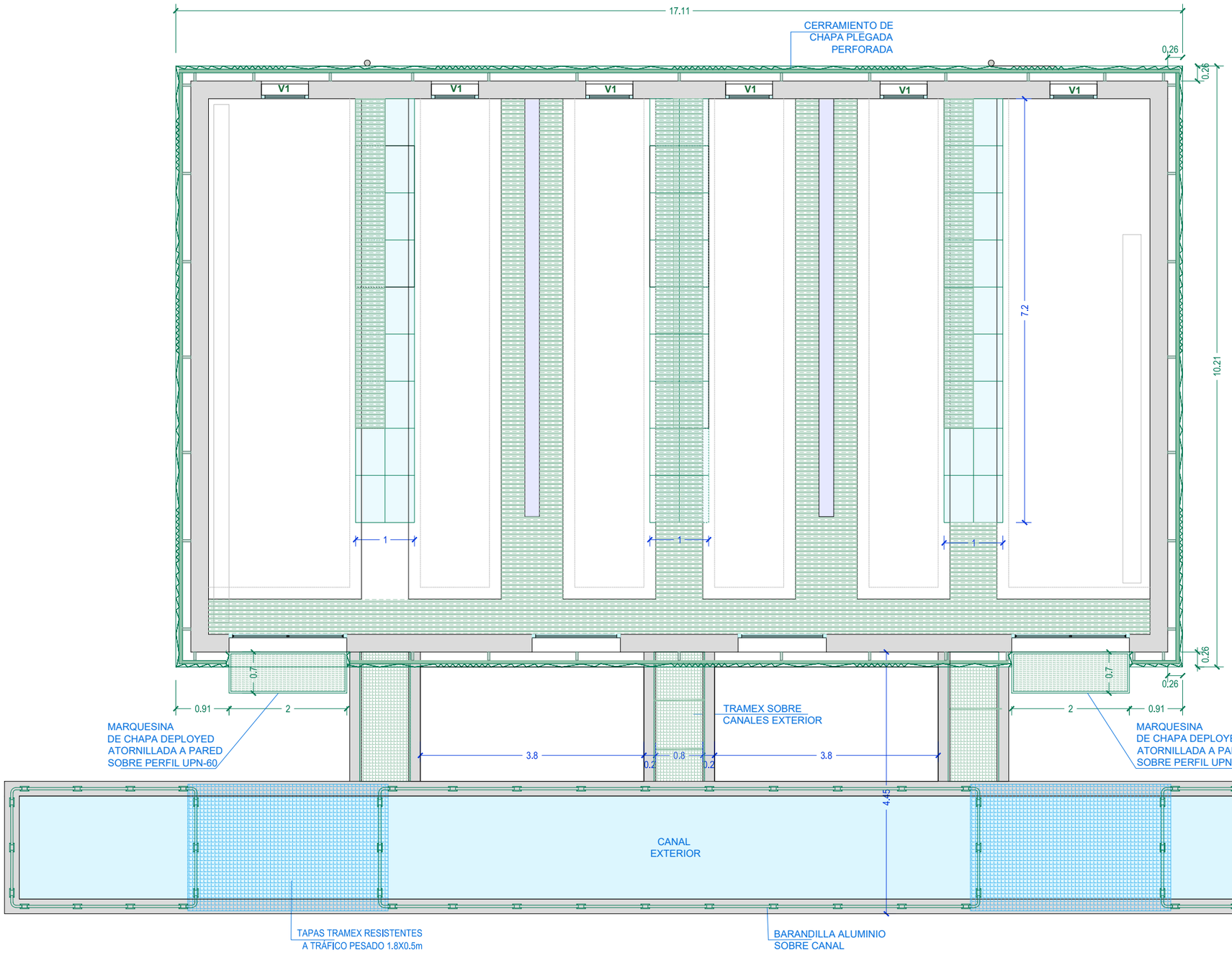
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

CENTRO CONTROL DE MOTORES
PLANTA CANALES

NUMERO PLANO
11.2



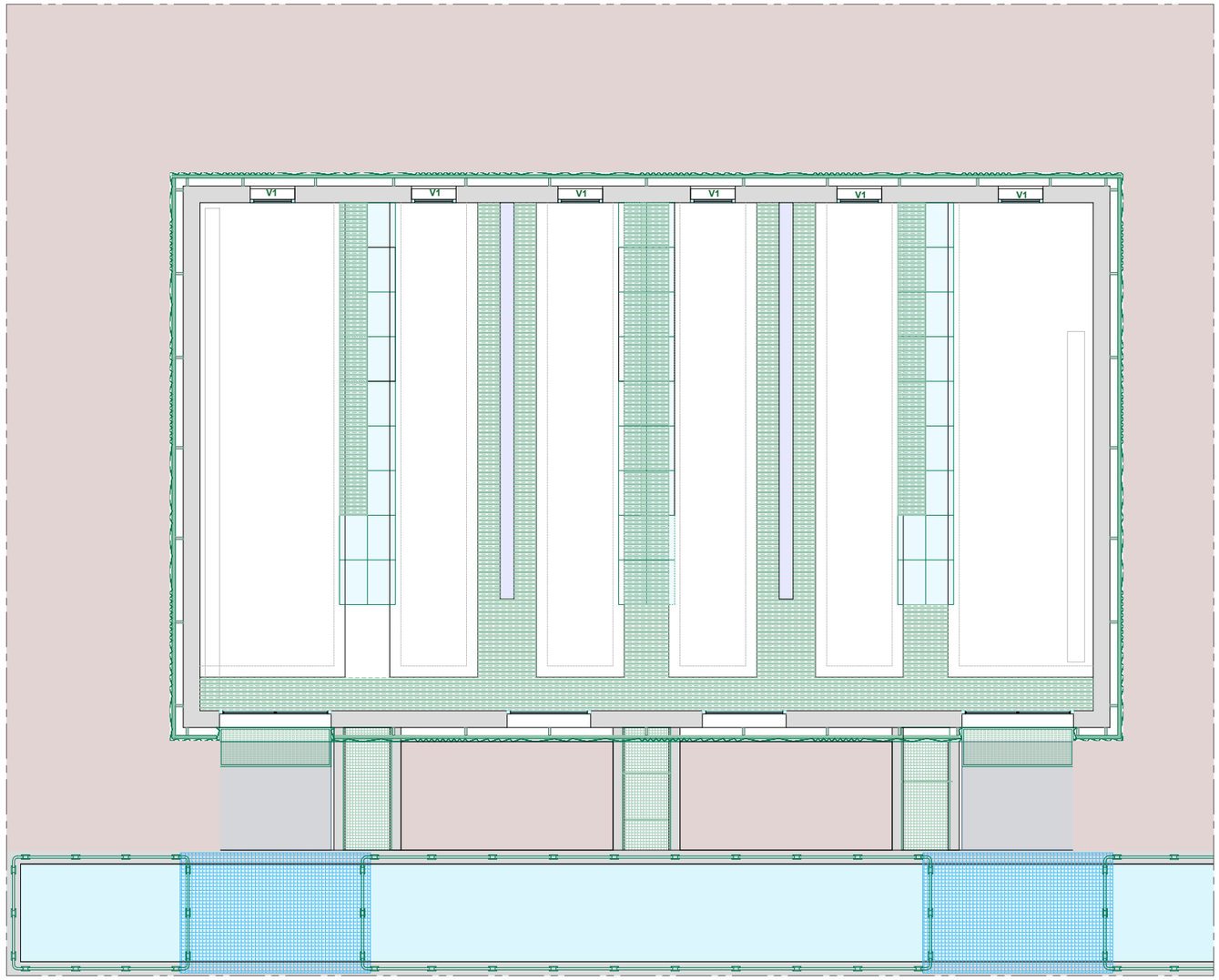
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

CENTRO CONTROL DE MOTORES
PLANTA SUPERIOR

NUMERO PLANO
11.3



PAVIMENTO DE HORMIGÓN

PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

GRAVILLIN SOBRE GEOTEXTIL

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN

REFORMA EDAR TUDELA

MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

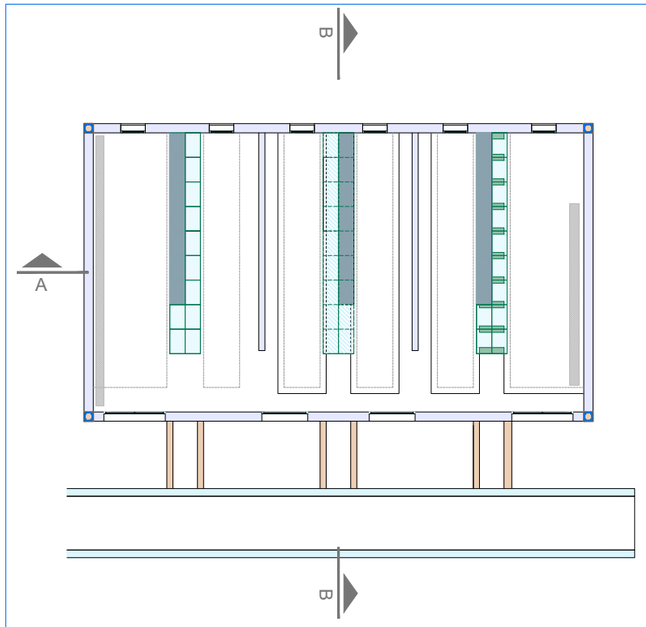
ESCALAS

1/100

CENTRO CONTROL DE MOTORES
PLANTA URBANIZACIÓN

NUMERO PLANO

11.4



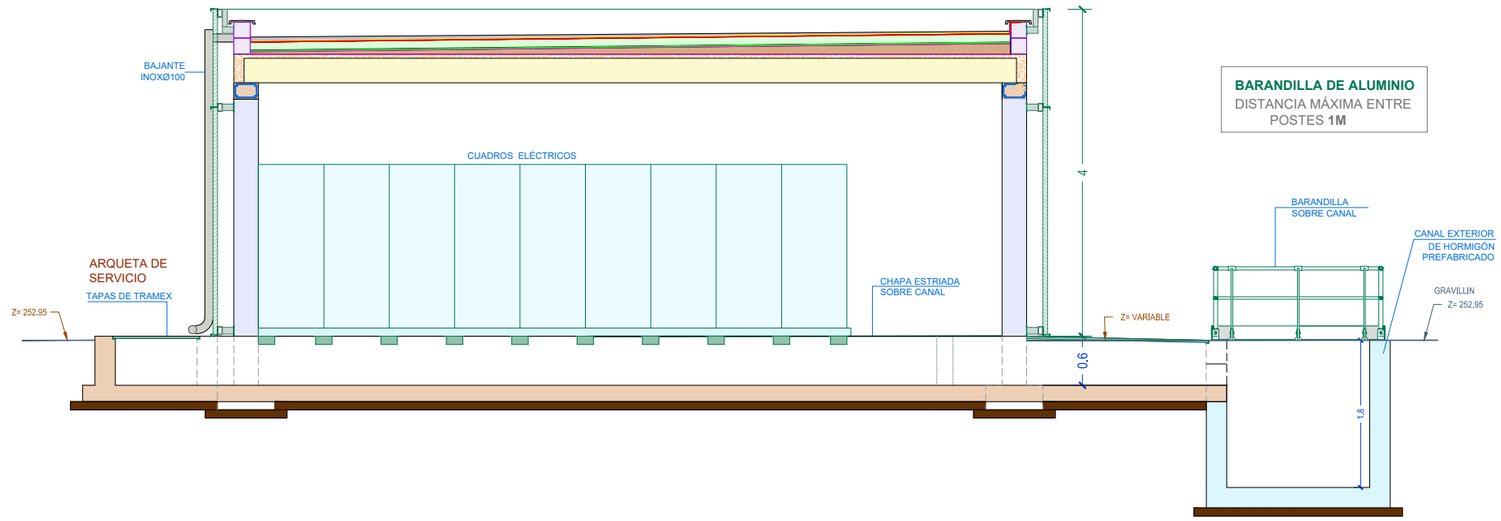
V1 - VENTANA ALUMINIO_0.8x0.4m
CRISTAL OSCILANTE
3 Unidades

V2 - VENTANA ALUMINIO_1.5x0.4m
CRISTAL OSCILANTE
2 Unidades

P1 - PUERTA ALUMINIO
ACRISTALADA

ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

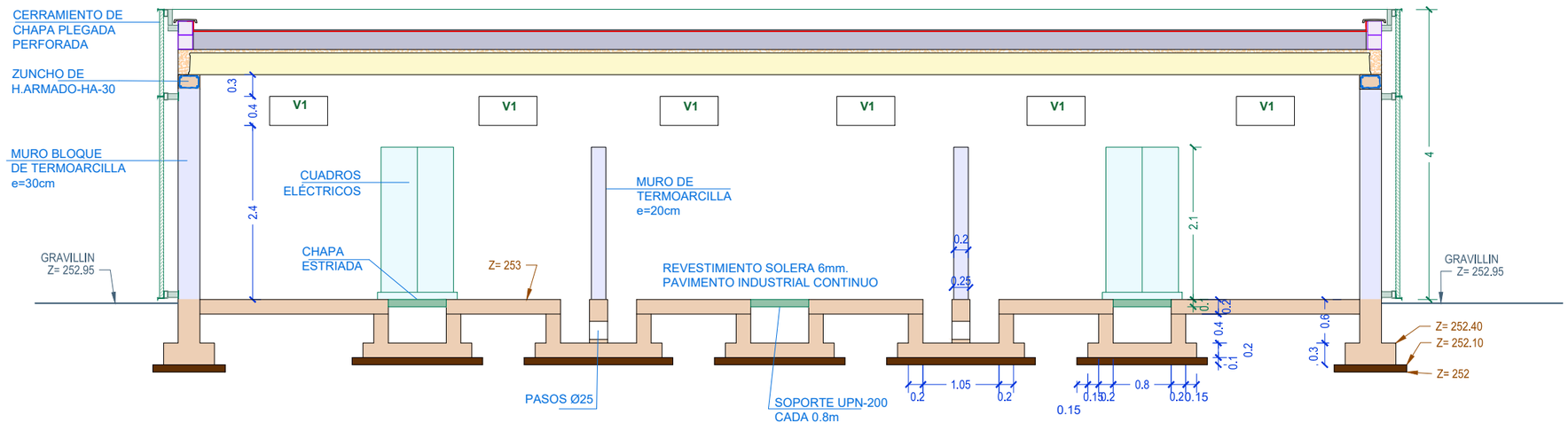
SECCIÓN B-B



BARANDILLA DE ALUMINIO
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE
POSTES **1M**

HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

SECCIÓN A-A

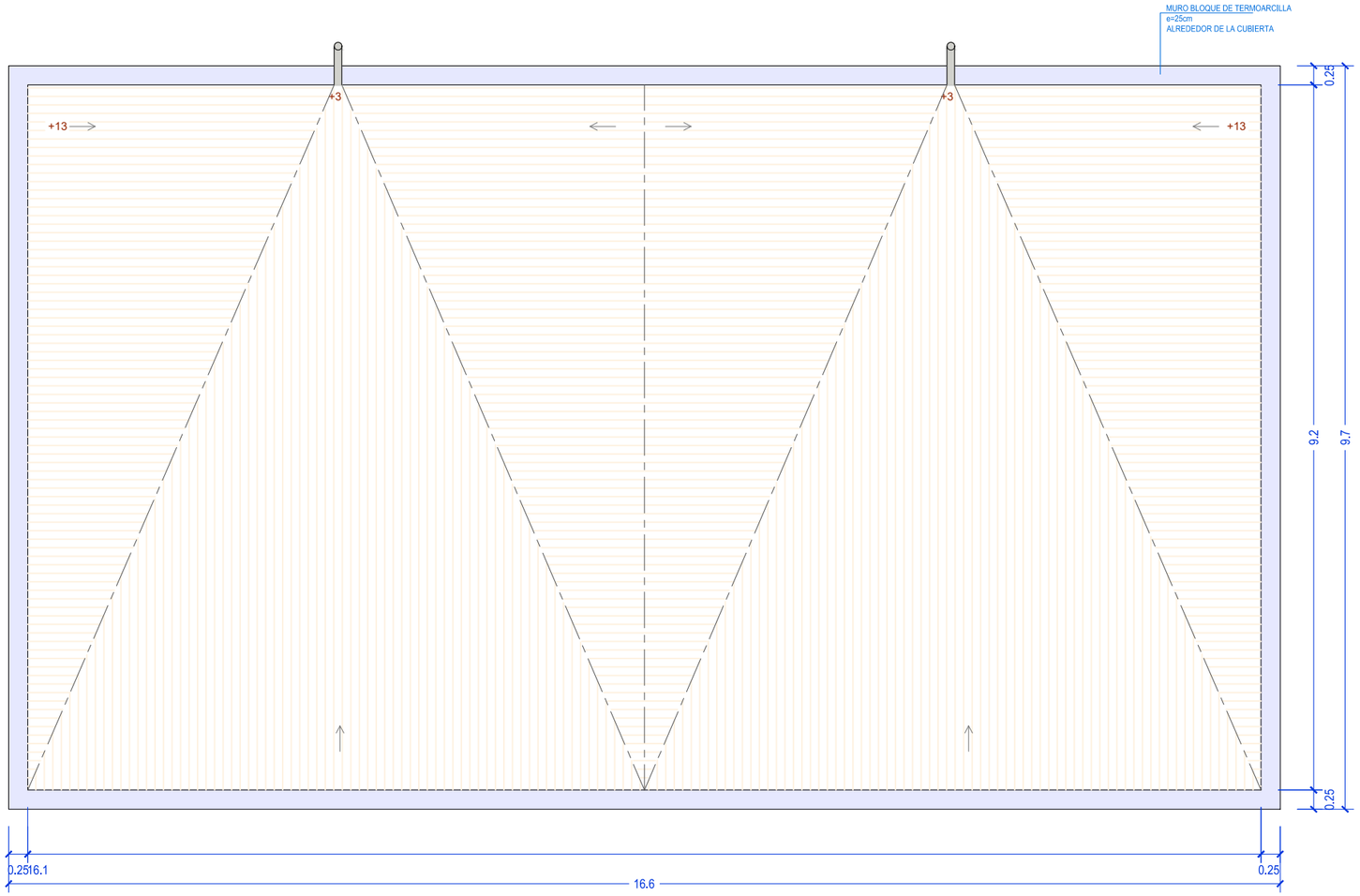


PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

CENTRO CONTROL DE MOTORES
SECCIONES A y B

NUMERO PLANO
11.5



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

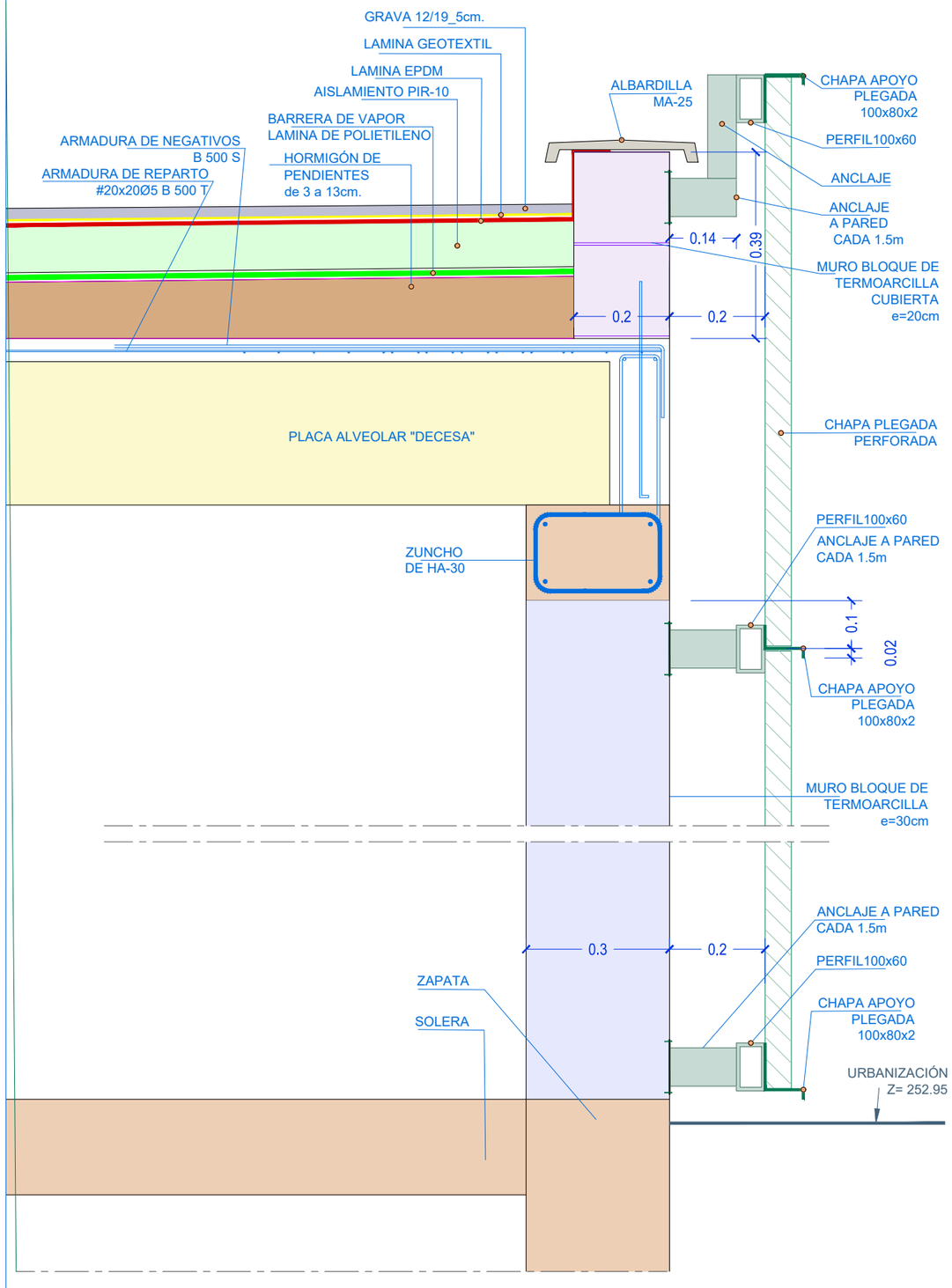
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

CENTRO CONTROL DE MOTORES
PLANTA CUBIERTA

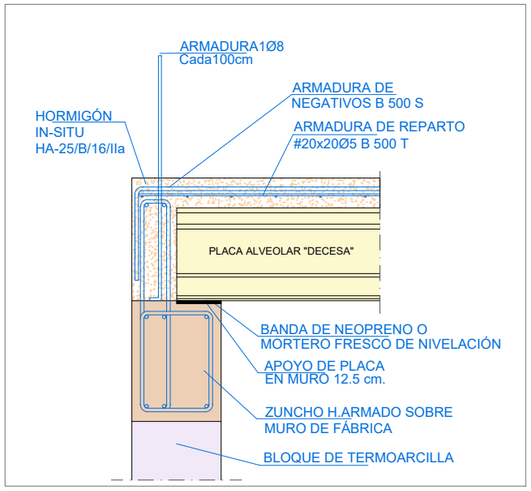
NUMERO PLANO
11.6

DETALLE CUBIERTA



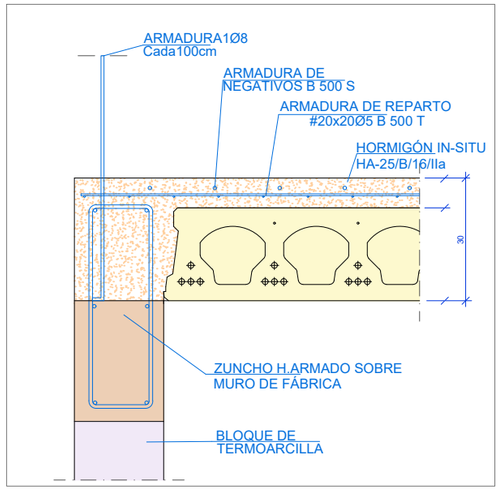
DETALLE DE APOYO DE PLACA ALVEOLAR EN MURO

ESCALA 1/10_Cotas en cms.



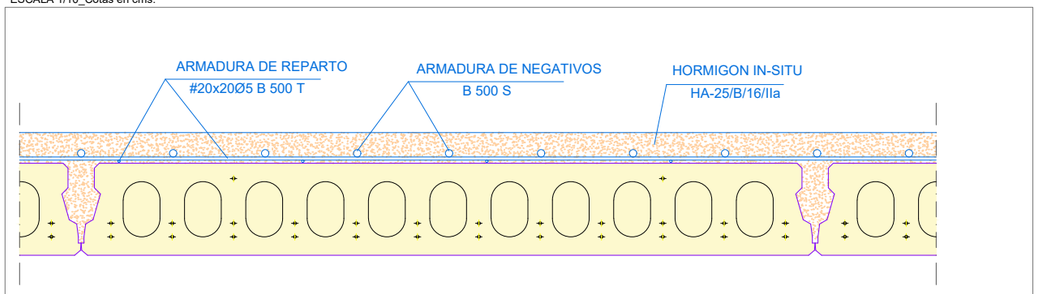
DETALLE DE APOYO DE PLACA ALVEOLAR EN MURO

ESCALA 1/10_Cotas en cms.



SECCIÓN FORJADO DE PLACA ALVEOLAR "DECESA"

ESCALA 1/10_Cotas en cms.



CUADRO DE ACCIONES CARACTERÍSTICAS

ACCIONES GRAVITATORIAS		FORJADOS	15+5	
	CONCARGAS	p.p. del forjado	3.82	KN/m2.
		revestido techos		"
		pavimento		"
		elem.cobertura		"
		elem.construccion	3.00	"
		tabiqueria		"
	SOBRECARGAS	de Uso.	1.00	"
		Viento y Nieve		"
		CARGA TOTAL	7.82	KN/m2.

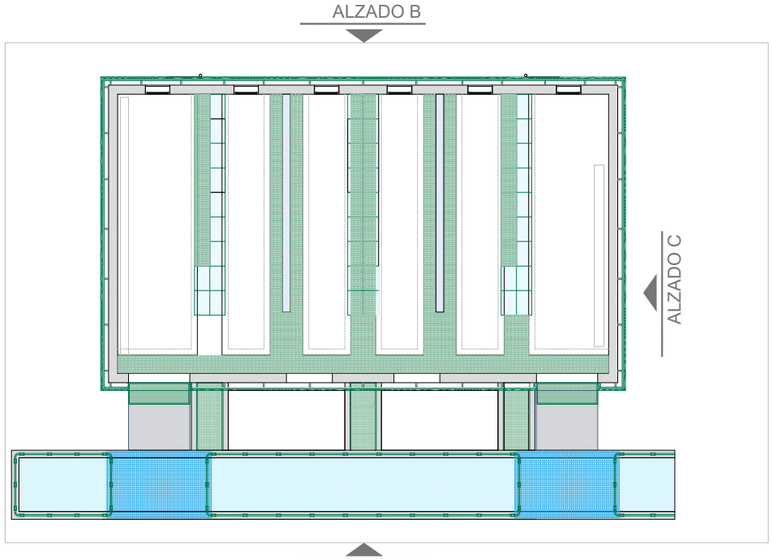
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

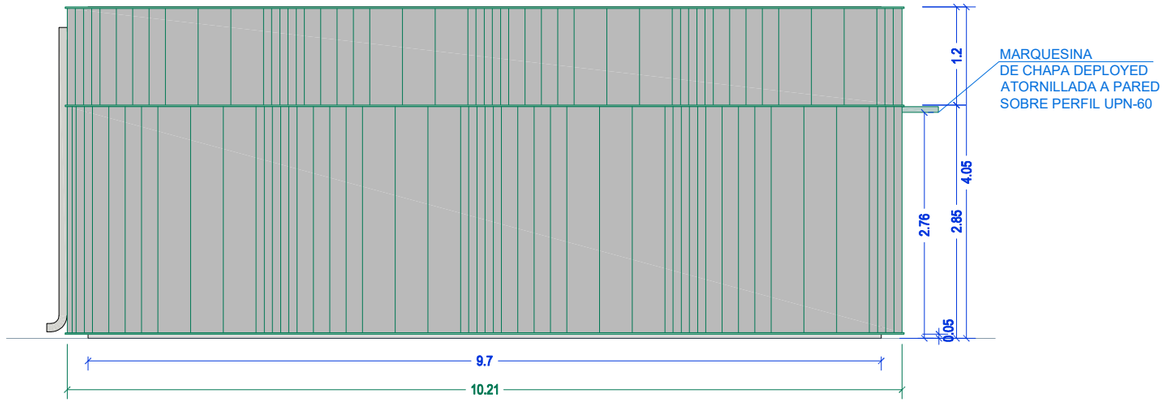
CENTRO CONTROL DE MOTORES
PLANTA CUBIERTA - DETALLES

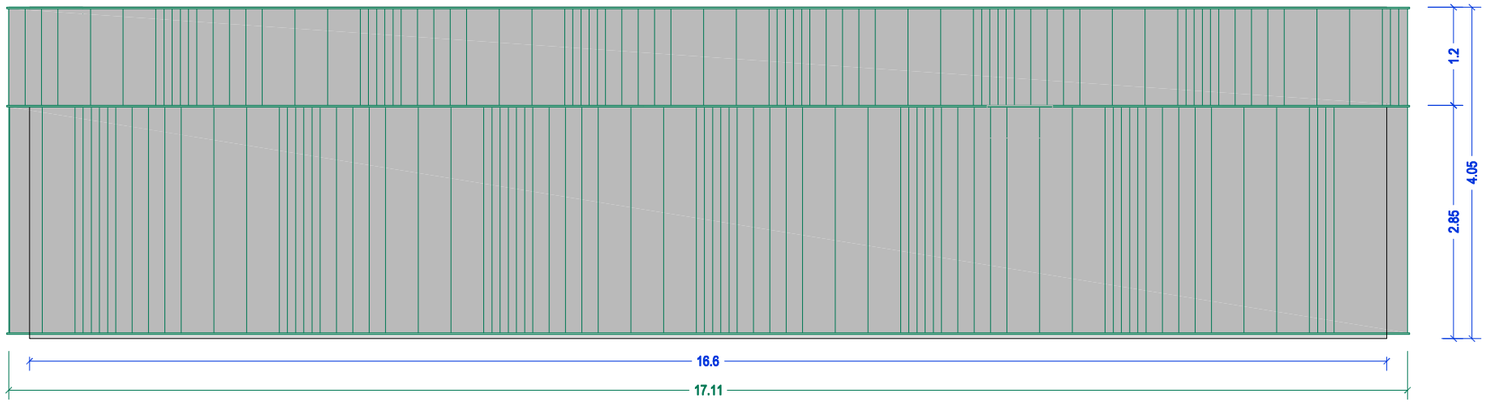
NUMERO PLANO
11.7



ALZADO B

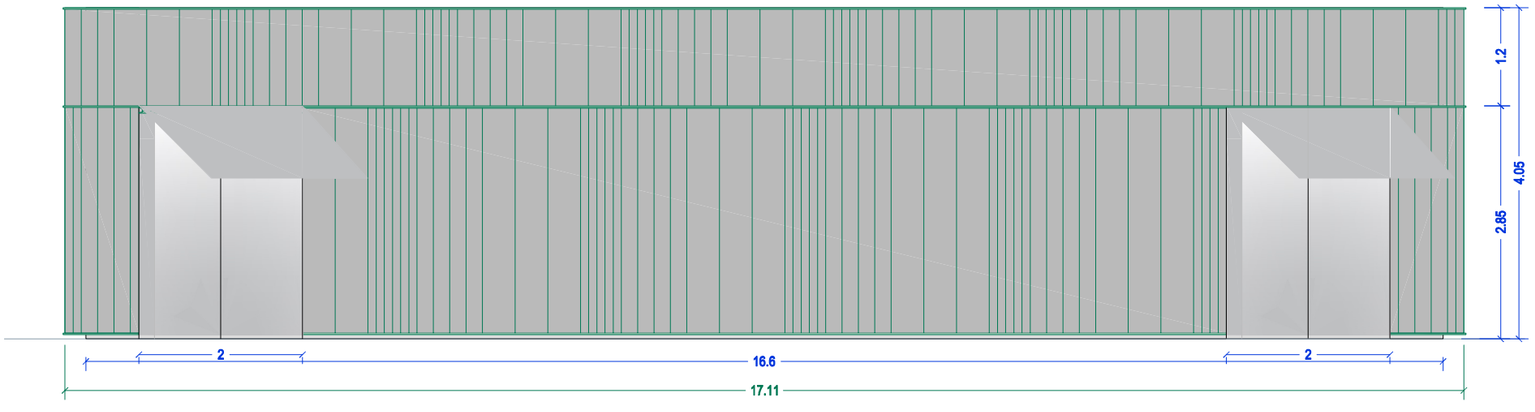
ALZADO C - LATERALES





ALZADO A

CENTRO CONTROL DE MOTORES



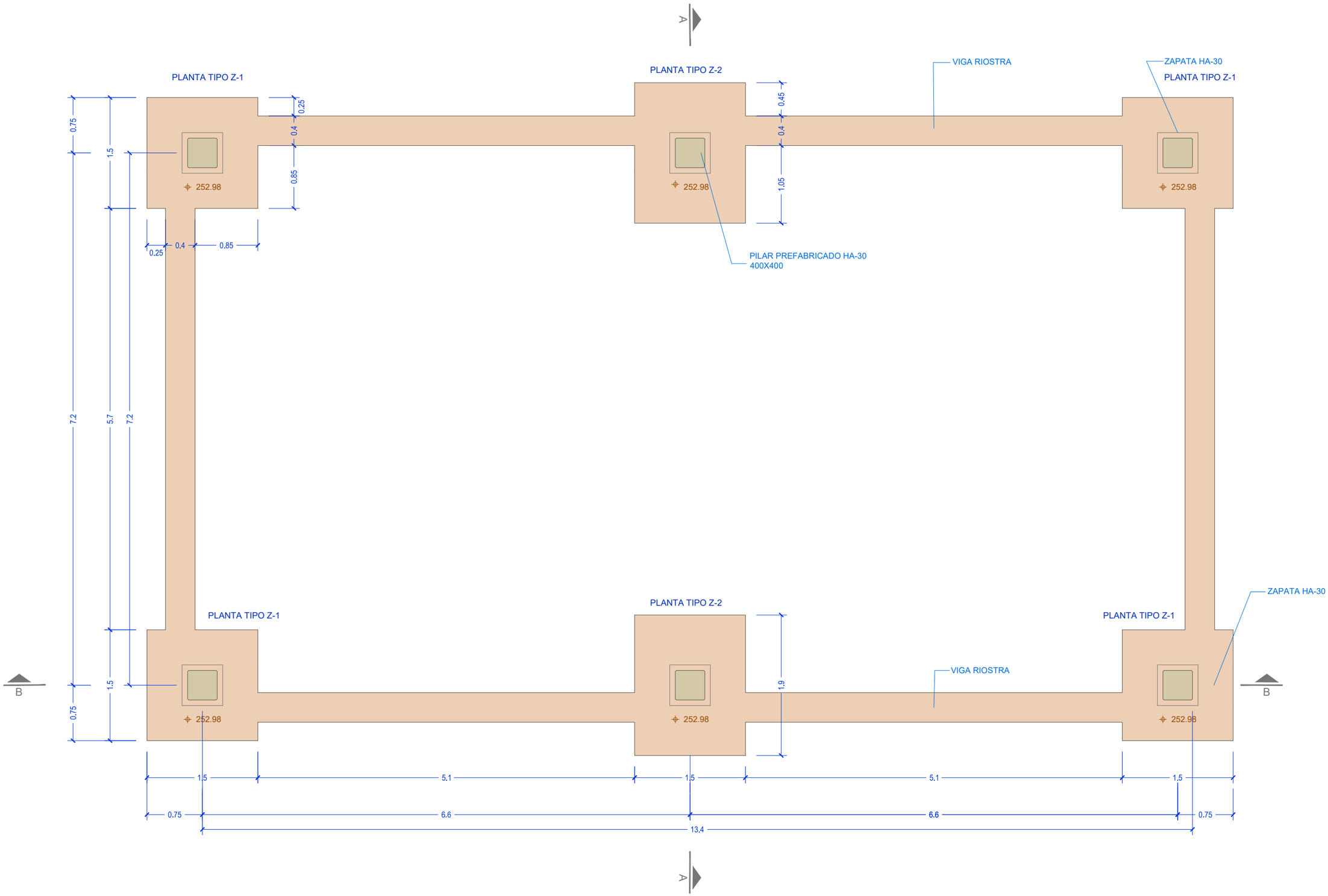
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

CENTRO CONTROL DE MOTORES
ALZADOS

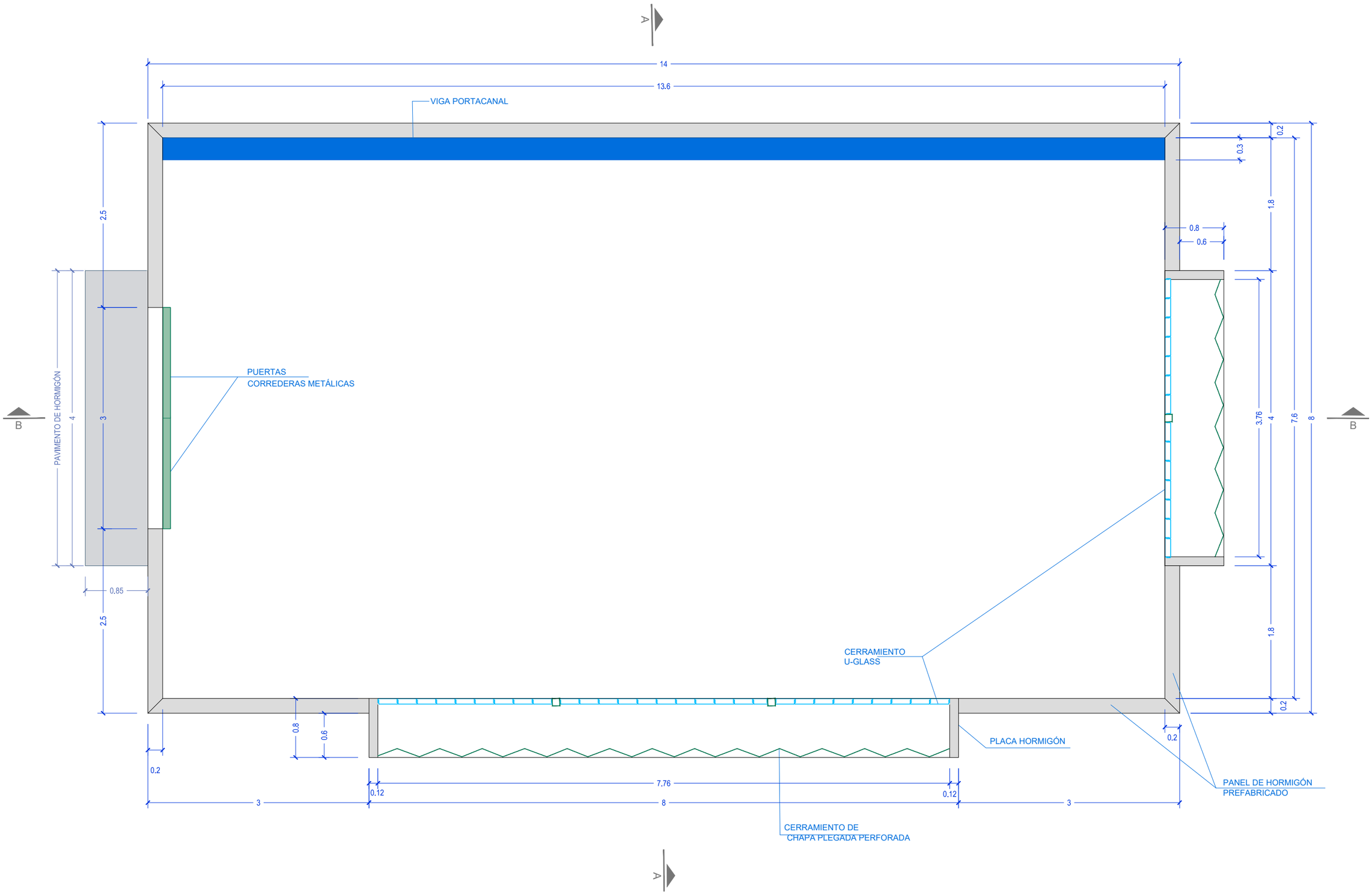
NUMERO PLANO
11.8



PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/50

NUEVO ALMACÉN
PLANTA CIMENTACIÓN y PILARES

NUMERO PLANO
12.1



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

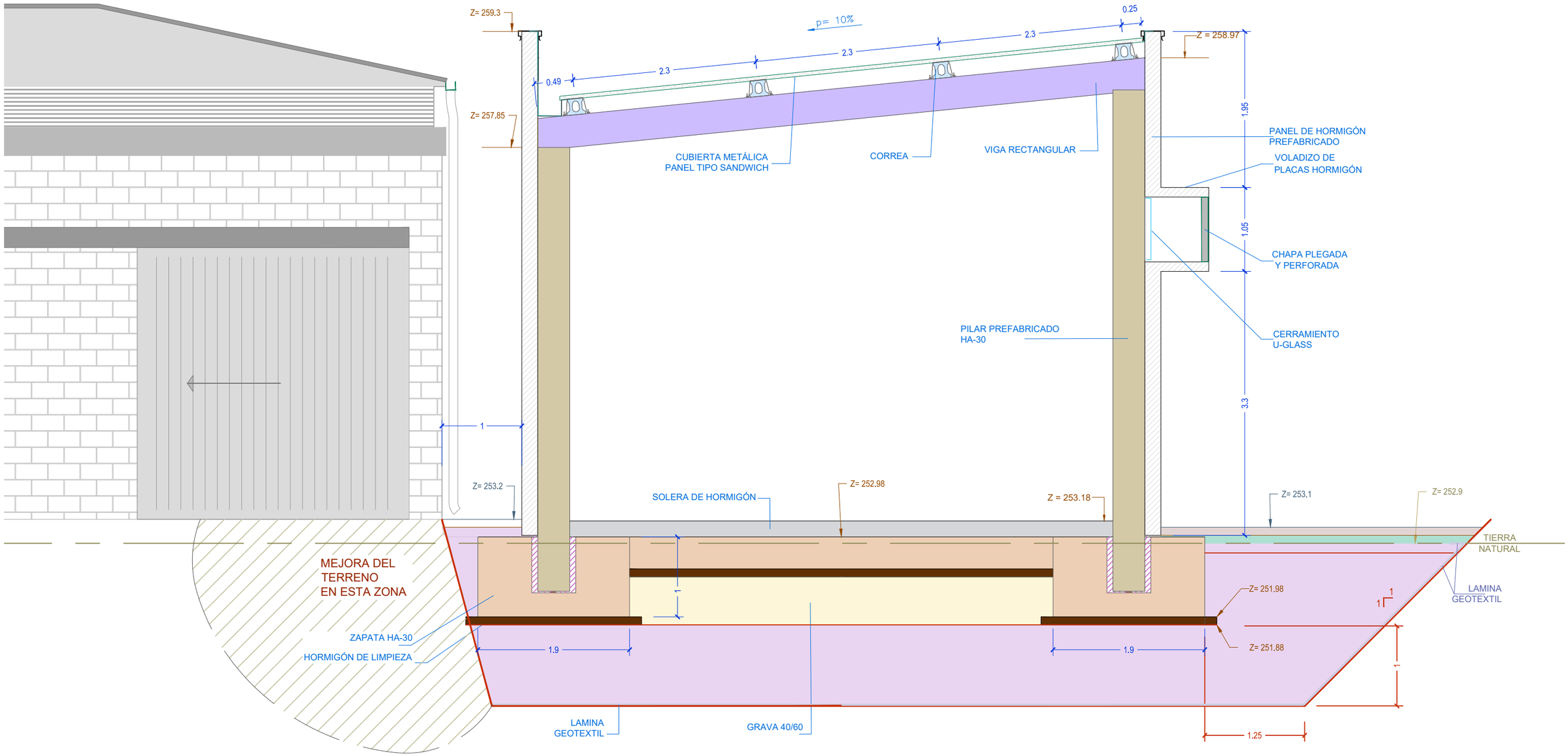
NUEVO ALMACÉN
PLANTA SUPERIOR

NUMERO PLANO
12.2

ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

EDIFICIO EXISTENTE

NUEVO ALMACÉN



ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

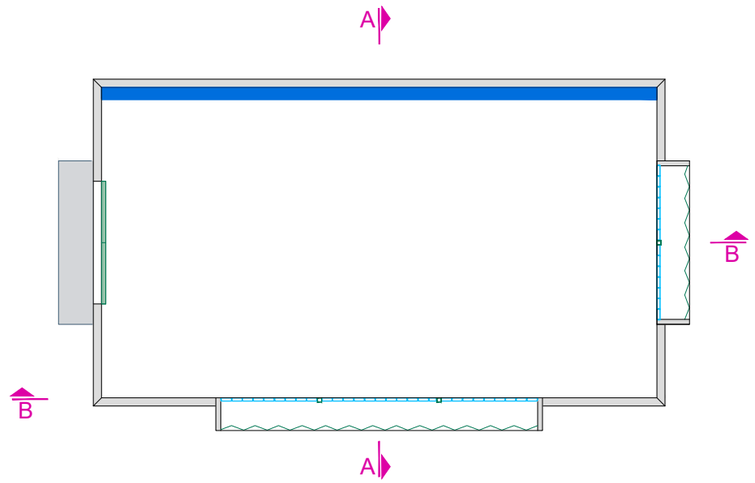
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

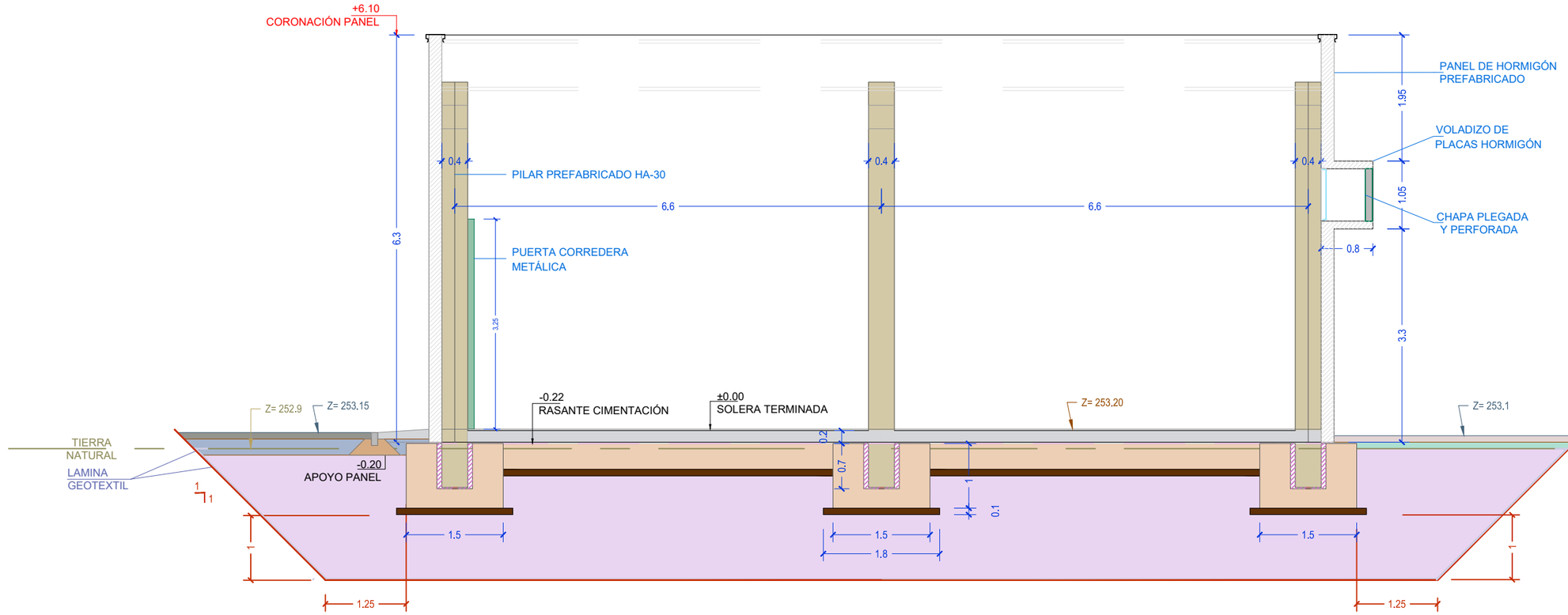
NUEVO ALMACÉN
SECCIÓN A

NUMERO PLANO
12.3

ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE



NUEVO ALMACÉN
SECCIÓN B



ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

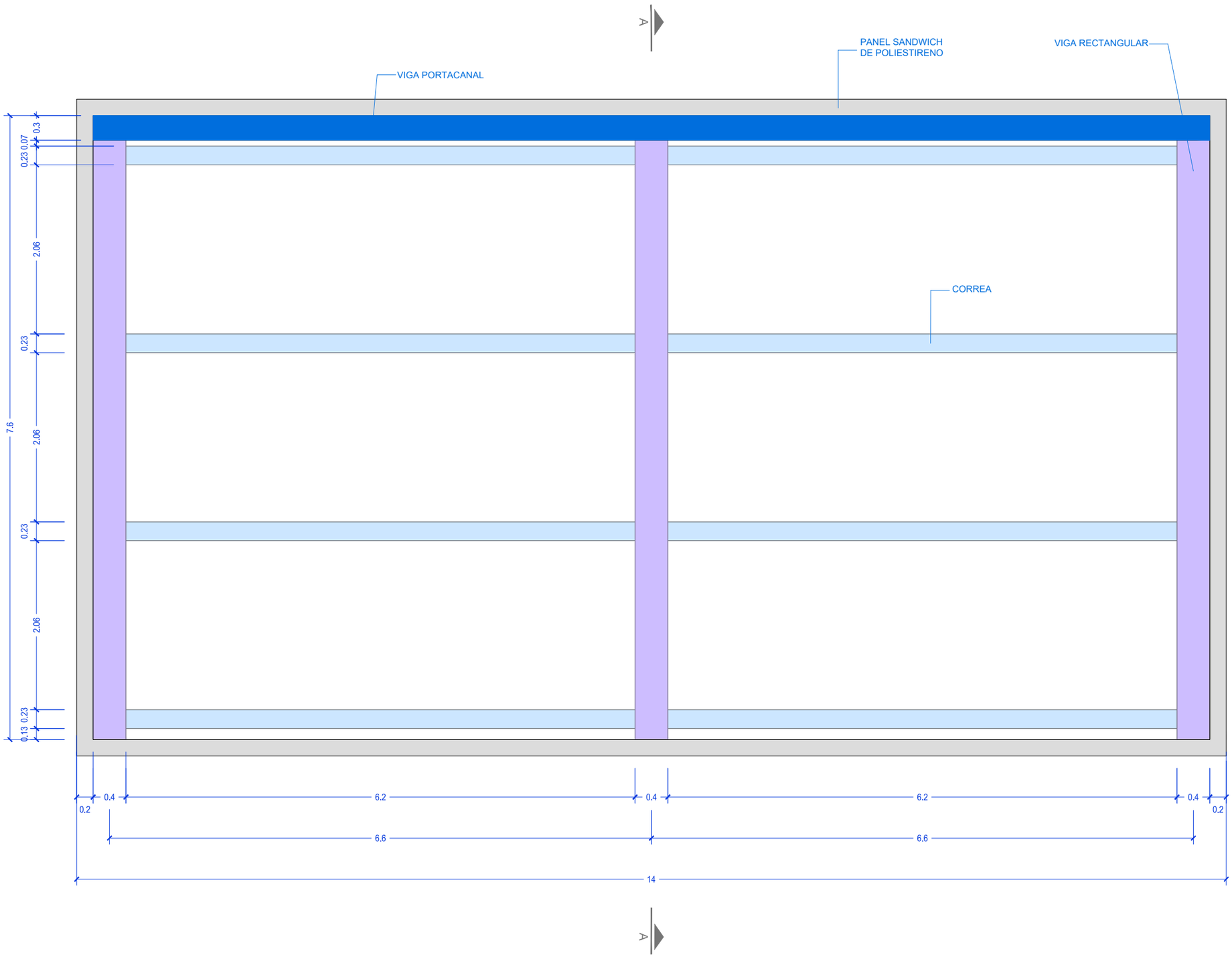
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

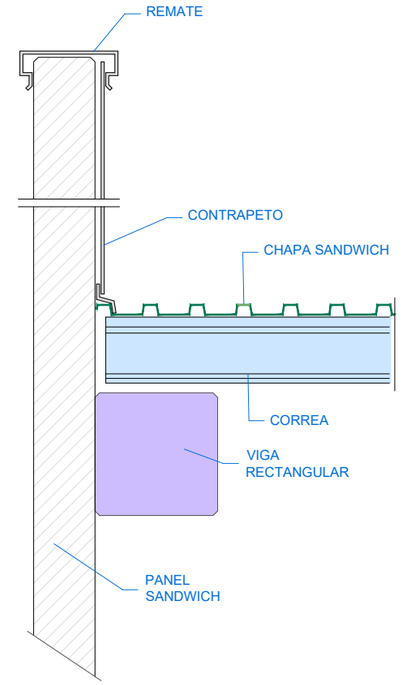
ESCALAS
1/75

NUEVO ALMACÉN
SECCIÓN B - EXCAVACIÓN

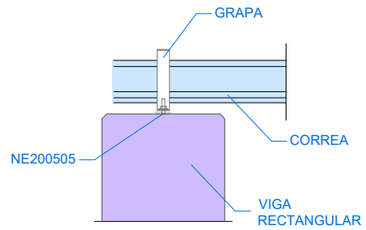
NUMERO PLANO
12.4



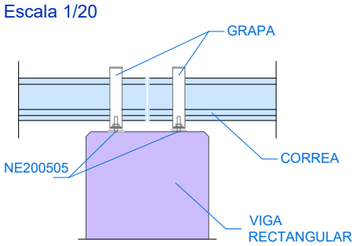
DETALLE REMATE
Escala 1/20



DETALLE APOYO CORREAS
SOBRE RETÍCULAS EXTREMAS
Escala 1/20



DETALLE APOYO CORREAS
SOBRE RETÍCULAS INTERMEDIA
Escala 1/20



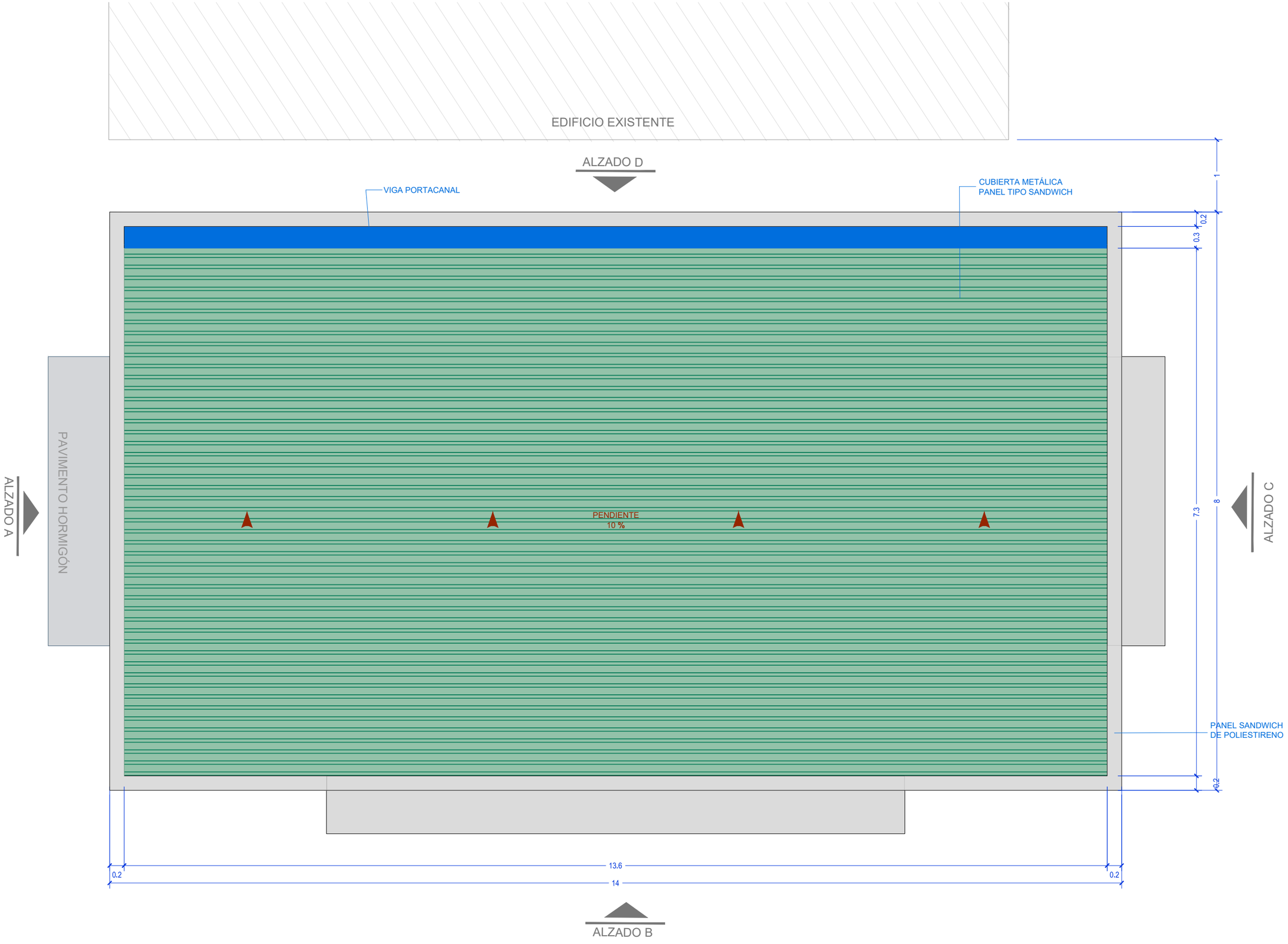
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Rio Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

NUEVO ALMACÉN
ESTRUCTURA CUBIERTA - PLANTA

NUMERO PLANO
12.5



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

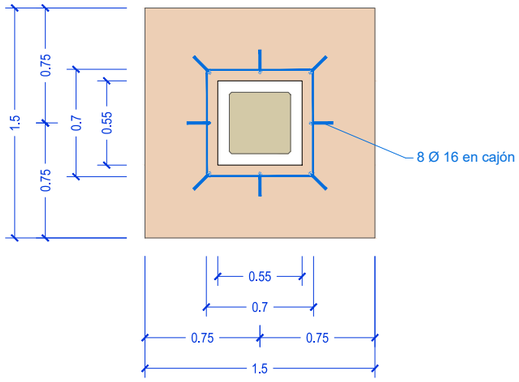
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

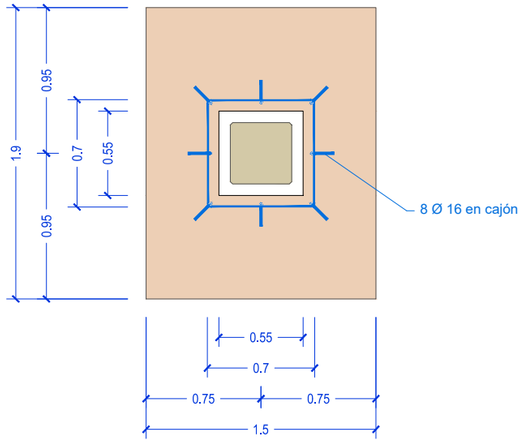
NUEVO ALMACÉN
CUBIERTA - PLANTA

NUMERO PLANO
12.6

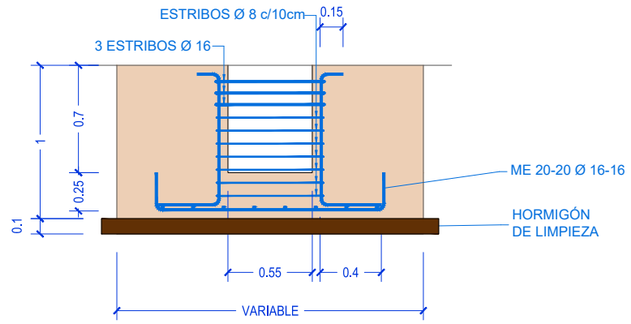
PLANTA TIPO Z-1



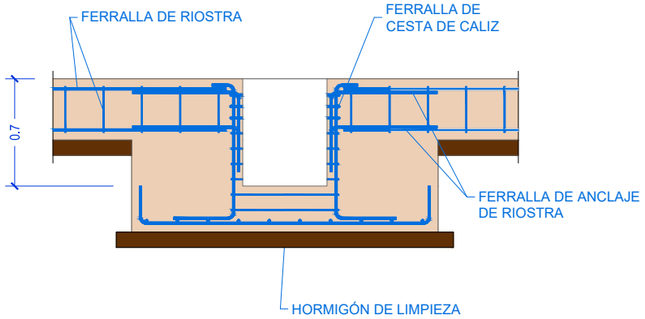
PLANTA TIPO Z-2



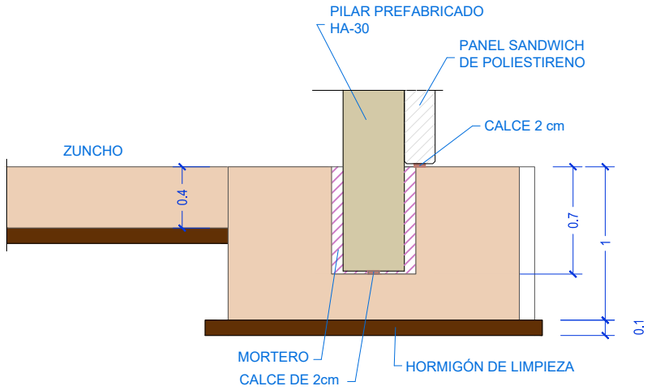
DETALLE ARMADO
SECCIÓN TIPO Z-1 Y Z-2



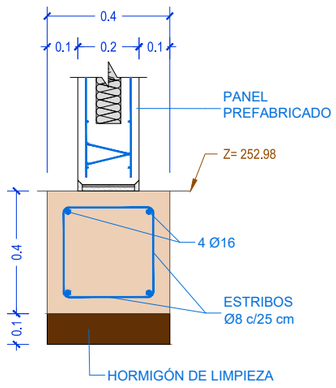
DETALLE ARMADO
ANCLAJE DE VIGA RIOSTRA EN CESTA DE ZAPATA



DETALLE
REFERENCIA PARA CIMENTACIÓN



VIGA RIOSTRA
Escala 1/20



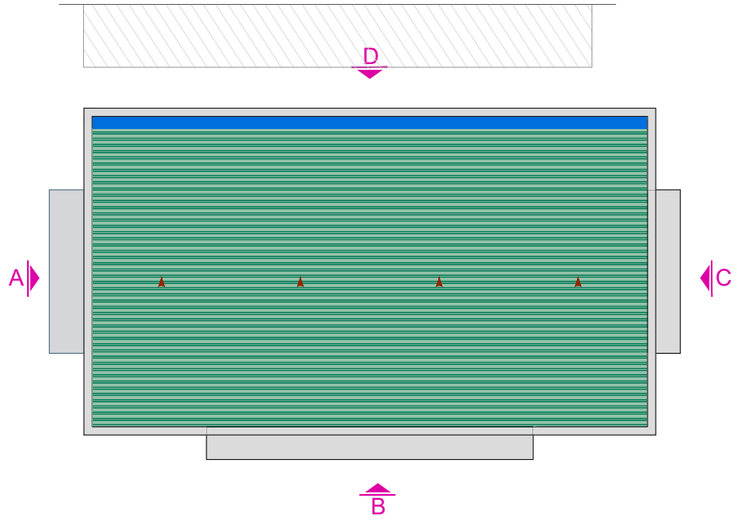
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

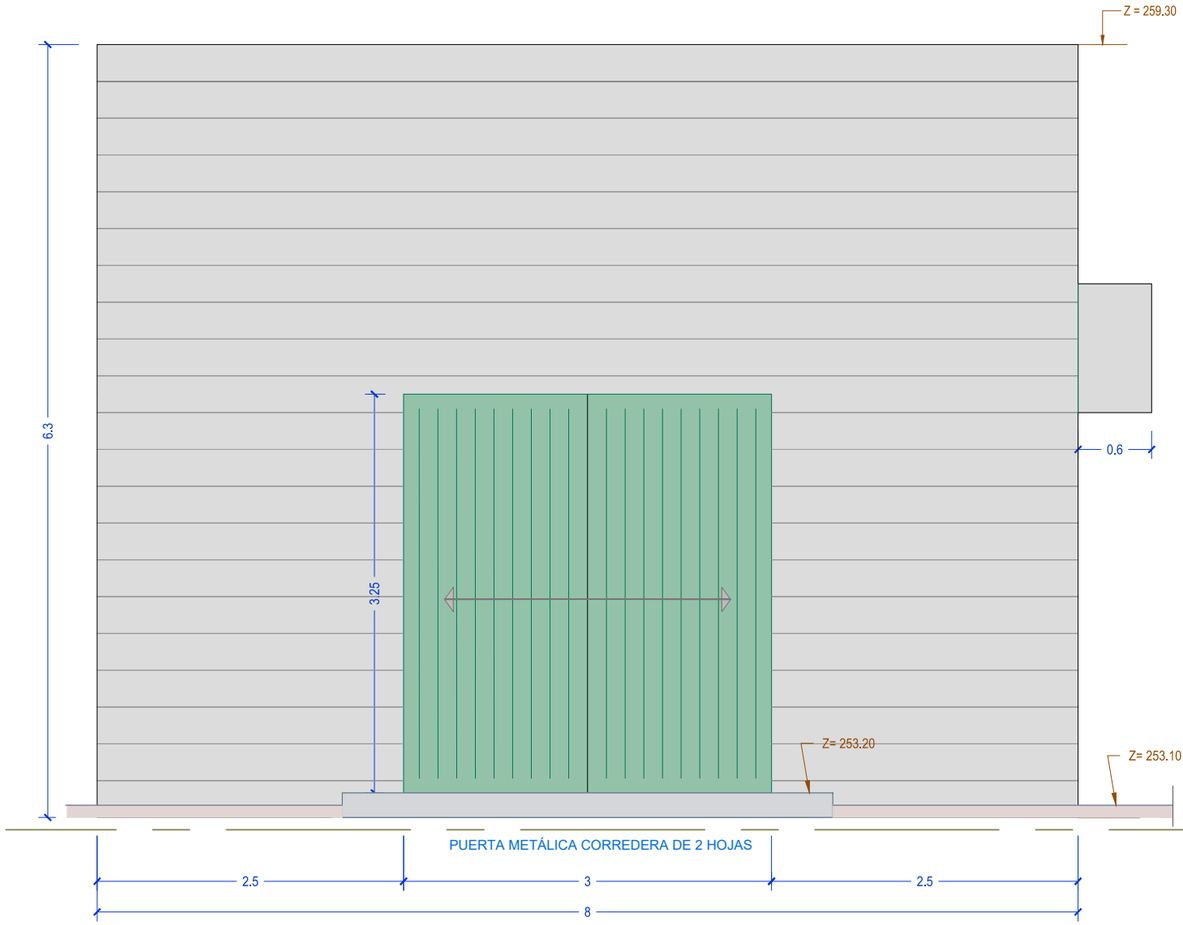
ESCALAS
1/40

NUEVO ALMACÉN
ARMADO Y DETALLES

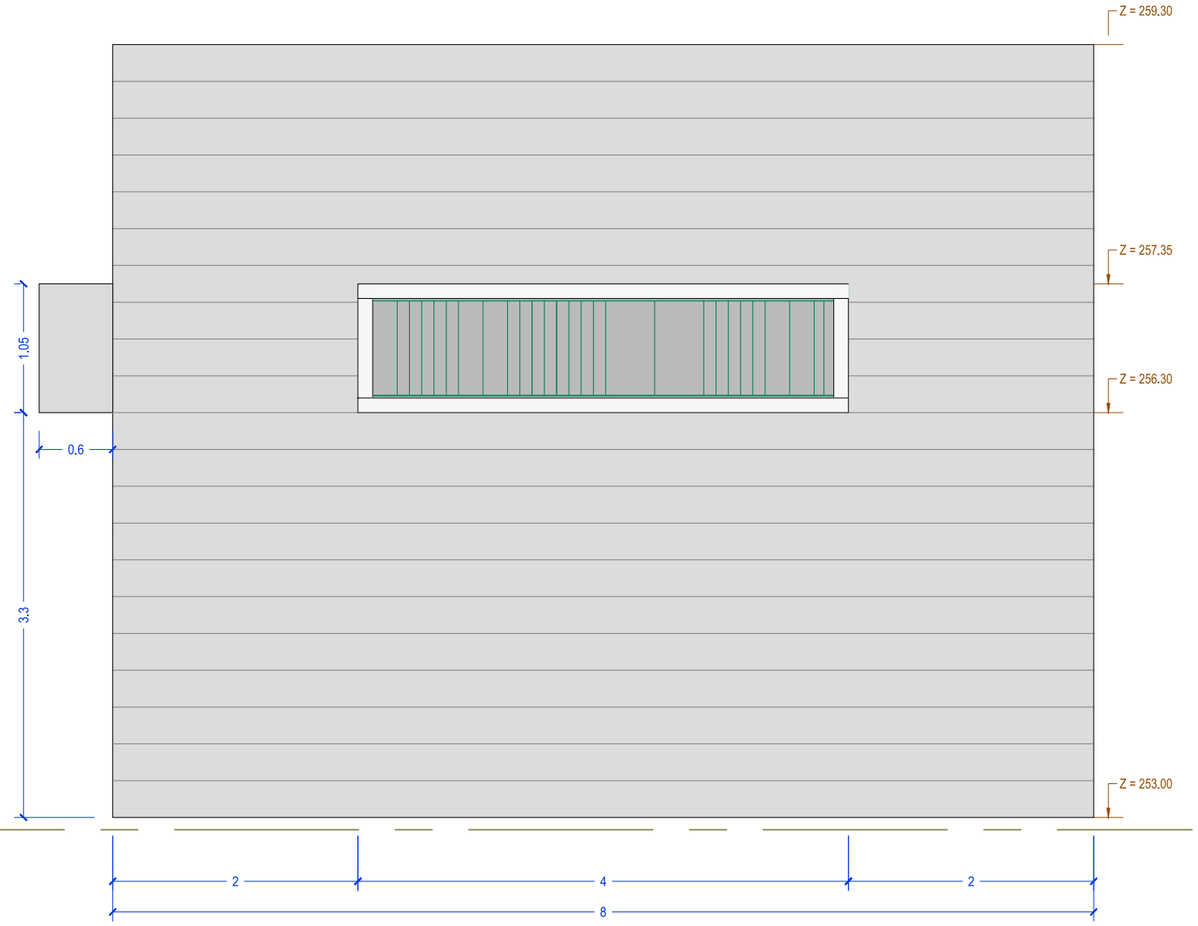
NUMERO PLANO
12.7



ALZADO A



ALZADO C



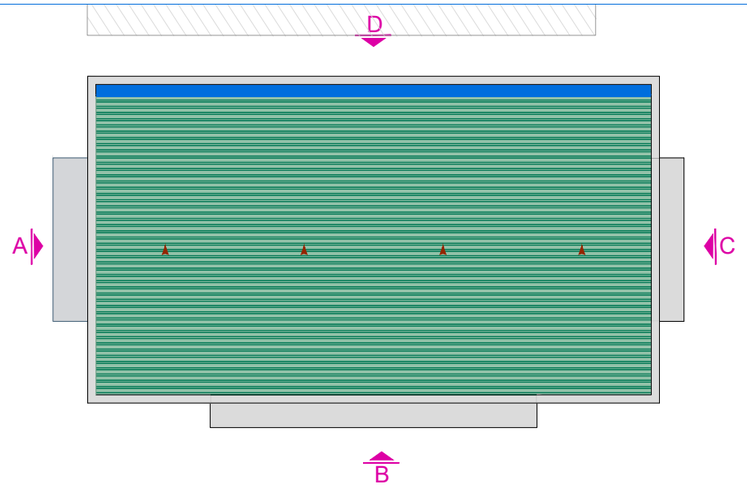
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

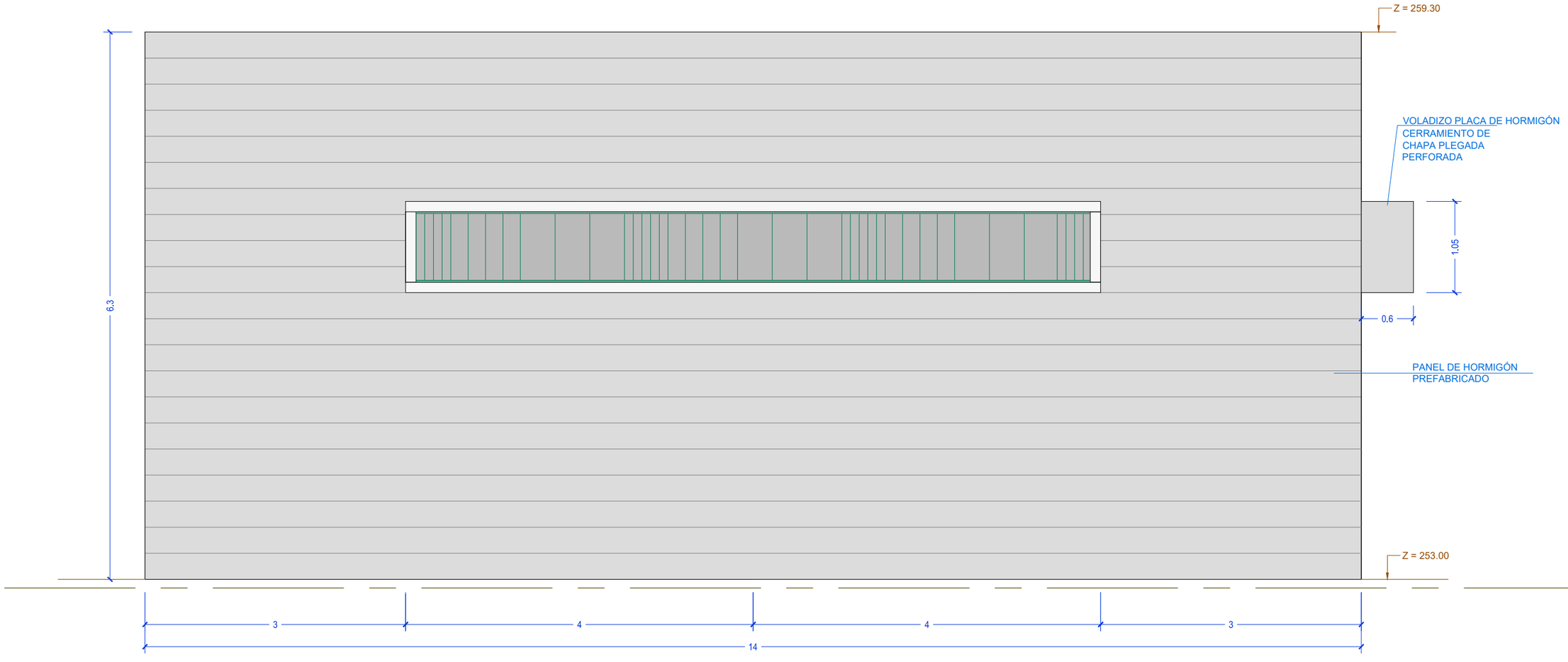
ESCALAS
1/50

NUEVO ALMACÉN
ALZADOS FACHADAS A Y C

NUMERO PLANO
12.8



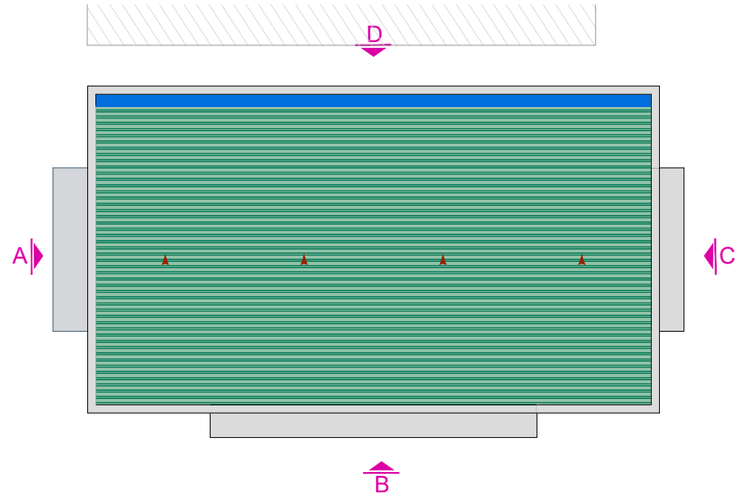
ALZADO B



NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/50

NUEVO ALMACÉN
ALZADO FACHADA B

NUMERO PLANO
12.9

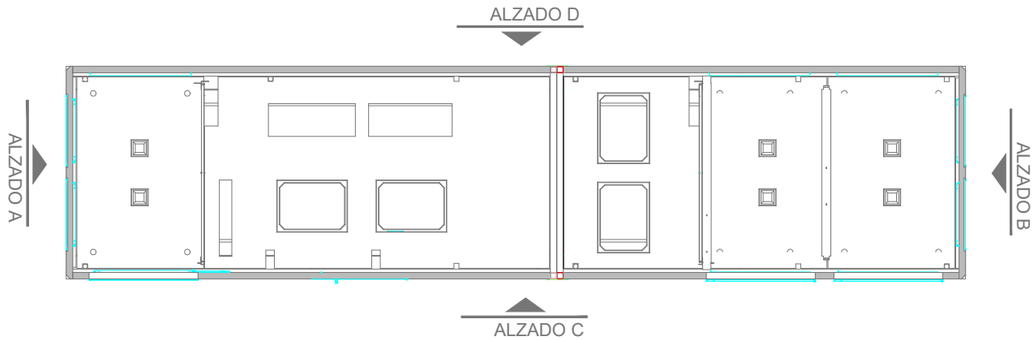


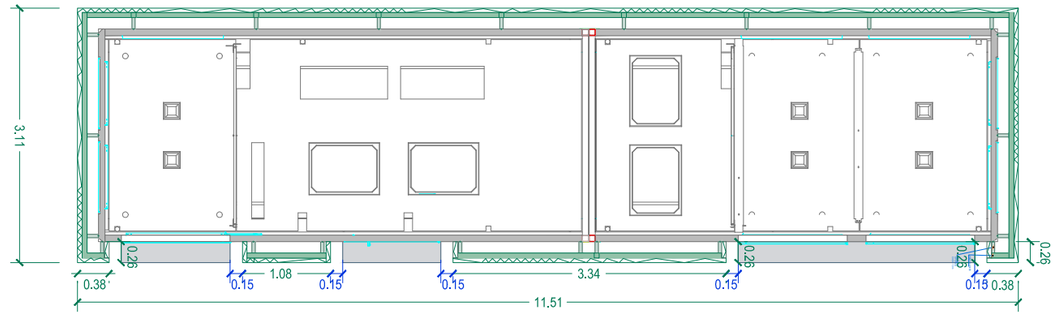
ALZADO D

PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/50

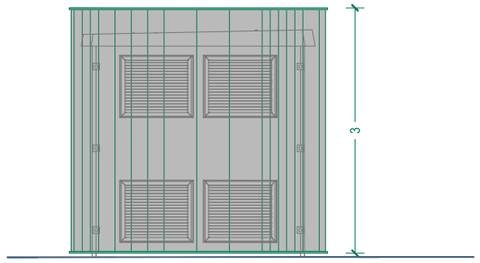
NUEVO ALMACÉN
ALZADO FACHADA D

NUMERO PLANO
12.10

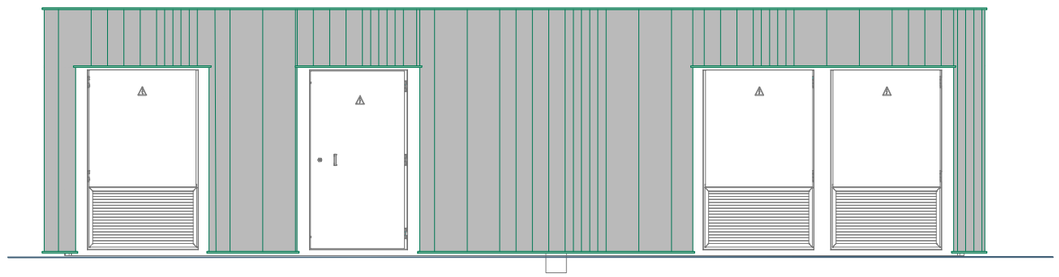




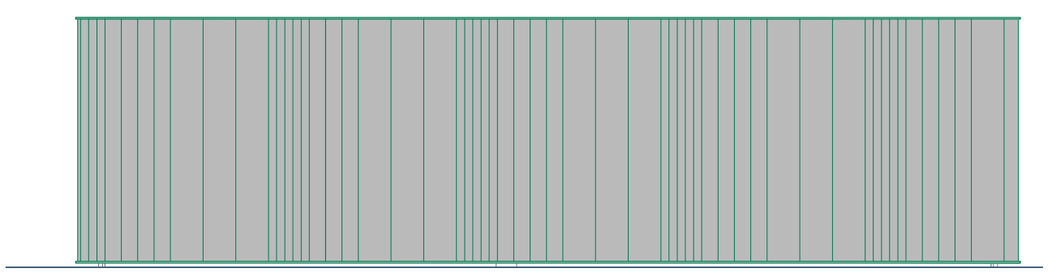
ALZADO A



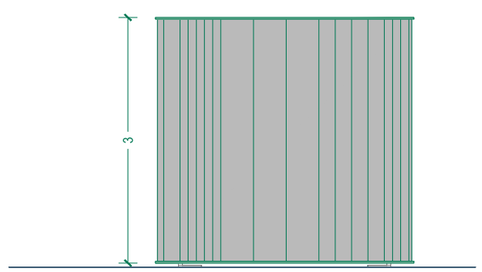
ALZADO C



ALZADO D



ALZADO B



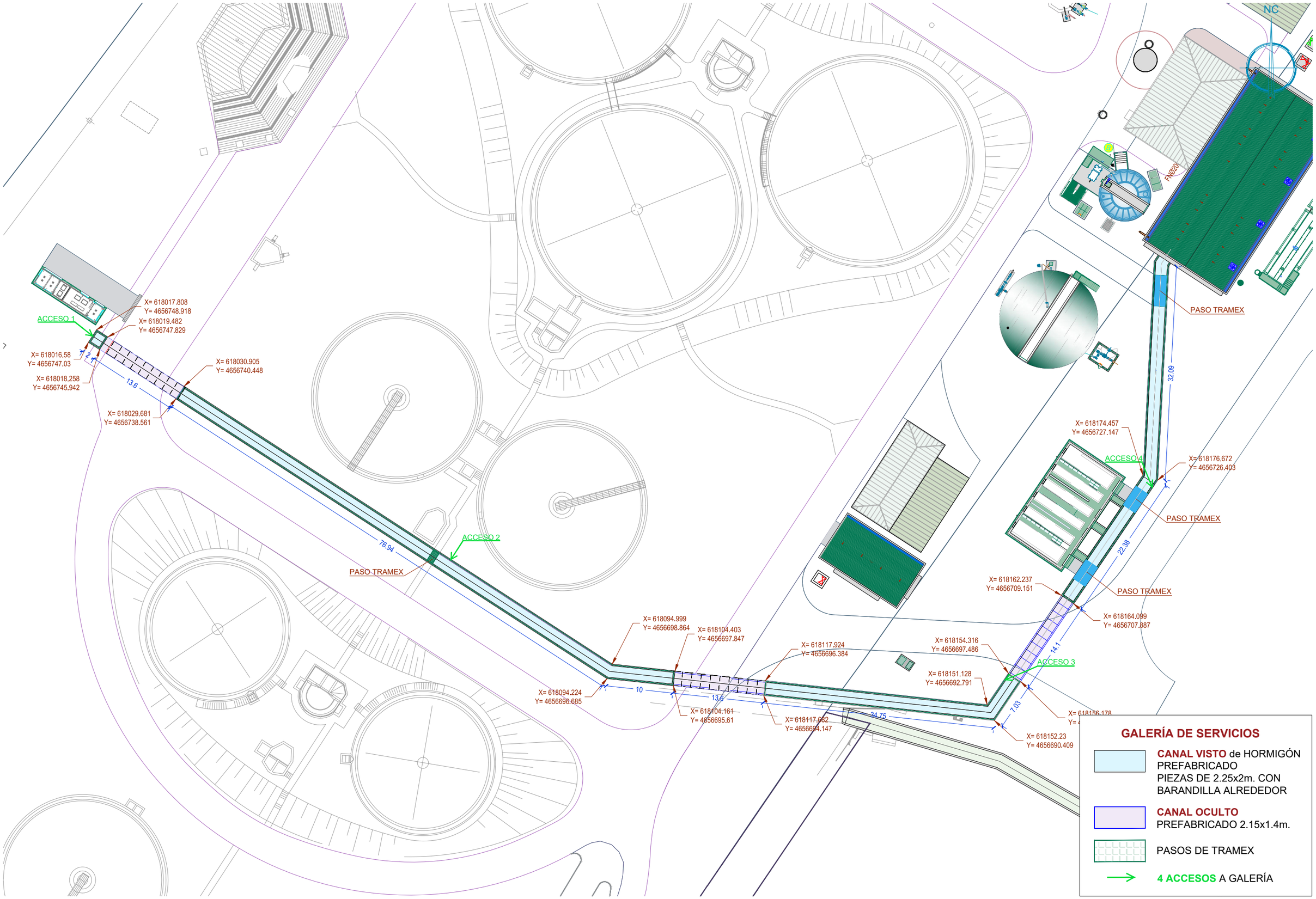
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
PLANTAS Y ALZADOS

NUMERO PLANO
13



NILSA

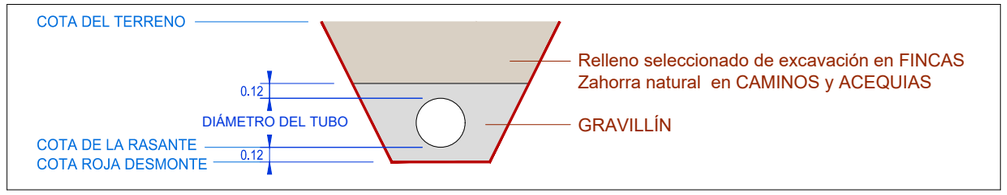
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

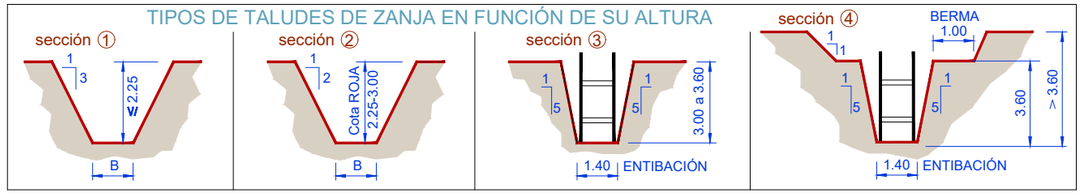
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

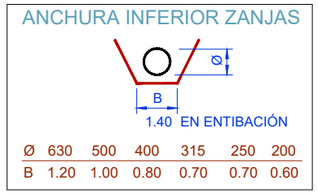
ESCALAS
1/500

GALERÍA DE SERVICIOS
PLANTA

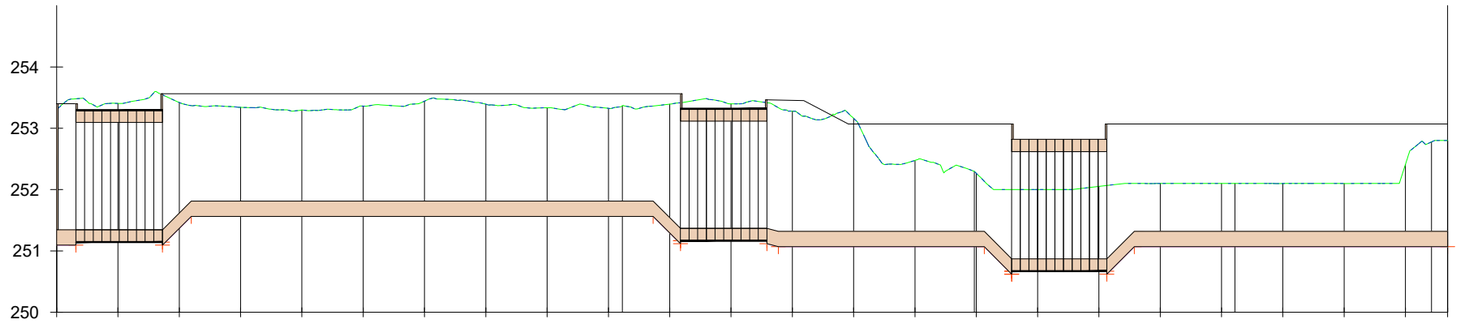
NUMERO PLANO
14.1







Ø	630	500	400	315	250	200
B	1.20	1.00	0.80	0.70	0.70	0.60



P.K.											1+00										2+00		
DISTANCIA-AL ORIGEN		10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.44	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.00	170.00	180.00	190.00	200.71	210.00	220.00
DISTANCIAS PARCIALES			10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.44	9.56	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.71	9.29	10.00
COTA TERRENO		253.40	253.42	253.34	253.30	253.36	253.44	253.39	253.33	253.32	253.40	253.40	253.28	253.16	252.48	252.27	252.00	252.05	252.10	252.10	252.10	252.10	252.41
COTA RASANTE	251.02	251.14	251.37	251.56	251.56	251.56	251.56	251.56	251.56	251.56	251.12												
COTA DESMONTE	2.30	2.26	2.05	1.78	1.74	1.80	1.88	1.83	1.77	1.76	1.80	2.30											
COTA TERRAPLEN																							

Perfil Longitudinal: Eje Galería
Escalas - V: 100 H:1000

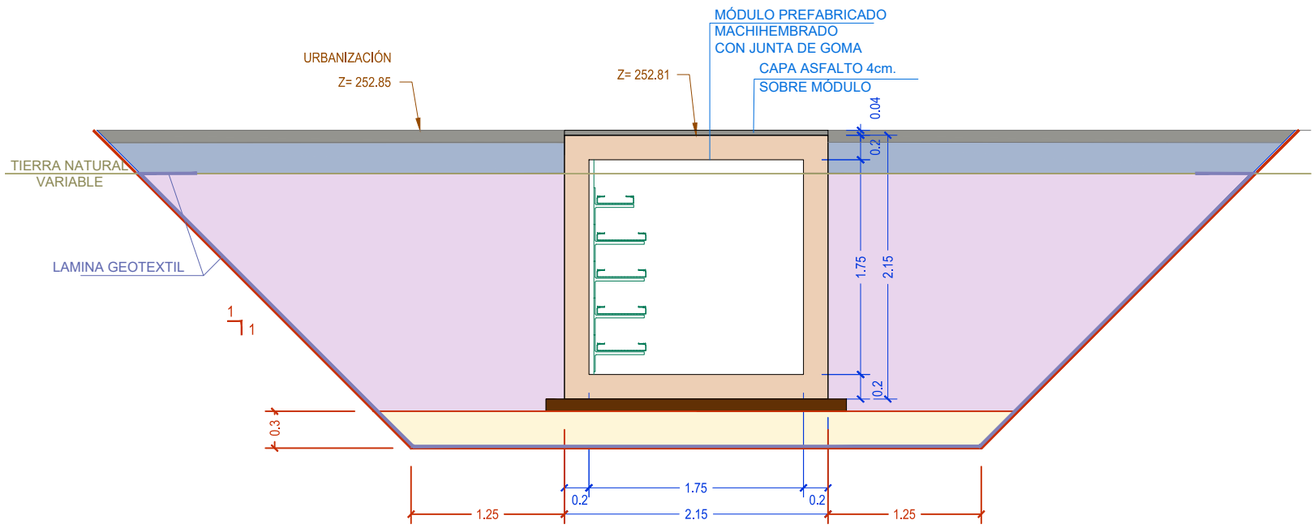
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS Vertical 1/100 Horizontal 1/1.000

GALERÍA DE SERVICIO
PERFIL LONGITUDINAL

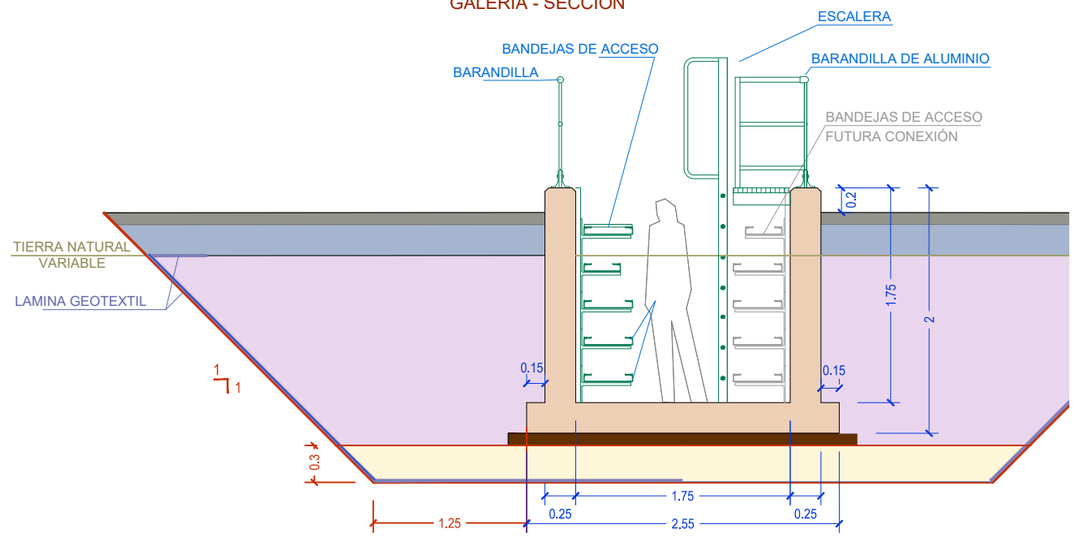
NUMERO PLANO
14.2

CANAL _GALERÍA DE SERVICIOS
ESCALA 1/50

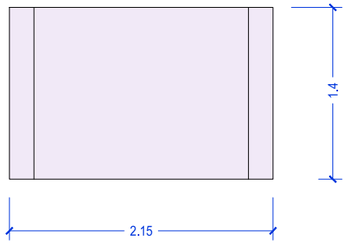
CANAL OCULTO
GALERÍA - SECCIÓN



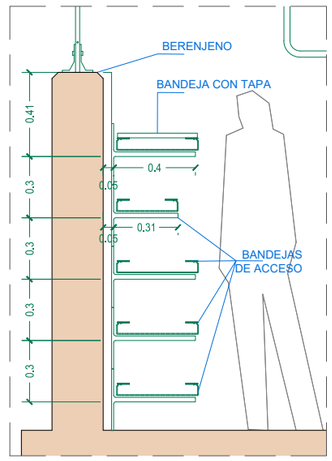
CANAL VISTO EJECUCIÓN IN "SITU"
GALERÍA - SECCIÓN



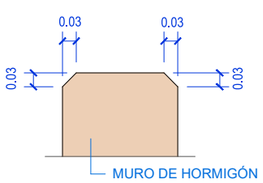
PLANTA



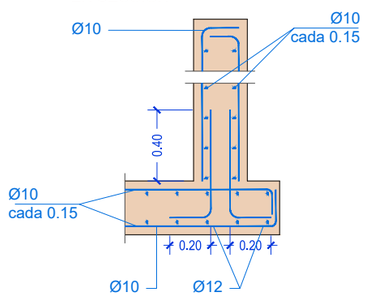
DETALLE BANDEJAS DE ACCESO
ESCALA 1/30



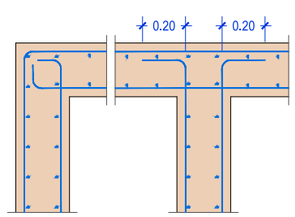
DETALLE DE BERENJENO
EN ARISTAS VISTAS DE
TODOS LOS APARATOS



DETALLES DE ARMADO
EN SECCIÓN



DETALLES DE ARMADO EN PLANTA



ARMADO EN TODA LA ARQUETA
7 Ø10 cada m/l EN LOS DOS SENTIDOS POR AMBAS CARAS

CUADRO CONTROLES MÍNIMOS HORMIGÓN			
	PILAR-MURO PÓRTICO	FORJADOS MUROS CONT	ZAPATAS ESTRIBOS
VOLUMEN	100m3	100m3	100m3
SUPERFICIE	500m2	1000m2	--
NUMERO AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGÓN	2 Semanas	2 Semanas	1 Semana
NUMERO PLANTAS	1	1	1
Kn=0.88 (hormigón de central)		Kn=0.75 (hormigón de obra)	
Probetas/toma = 3		Rotura : 1 a 7 días - 2 a 28 días	
ACERO=B-500-S	HORMIGÓN=HA-30	RECUBRIMIENTO=4cm	

ESPECIFICACIONES MATERIALES Y HORMIGÓN					
ÁRIDO CALIZO		CEMENTO	CONSISTENCIA PLÁSTICA	RESIST CARACTERIS.	
TIPO	TAMAÑO			7 días	28 días
CANTERA	19-23mm	III-2/35/SR	ASIENTO 3-5cm	20 N/mm2	30 N/mm2
TIPO DE HORMIGÓN = HA-30/P/23/IV+Qb					

DISPOSICIÓN SEPARADORES - distancias máximas			
LOSAS FORJADO ZAPATAS	EMPARRILLADO INFERIOR	50Ø ó 100cm	Ø - DIÁMETRO DE ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50Ø ó 50cm	
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50Ø ó 50cm	
	SEPARACIÓN ENTRE EMPARRILLADOS	100cm	

ASFALTO · HORMIGÓN HF-3,5 · HORMIGÓN HM-20 · GRAVA 40/60 · RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN · SUELO SELECCIONADO CBR >20 · ZAHORRA ARTIFICIAL · LAMINA GEOTEXTIL · TERRENO ORIGINAL · EXCAVACIÓN

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

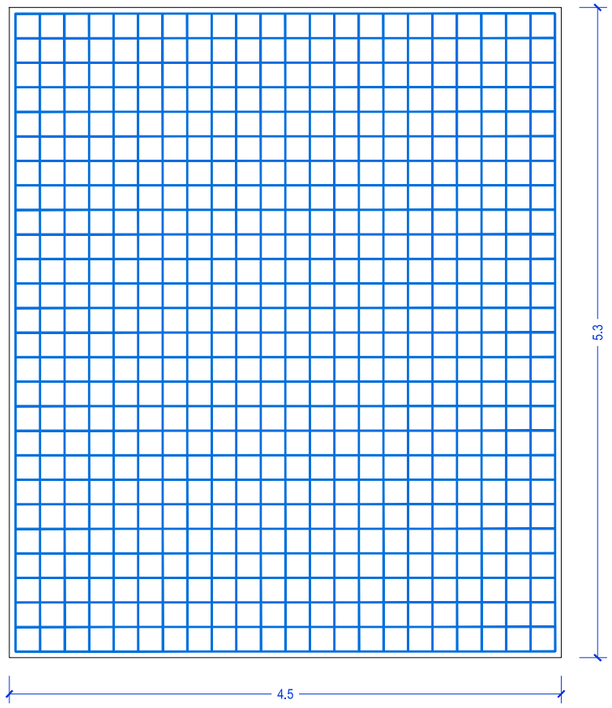
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/25
1/50

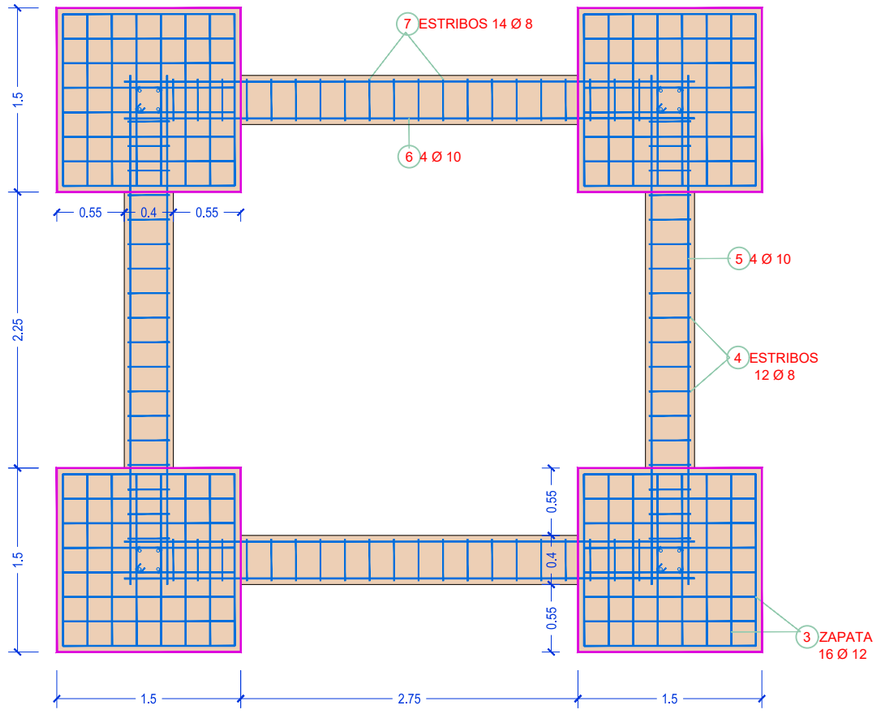
GALERÍA DE SERVICIOS
MÓDULOS CANAL VISTO Y CANAL OCULTO

NUMERO PLANO
14.3

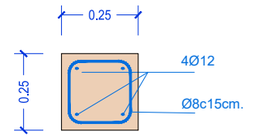
ARMADURA INFERIOR
25/25 Ø12



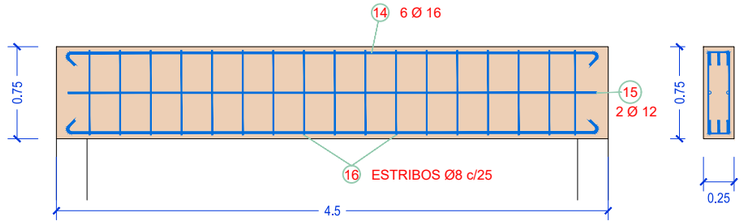
PLANTA CIMENTACIÓN



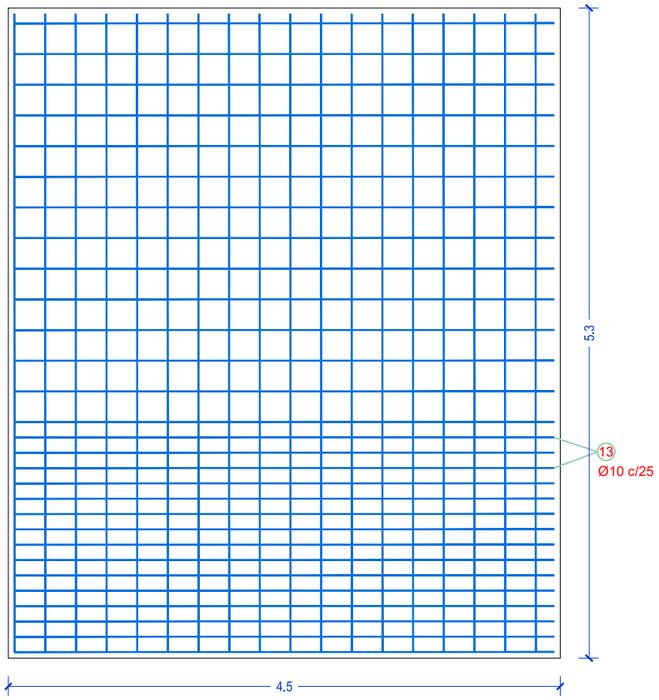
ARMADO
PILAR DE HORMIGÓN
4 UNIDADES



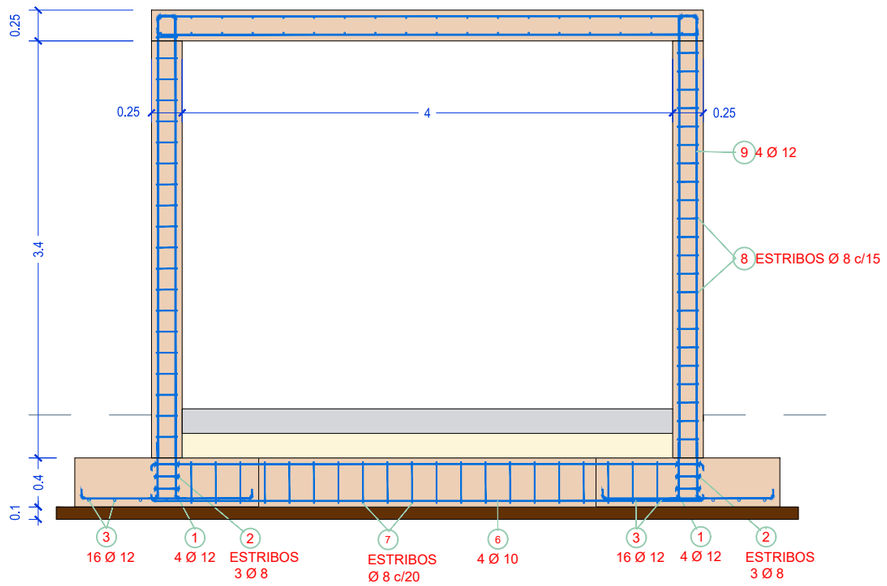
VIGA PUERTA



ARMADURA SUPERIOR
25/25 Ø10



SECCIÓN EDIFICIO



Posic.	Elemento	Armaduras		Forma	Acero	Total
1	Zapata	4 Ø 12	l=0.78	0.70 / 0.08	B 500 S	16 Ø 12
2		3 Ø 8	l=0.98	0.21 / 0.21 / 0.21	B 500 S	12 Ø 8
3		16 Ø 12	l=1.56	1.40 / 0.08	B 500 S	64 Ø 12
4	Viga Riostra	18 Ø 8	l=1.34	0.30 / 0.30 / 0.30	B 500 S	36 Ø 8
5		4 Ø 10	l=4.31	4.15 / 0.08	B 500 S	8 Ø 10
6		4 Ø 10	l=4.81	4.65 / 0.08	B 500 S	8 Ø 10
7		20 Ø 8	l=1.34	0.30 / 0.30 / 0.30 / 0.30	B 500 S	40 Ø 8
8	Pilares	25 Ø 10	l=0.88	0.18 / 0.18 / 0.18 / 0.18	B 500 S	100 Ø 10
9		4 Ø 12	l=3.70	3.60 / 0.10	B 500 S	16 Ø 12
10	Cubierta	18 Ø 12	l=5.36	5.20 / 0.08	B 500 S	18 Ø 12
11		22 Ø 12	l=4.56	4.40 / 0.08	B 500 S	22 Ø 12
12		18 Ø 10	l=5.36	5.20 / 0.08	B 500 S	18 Ø 10
13		30 Ø 10	l=4.56	4.40 / 0.08	B 500 S	22 Ø 12
14	Viga puerta	6 Ø 16	l=4.60	0.10 / 4.40	B 500 S	6 Ø 16
15		2 Ø 12	l=4.40	4.40	B 500 S	2 Ø 12
16		17 Ø 8	l=1.88	0.18 / 0.69 / 0.18	B 500 S	17 Ø 8

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

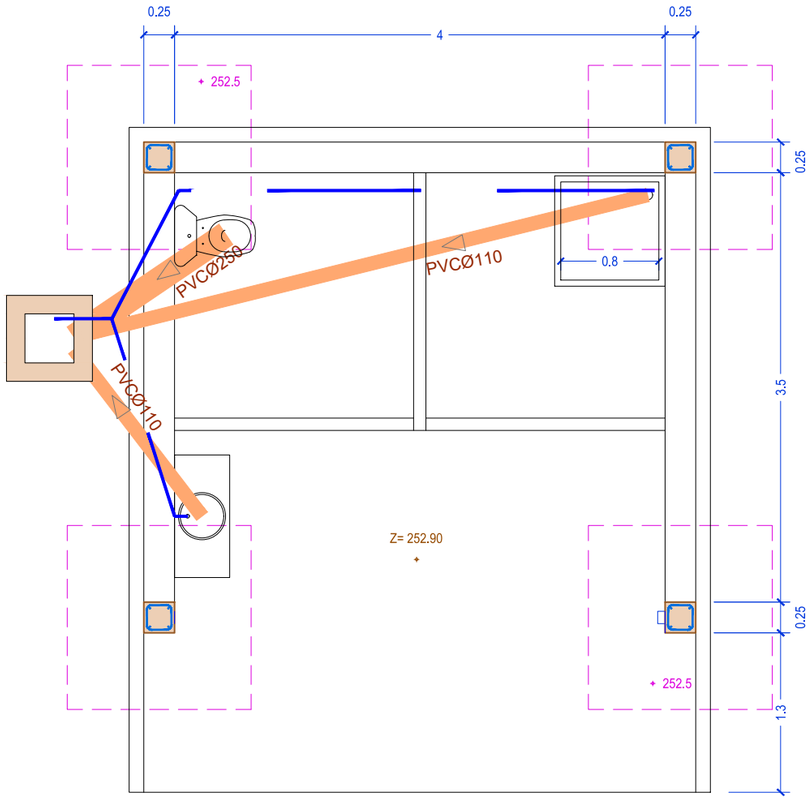
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

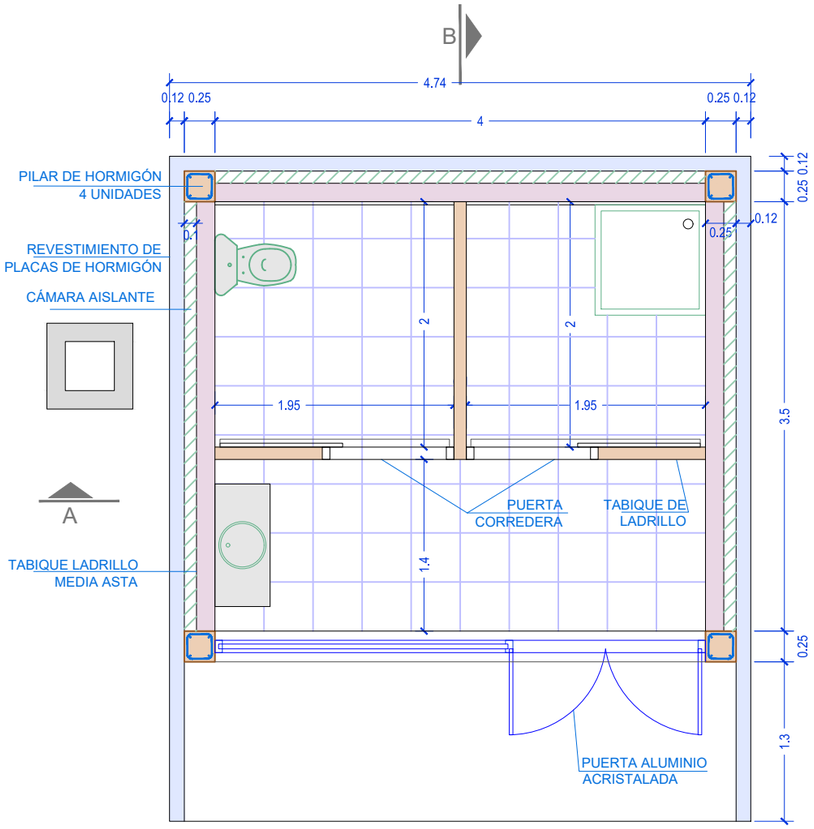
EDIFICIO ASEOS
CIMENTACIÓN

NUMERO PLANO
15.1

PLANTA TUBERÍAS

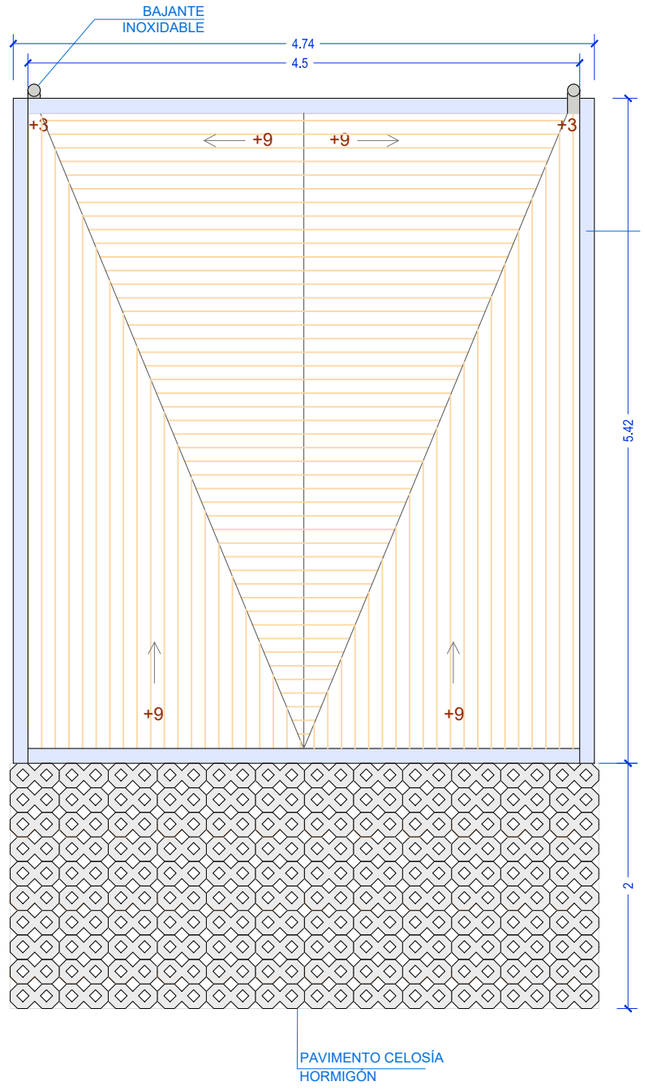


PLANTA DISTRIBUCIÓN



EN SERVICIOS
SOLADOS Y ALICATADOS DE CERÁMICA.
PUERTAS CORREDERAS DE MADERA

PLANTA CUBIERTA



NILSA

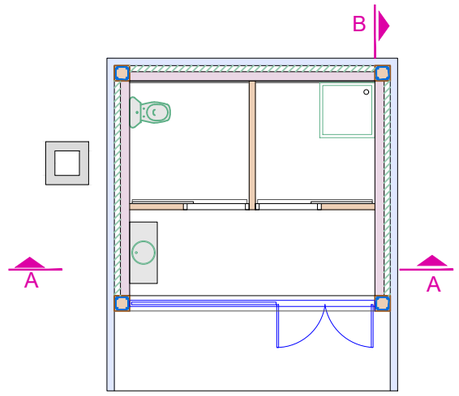
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD			
Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

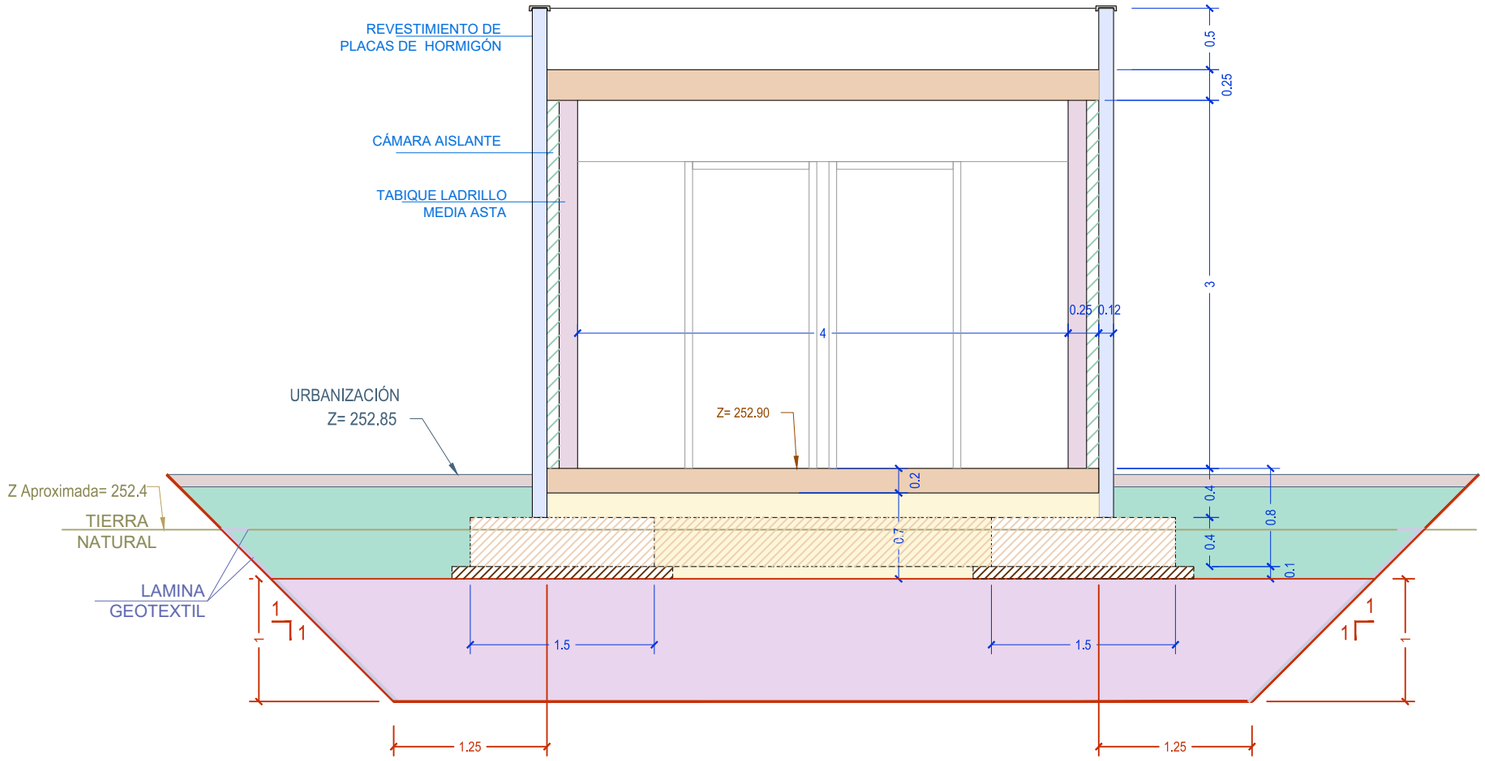
ESCALAS
1/50

EDIFICIO ASEOS
PLANTAS

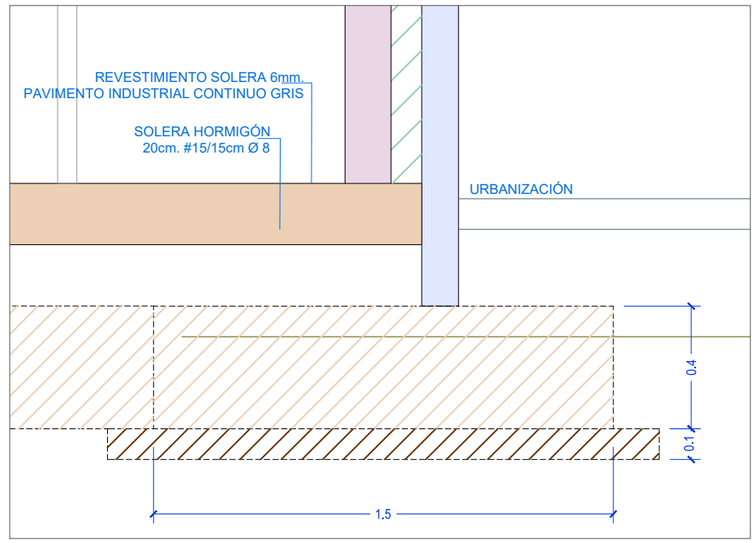
NUMERO PLANO
15.2



SECCIÓN A



DETALLE ZAPATA



ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

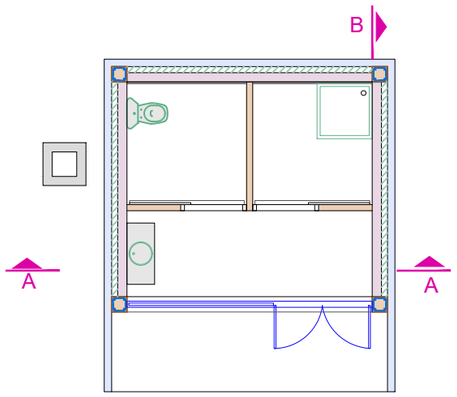
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

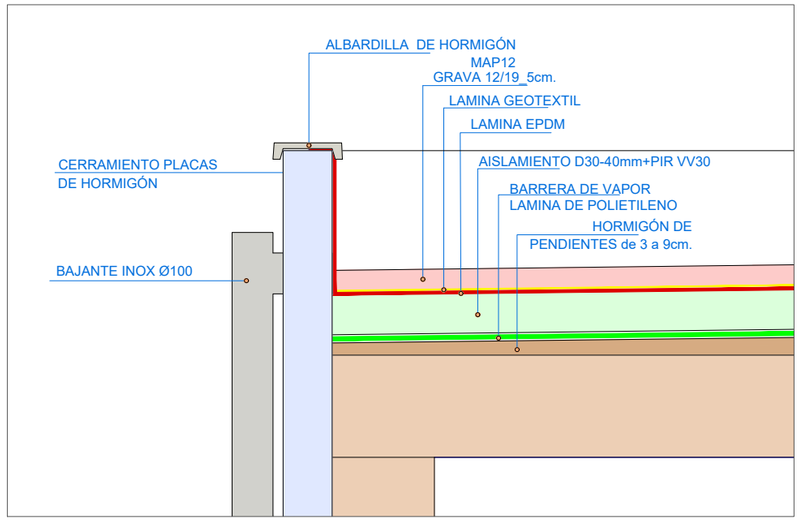
EDIFICIO ASEOS
SECCIÓN A

NUMERO PLANO
15.3

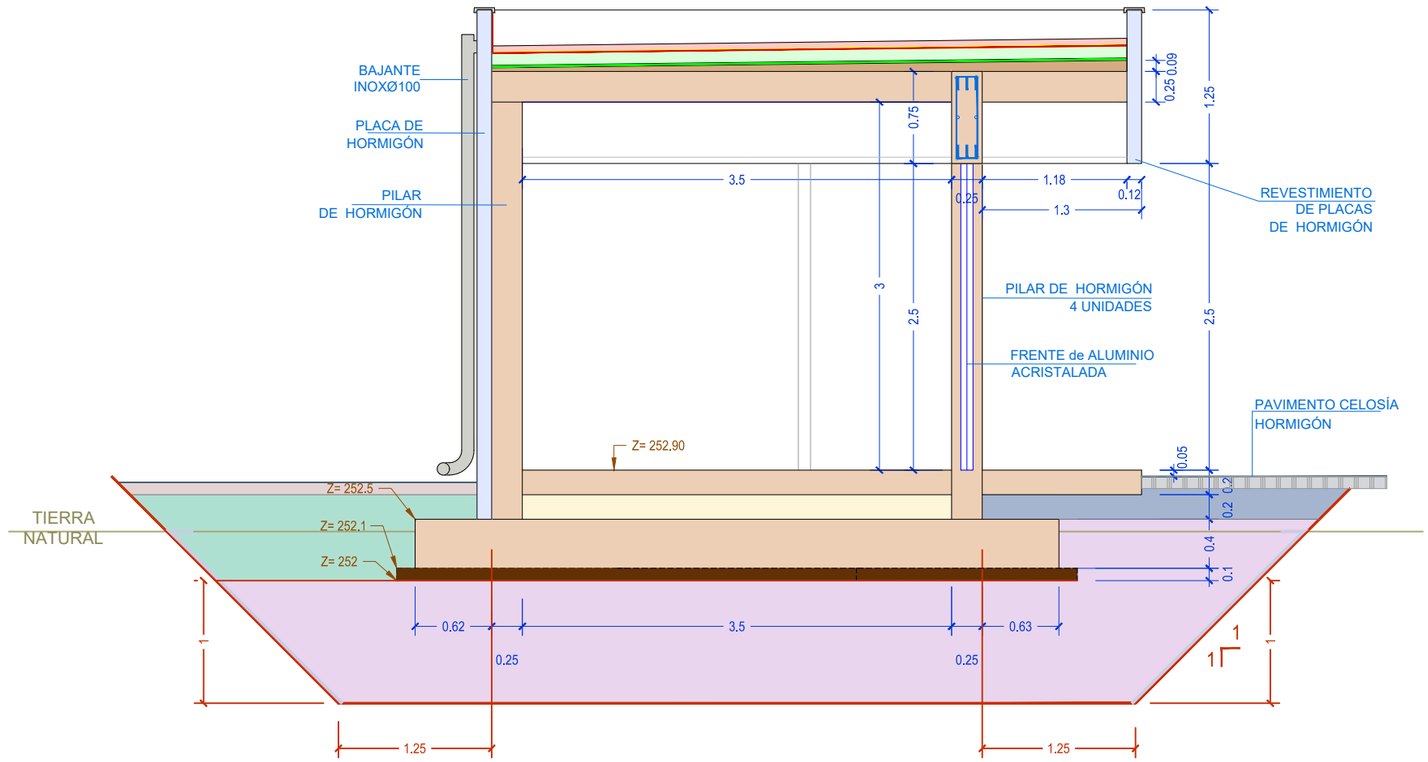


DETALLE CUBIERTA

ESCALA 1/15



SECCIÓN B



ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

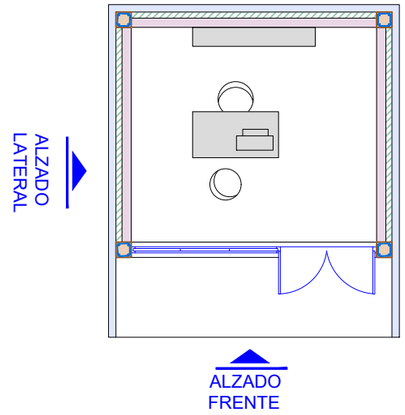
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

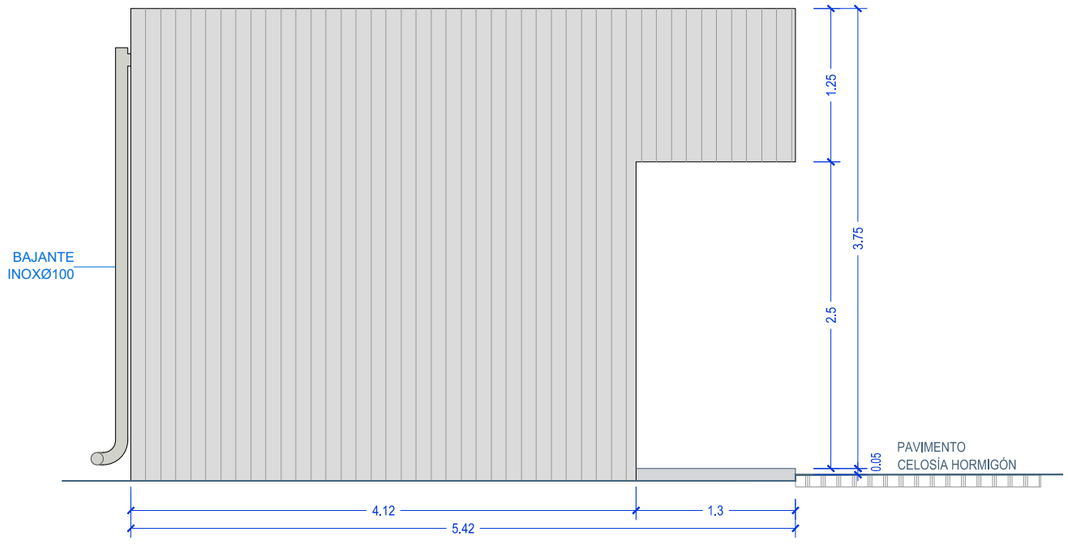
ESCALAS
1/15
1/50

EDIFICIO ASEOS
SECCIÓN B

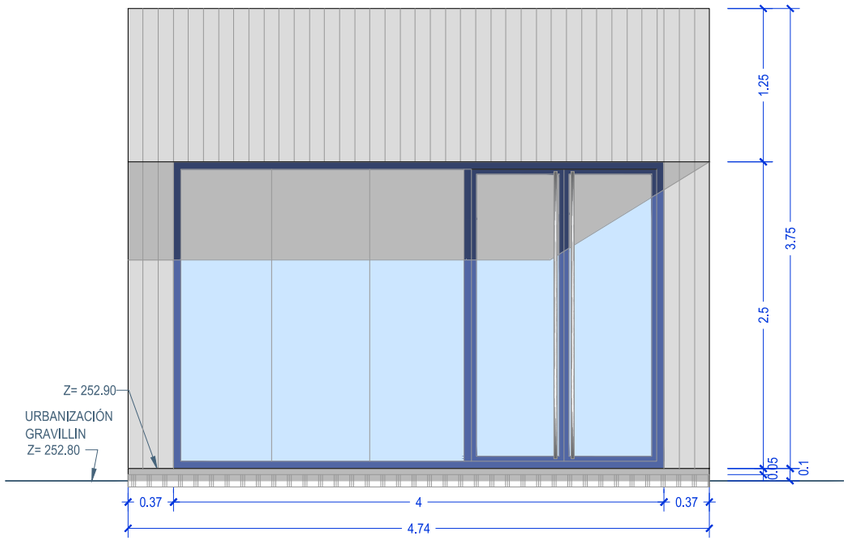
NUMERO PLANO
15.4



ALZADO LATERAL



ALZADO FRENTE



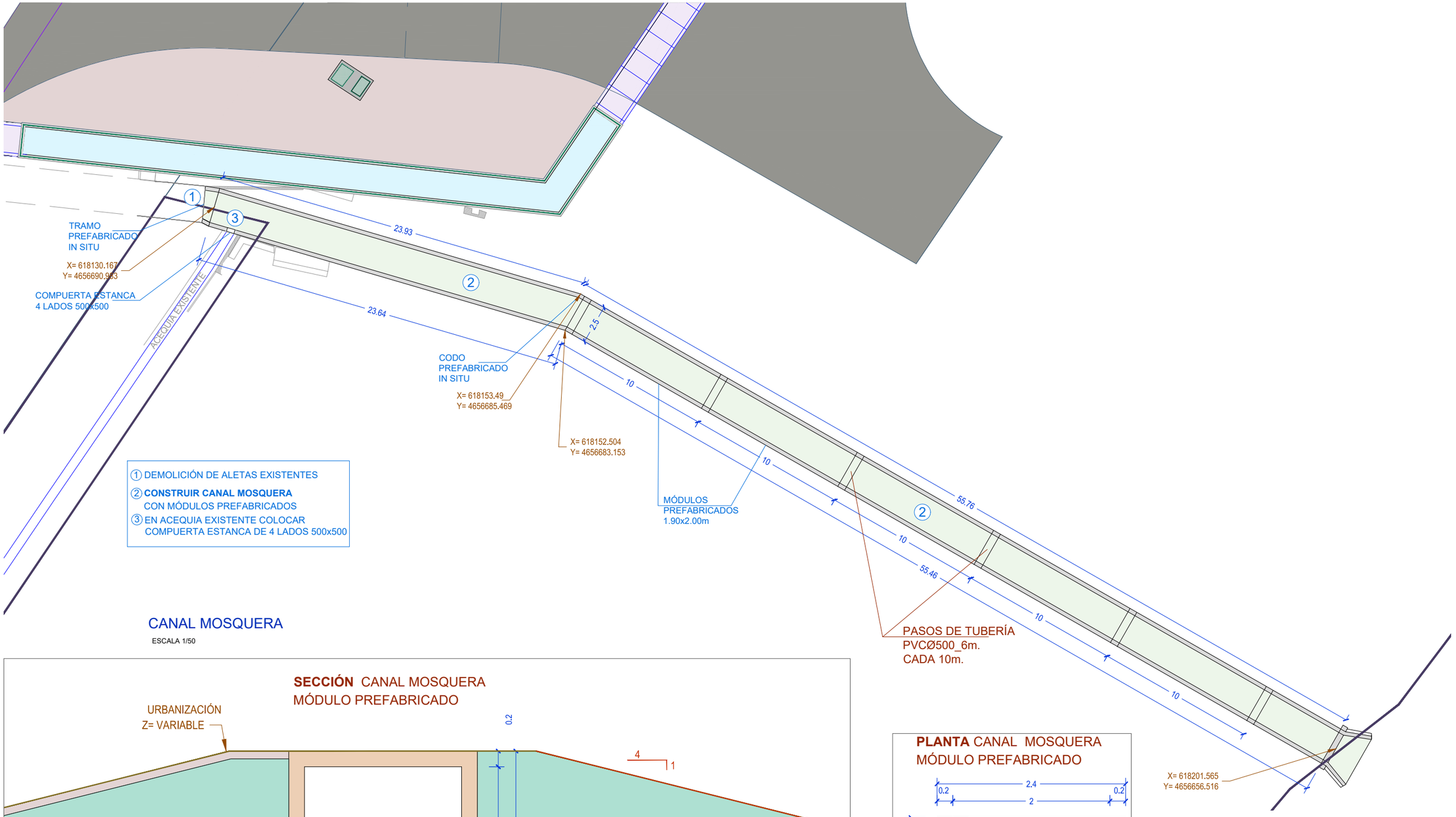
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

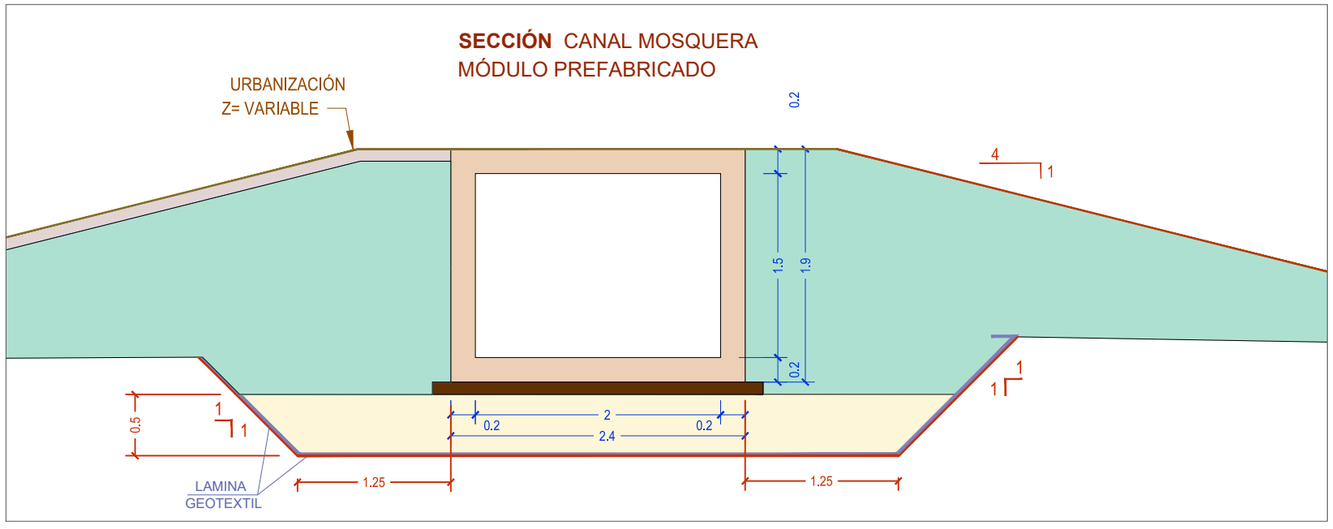
EDIFICIO ASEOS
ALZADOS

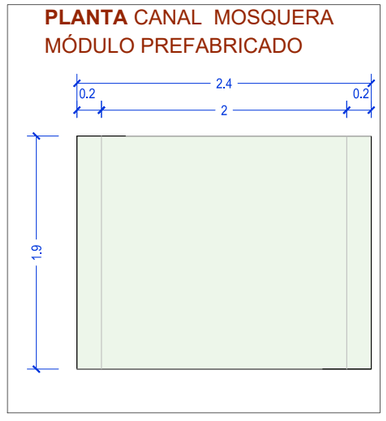
NUMERO PLANO
15.5



CANAL MOSQUERA

ESCALA 1/50





ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

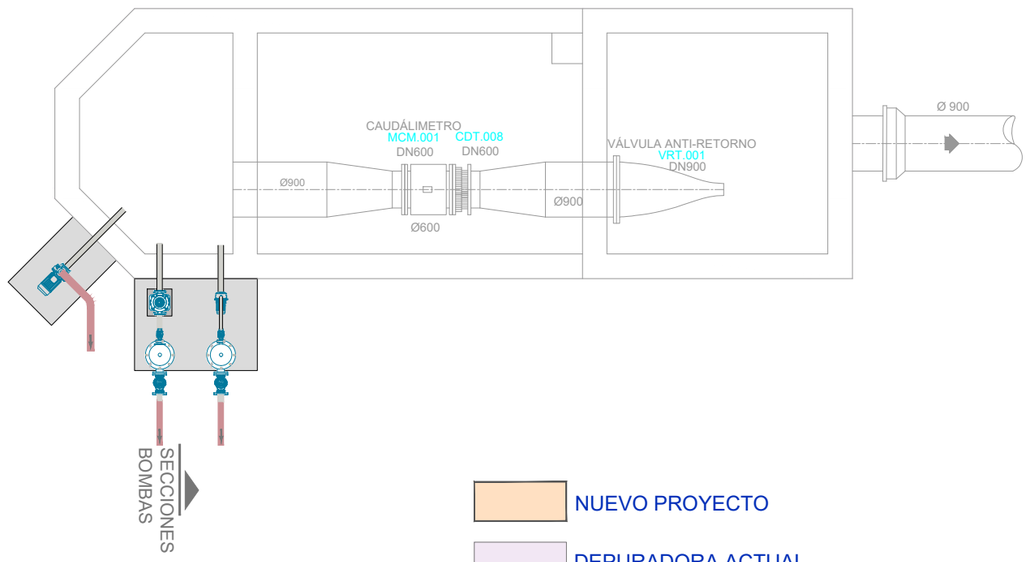
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50
1/200

CANAL MOSQUERA
PLANTA Y DETALLES

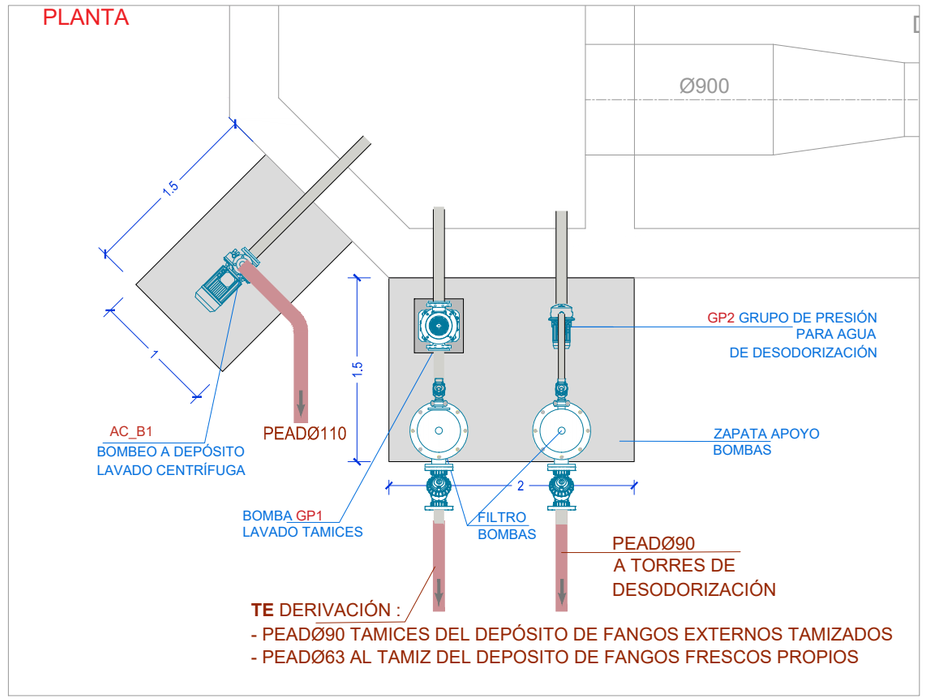
NUMERO PLANO
16



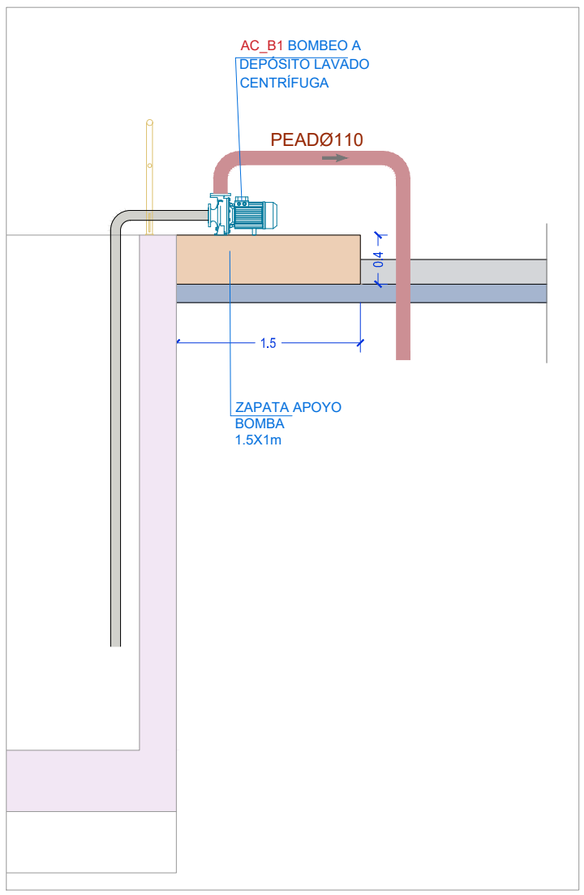
NUEVO PROYECTO

DEPURADORA ACTUAL

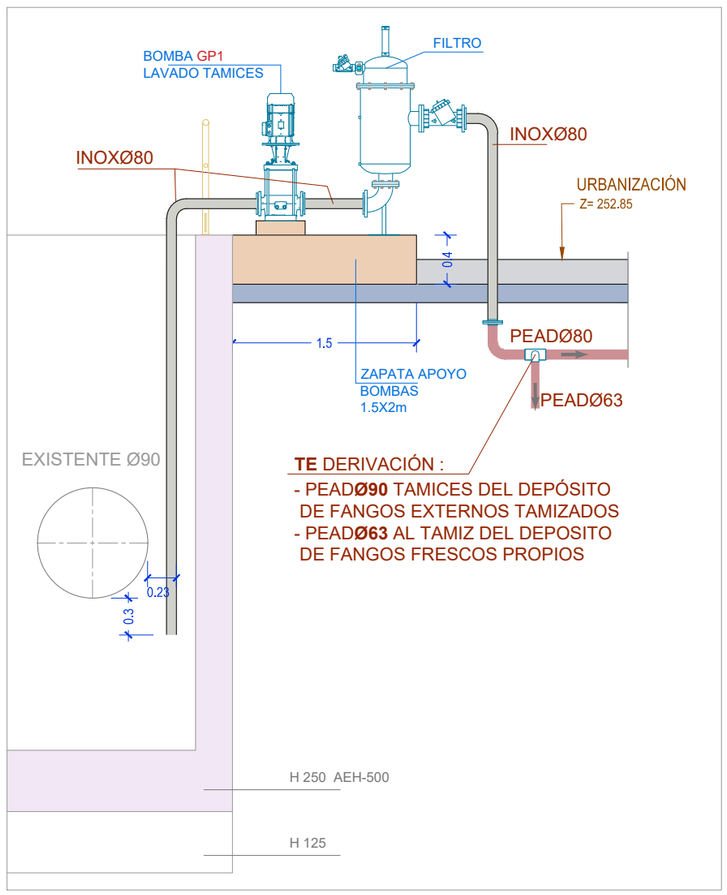
PLANTA



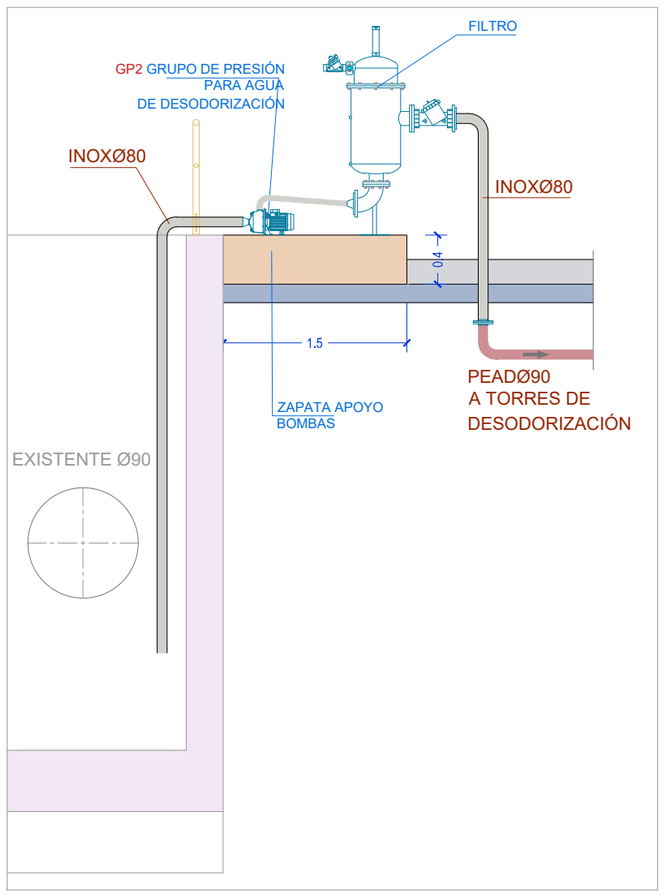
SECCIÓN AC B1



SECCIÓN GP1



SECCIÓN GP2



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

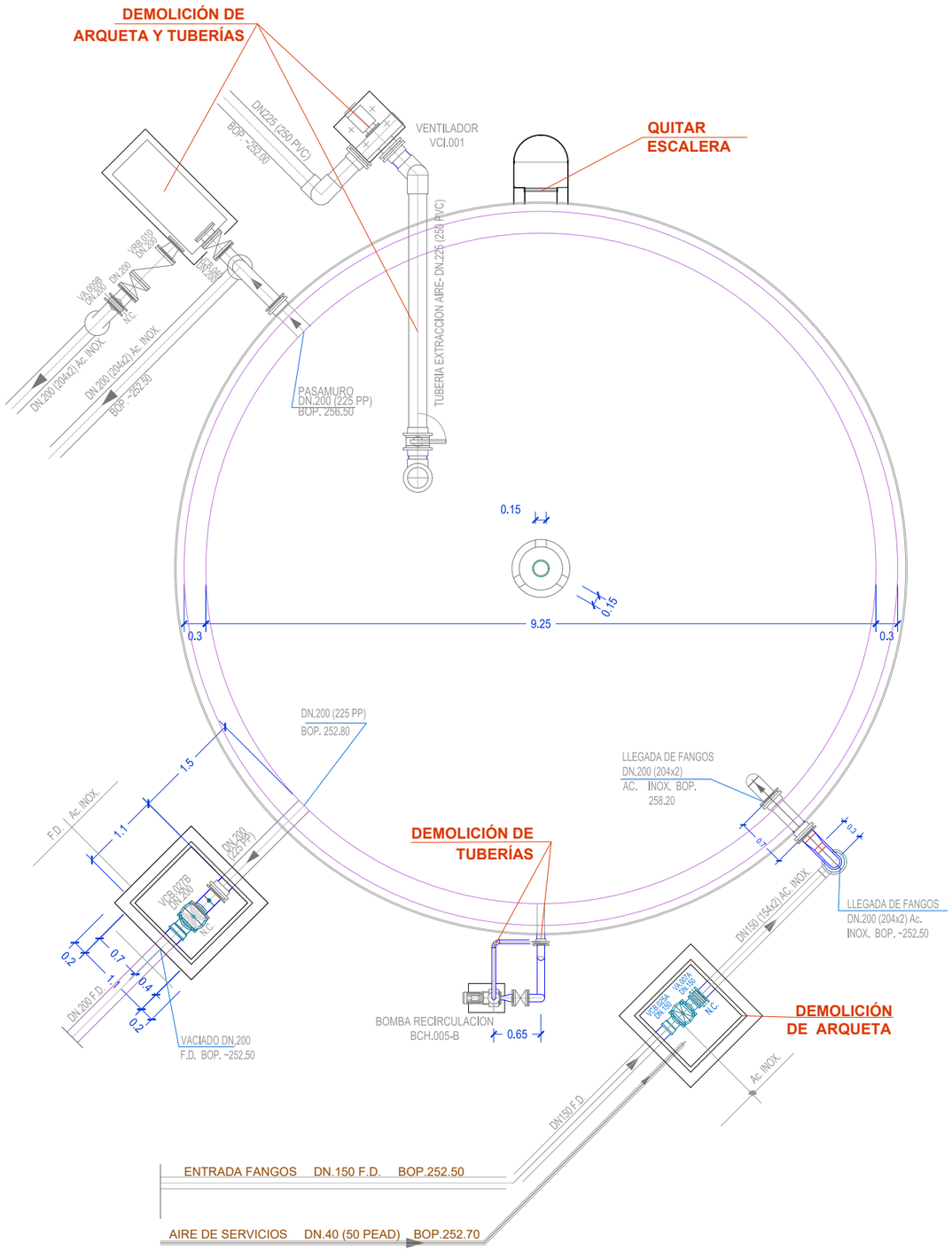
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JUNIO 2022	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

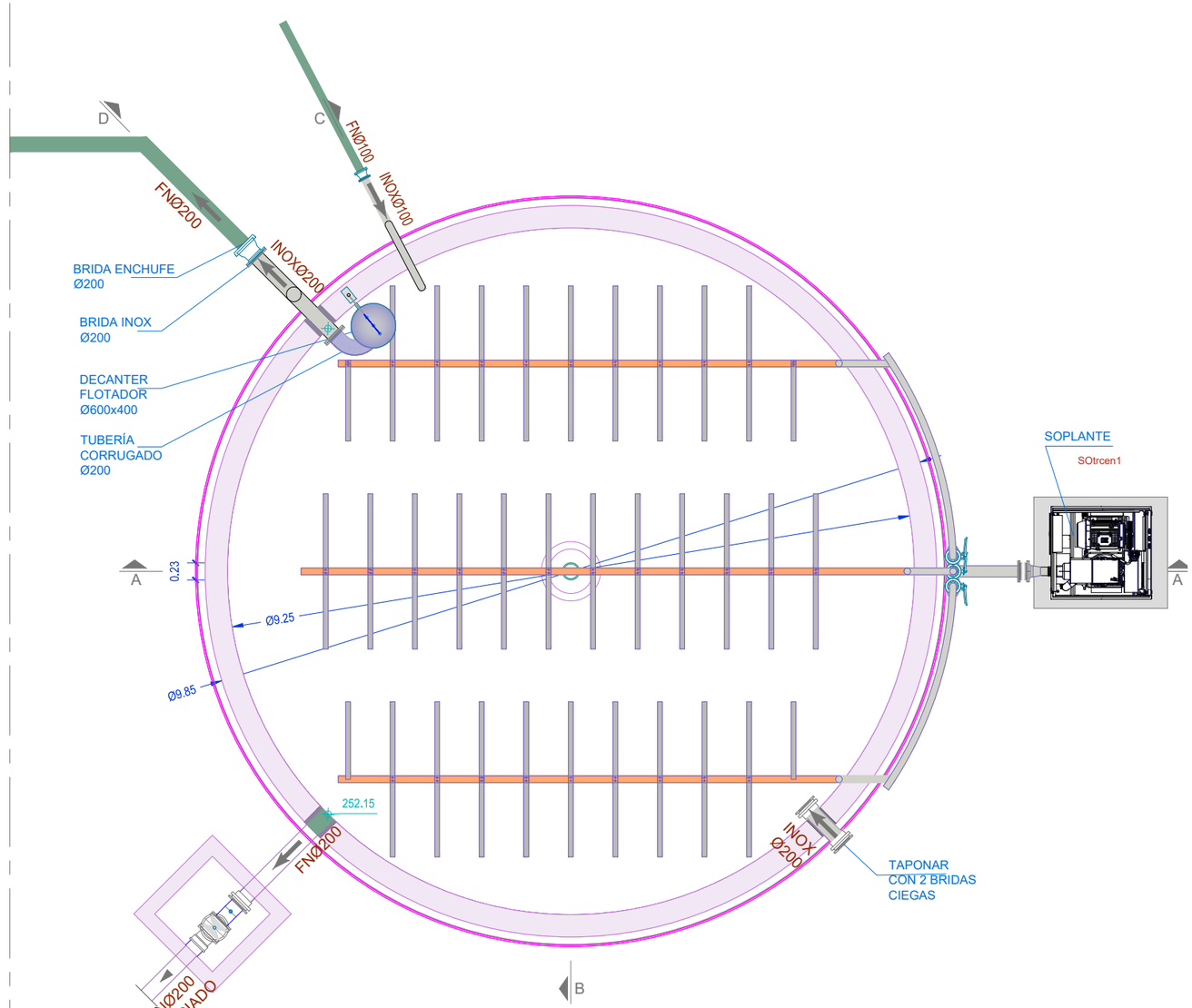
ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN
SITUACIÓN DE BOMBAS

NUMERO PLANO
17

PLANTA TUBERÍAS **ACTUAL**



PLANTA **TUBERÍAS MODIFICADO**



DEPÓSITO y ARQUETA EXISTENTE

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

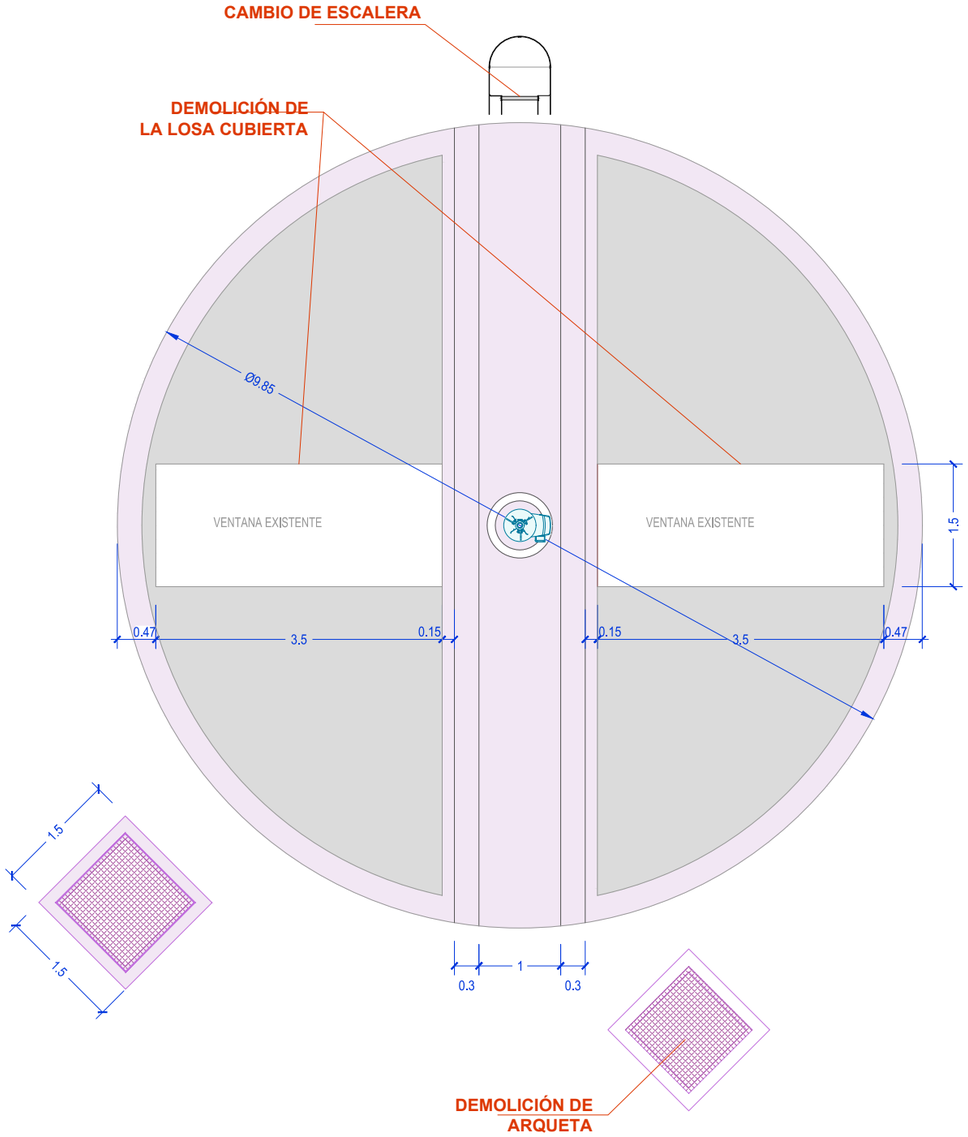
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/75

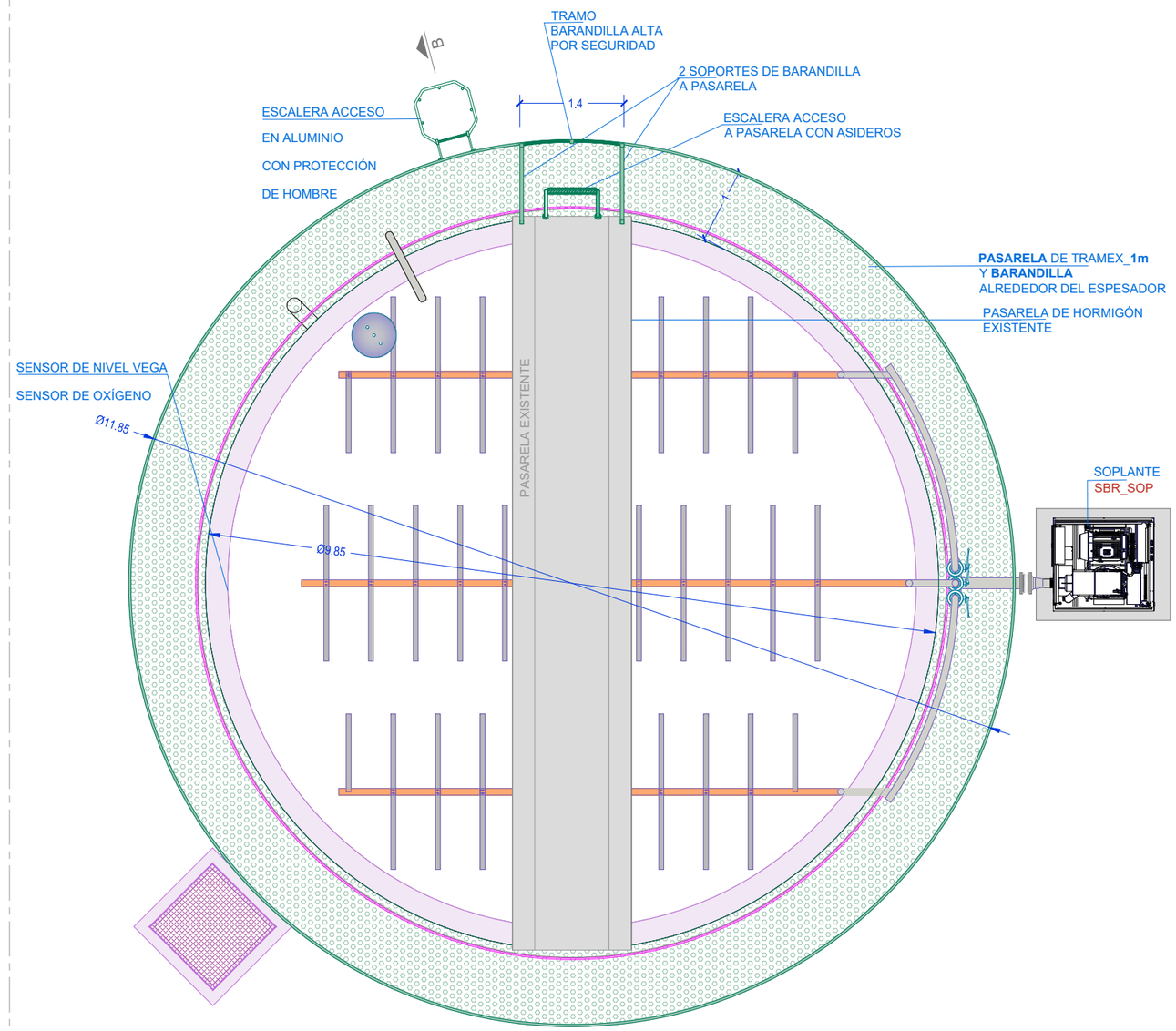
TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
PLANTA TUBERÍAS

NUMERO PLANO **18.1**

PLANTA ACTUAL
ACTUACIONES



PLANTA SUPERIOR **MODIFICADO**



DEPÓSITO y ARQUETA
EXISTENTE

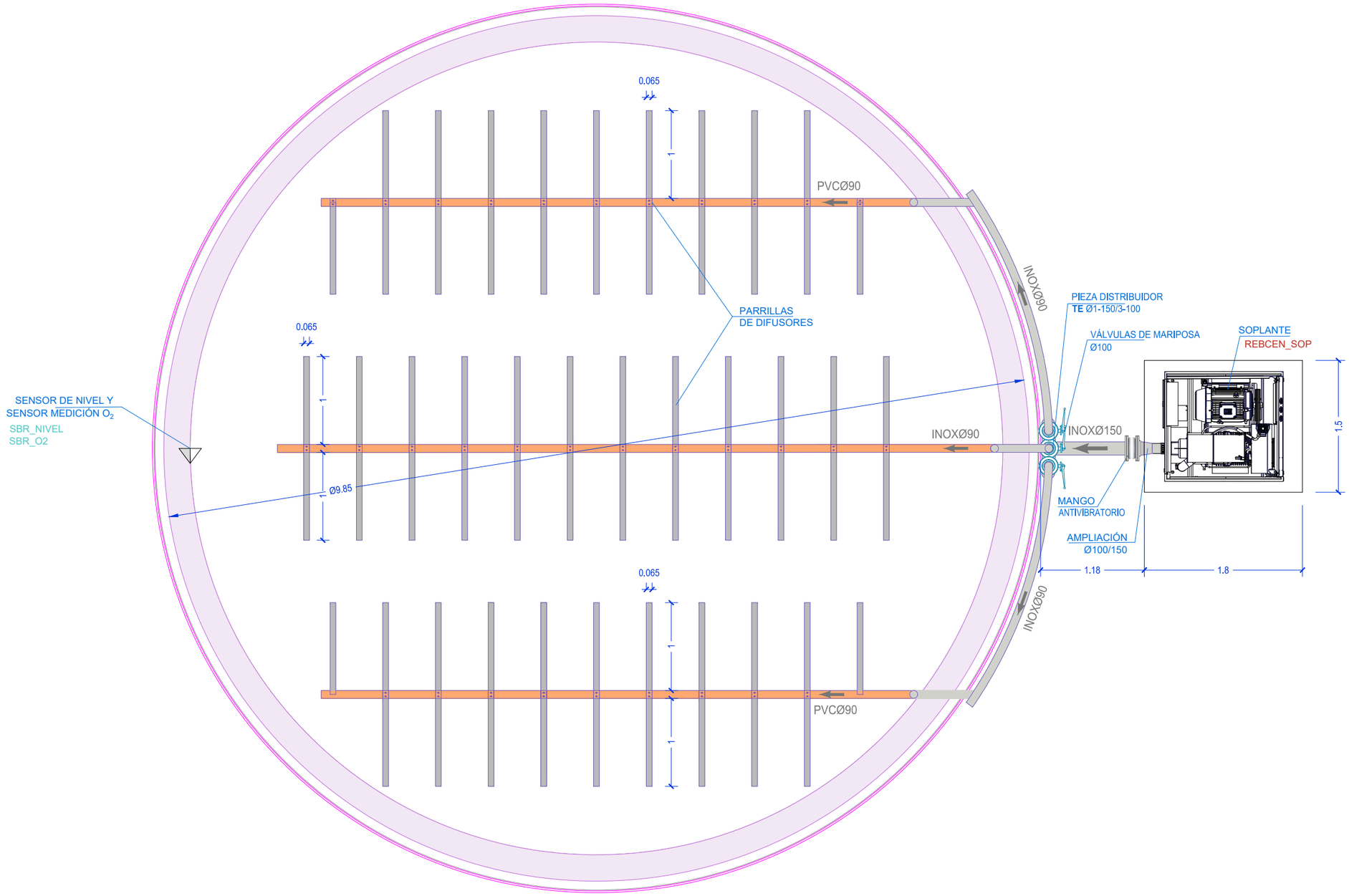
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Rio Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
PLANTA SUPERIOR

NUMERO PLANO
18.2



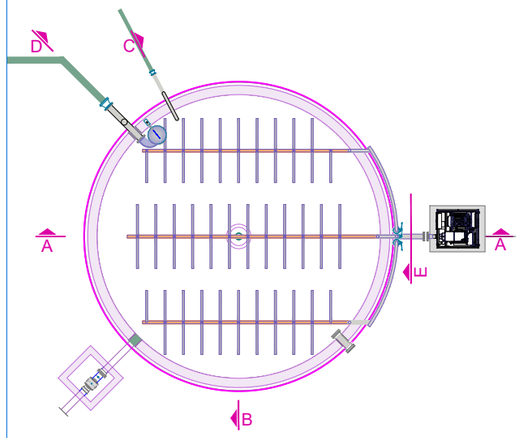
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

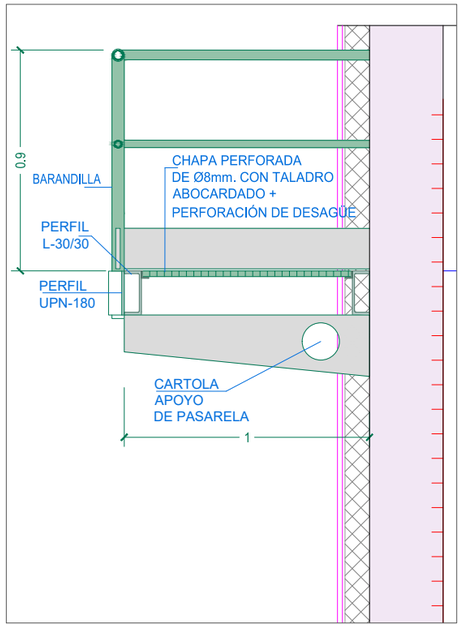
TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
PLANTA AIRE Y DIFUSORES

NUMERO PLANO
18.3

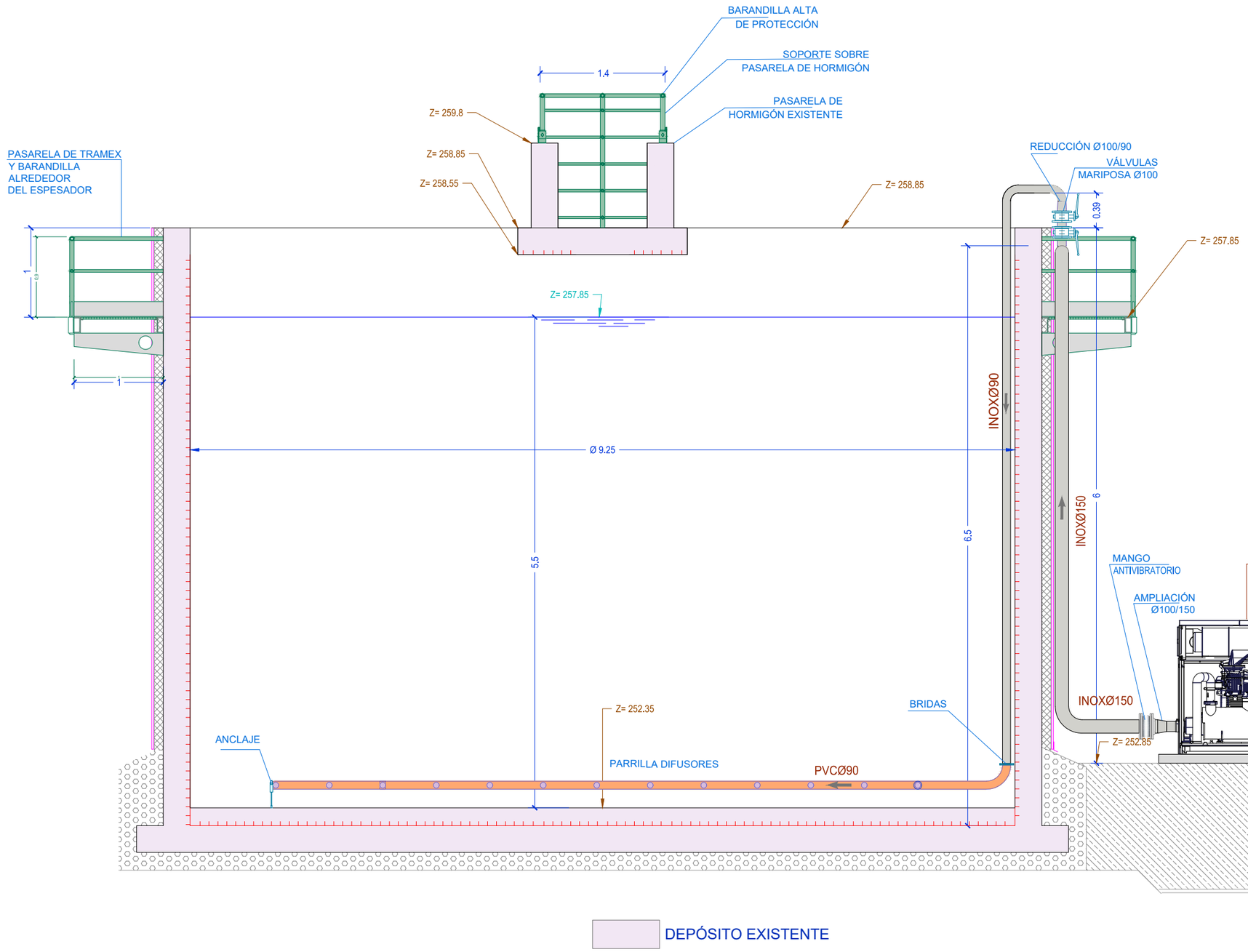


DETALLE PASARELA DE TRAMEX

ESCALA 1/25



SECCIÓN A



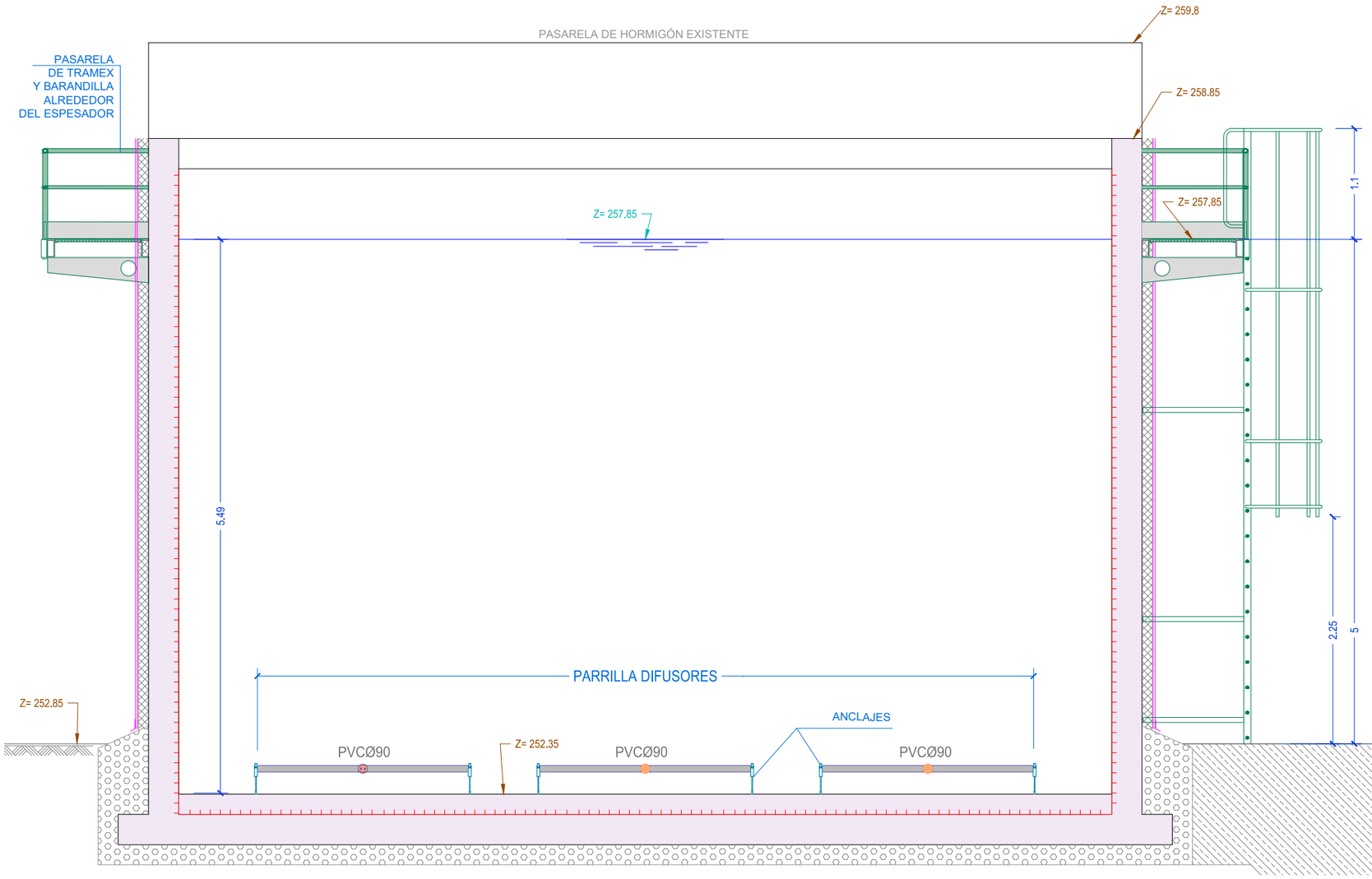
DEPÓSITO EXISTENTE

PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/50

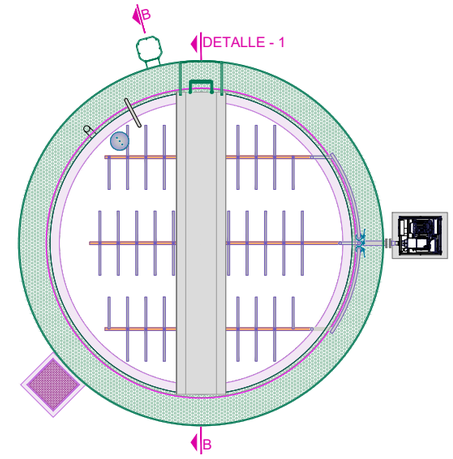
TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
SECCIÓN A - A

NUMERO PLANO
18.4

SECCIÓN B

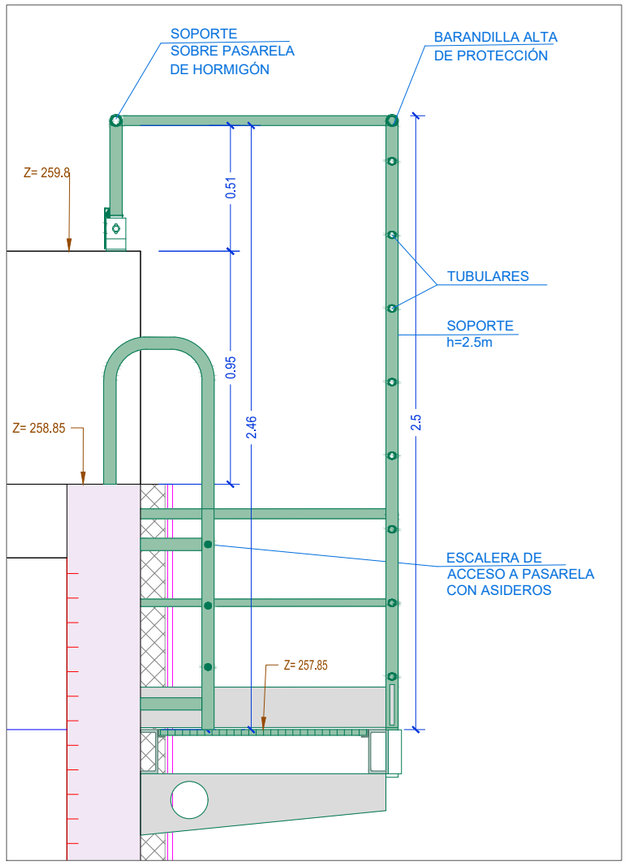


DEPÓSITO EXISTENTE



DETALLE - 1
ACCESO DE **SEGURIDAD**
BARANDILLA ALTA
A LA PASARELA DE HORMIGÓN

ESCALA 1/25



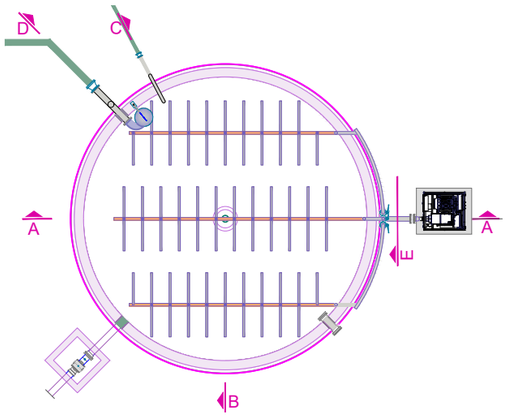
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

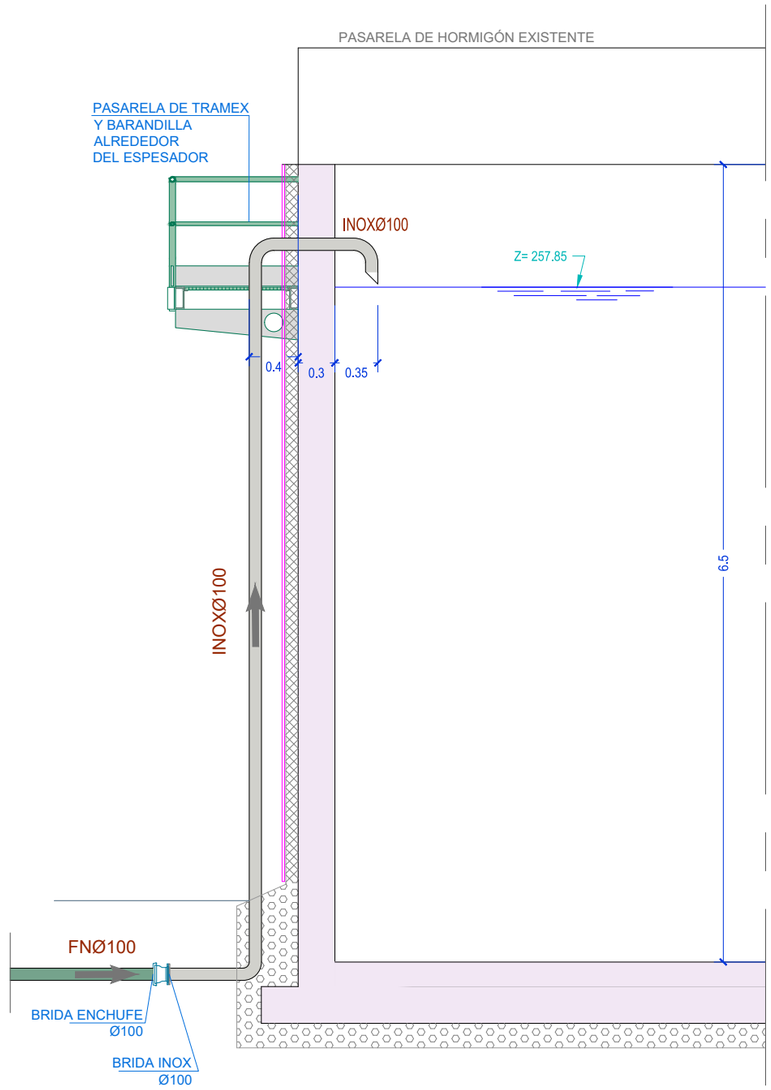
ESCALAS
1/50

TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
SECCIÓN B - B

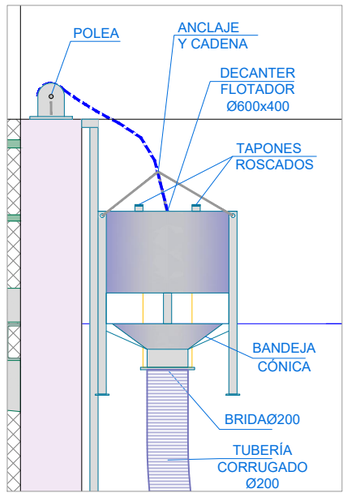
NUMERO PLANO
18.5



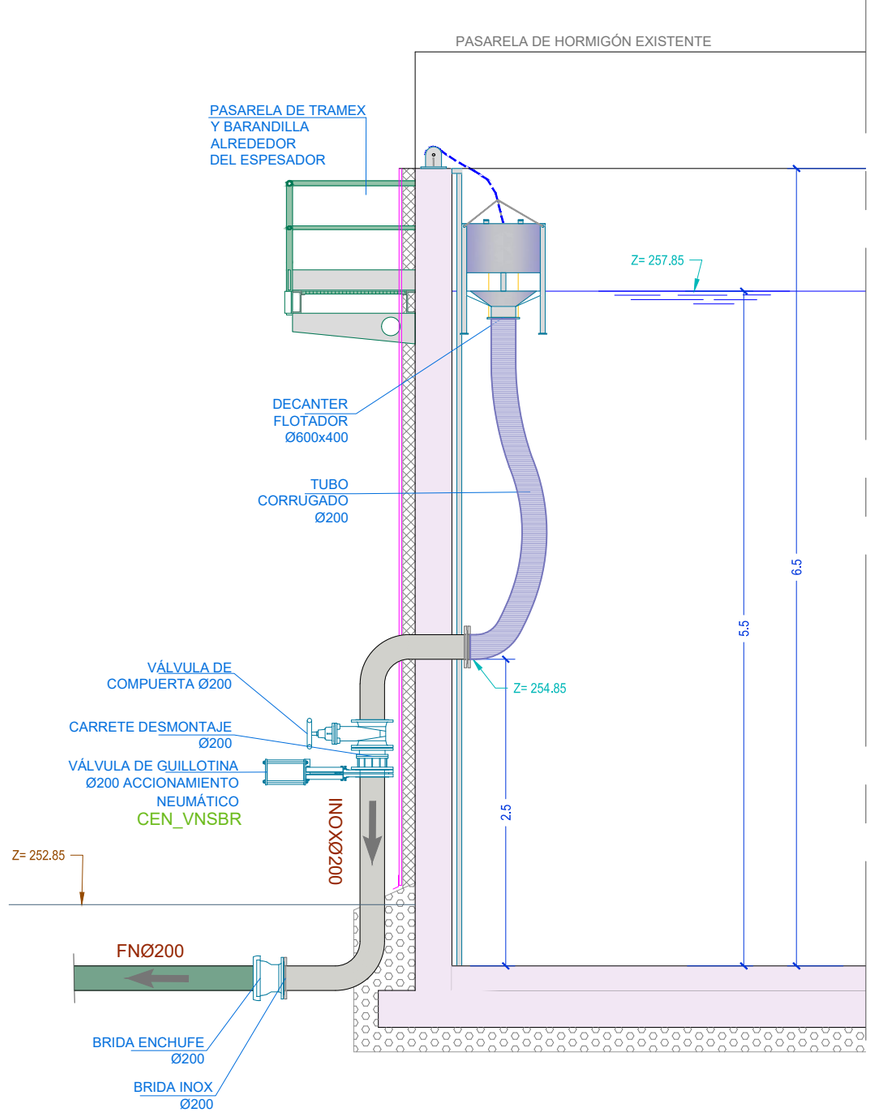
DETALLE C
ENTRADA



DETALLE DECANTER
ESCALA 1/30



SECCIÓN D
SALIDA



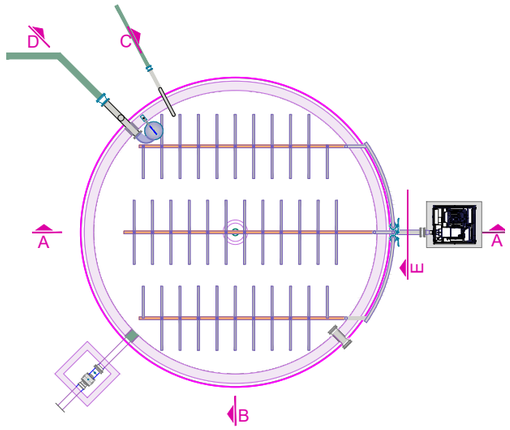
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

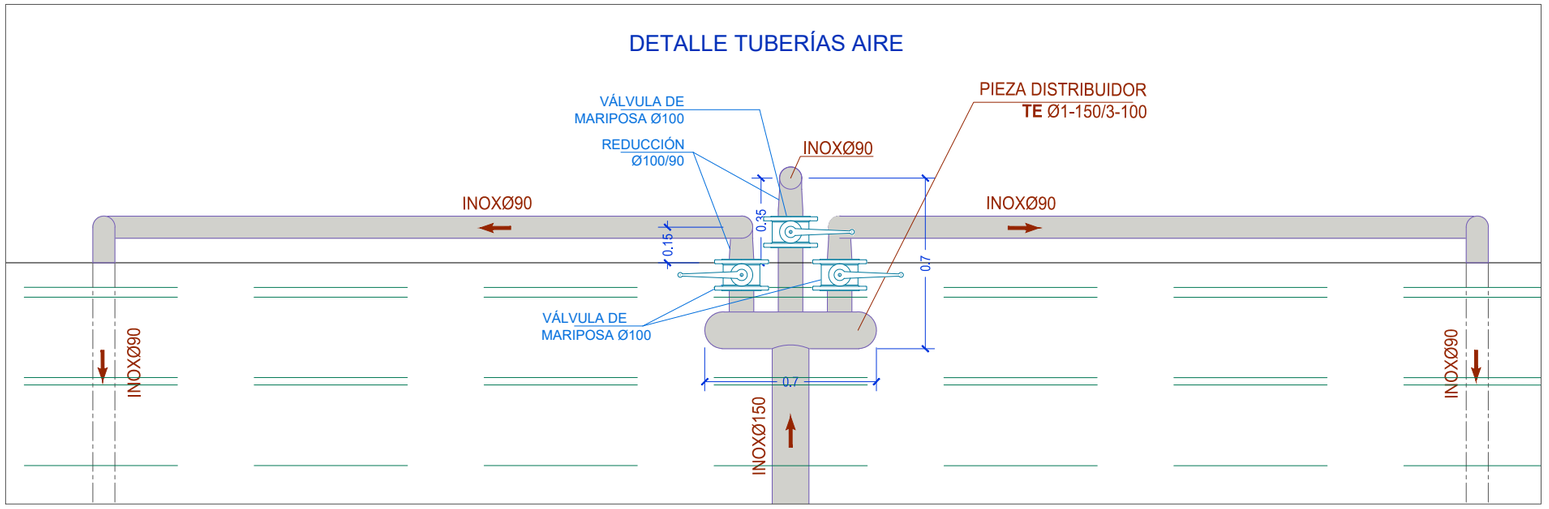
ESCALAS
1/50

TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
SECCIÓN C y D

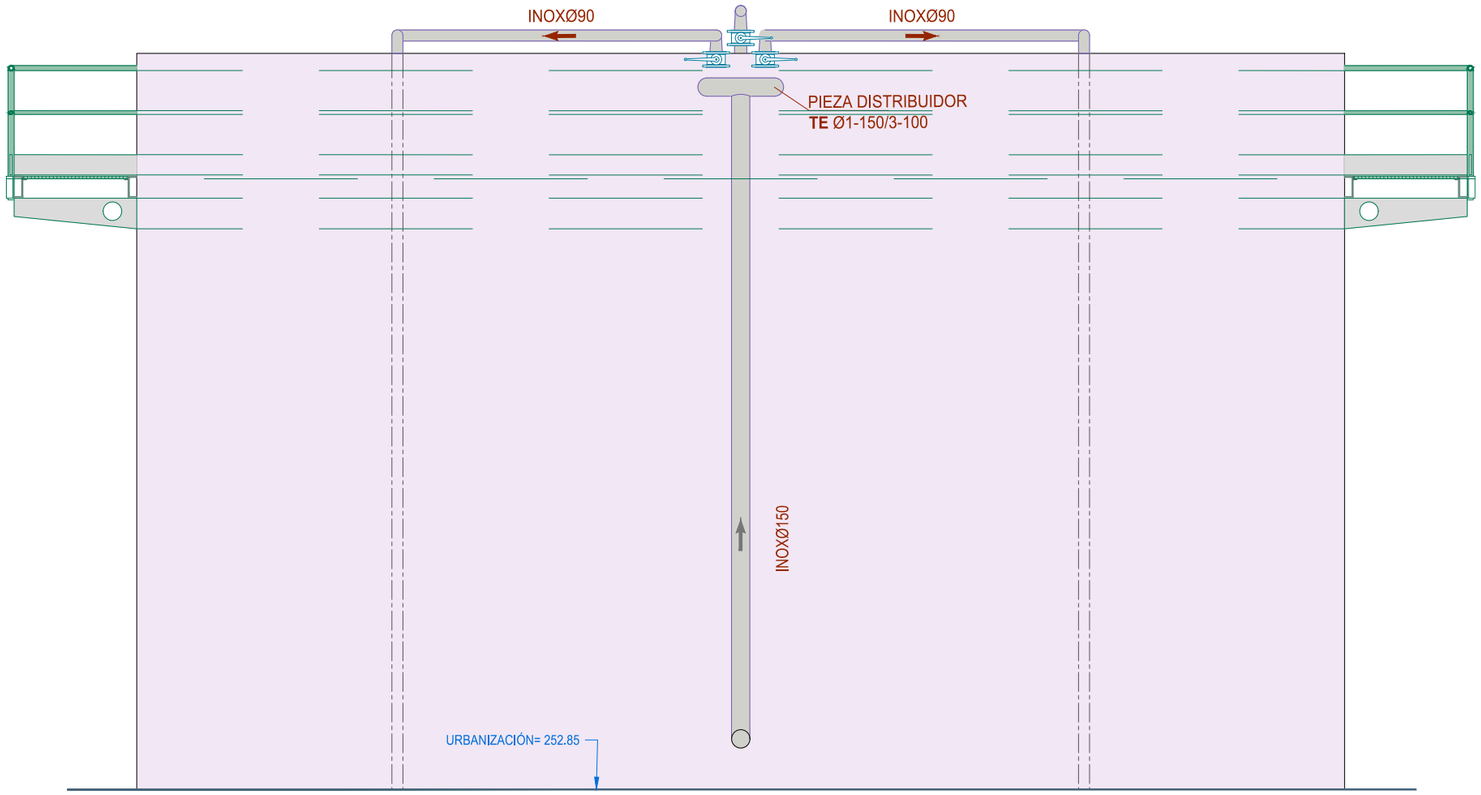
NUMERO PLANO
18.6



DETALLE TUBERÍAS AIRE



DETALLE E



DEPÓSITO EXISTENTE

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

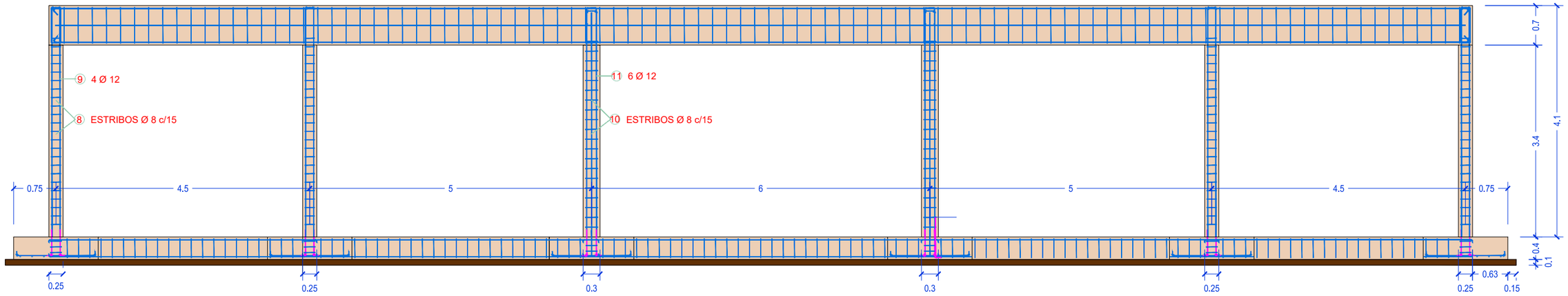
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

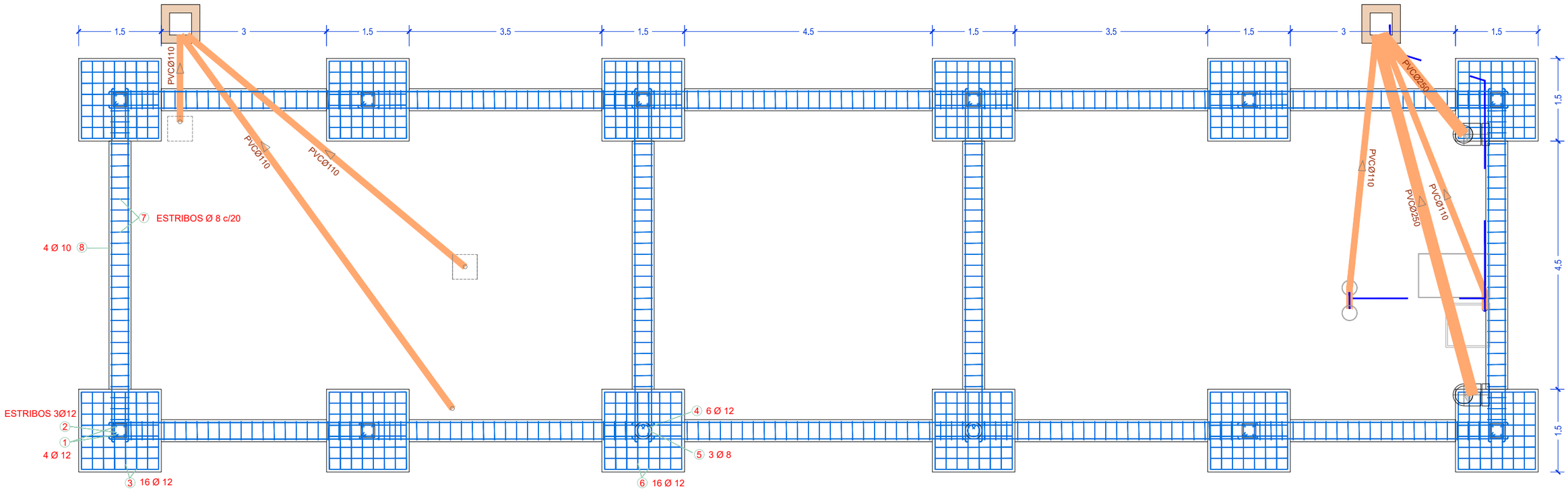
TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS
DETALLE - E. TUBERÍAS AIRE

NUMERO PLANO
18.7

SECCIÓN ESTRUCTURA

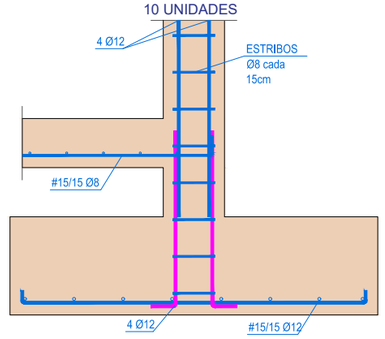


PLANTA ESTRUCTURA ZAPATAS

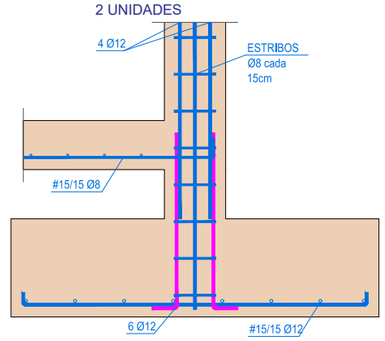


DETALLES
ESCALA 1/25

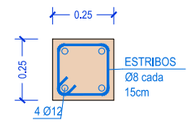
ARMADO
PILARES DE HORMIGÓN 25x25
10 UNIDADES



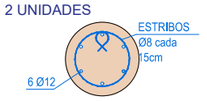
ARMADO
PILARES DE HORMIGÓN Ø30
2 UNIDADES



ARMADO
PILARES DE HORMIGÓN 25x25
10 UNIDADES



ARMADO
PILARES DE HORMIGÓN Ø30
2 UNIDADES



PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

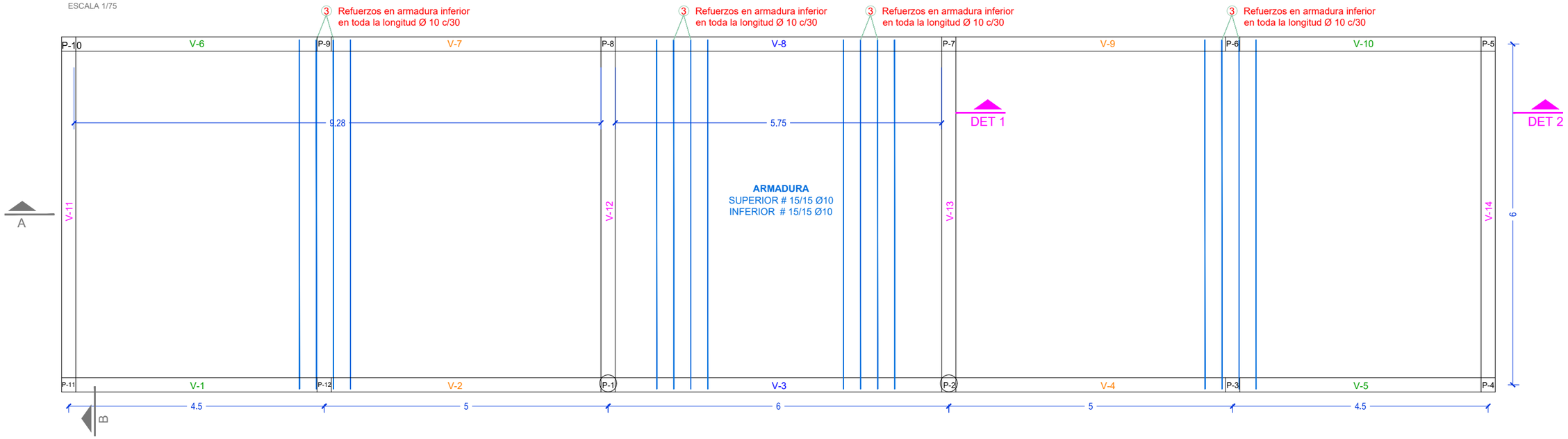
ESCALAS
1/25
1/75

LABORATORIO
CIMENTACIÓN PLANTA SECCIÓN Y DETALLES

NUMERO PLANO
19.1

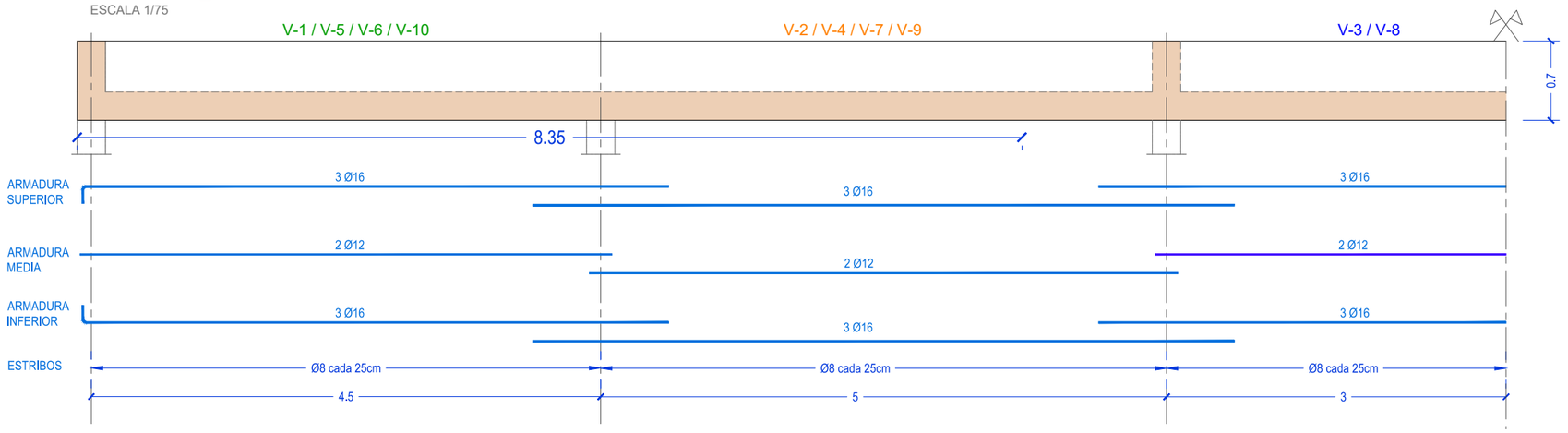
PLANTA ESTRUCTURA CUBIERTA

ESCALA 1/75

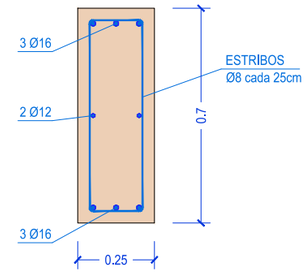


SECCIÓN A _ ESTRUCTURA CUBIERTA

ESCALA 1/75



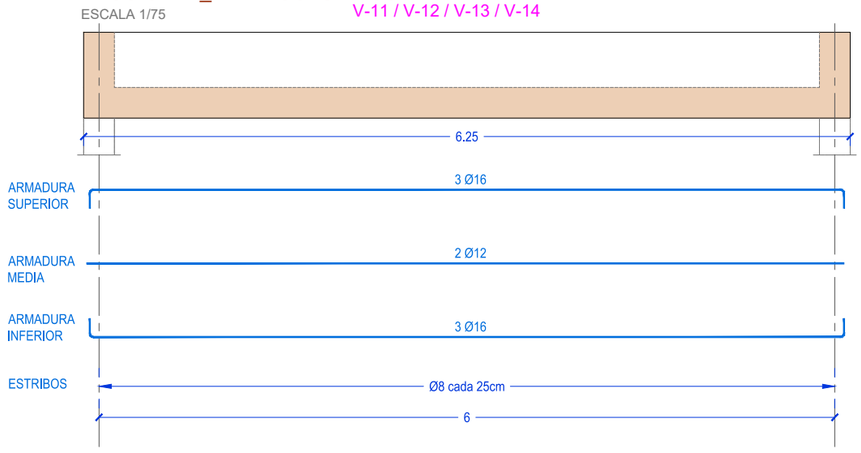
VIGA SECCIÓN



SECCIÓN B _ ESTRUCTURA CUBIERTA

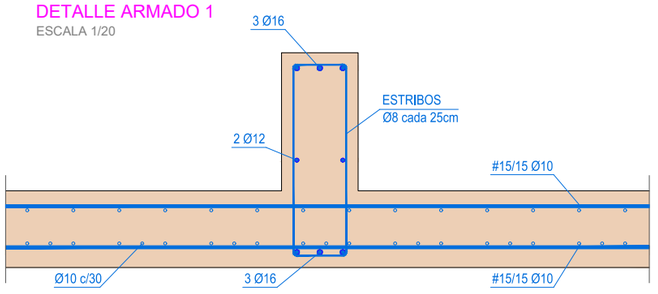
V-11 / V-12 / V-13 / V-14

ESCALA 1/75



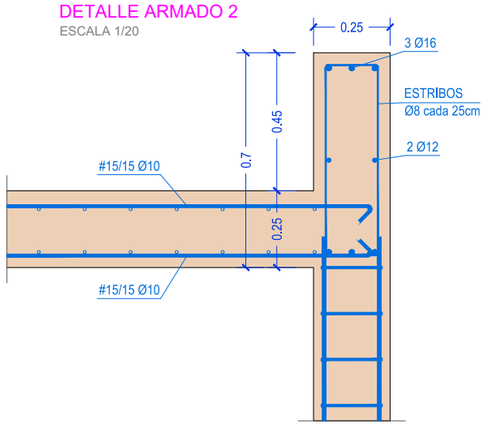
DETALLE ARMADO 1

ESCALA 1/20



DETALLE ARMADO 2

ESCALA 1/20

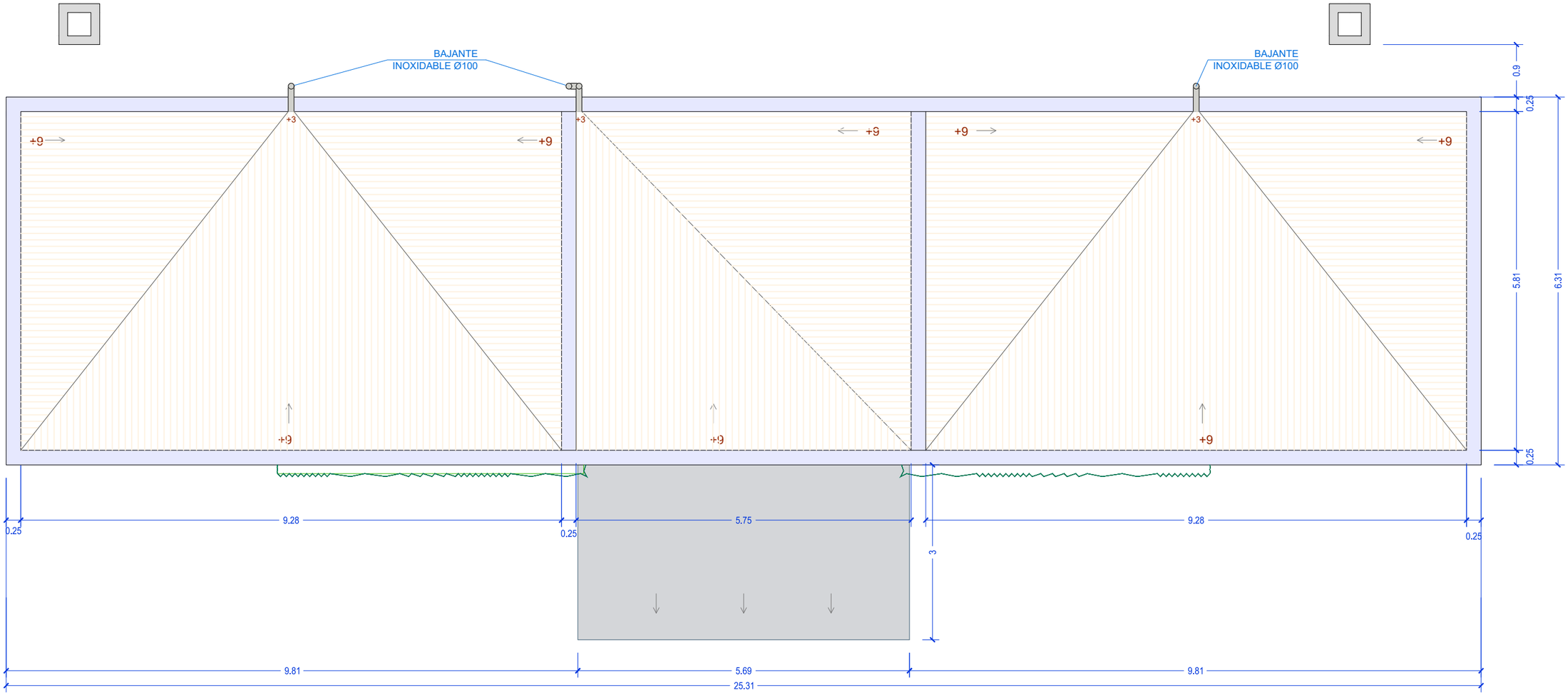


PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA: Río Ebro ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2023	DIBUJO: CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR: GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/50, 1/75

LABORATORIO
ESTRUCTURA CUBIERTA. PLANTA Y DETALLES

NUMERO PLANO: 19.2



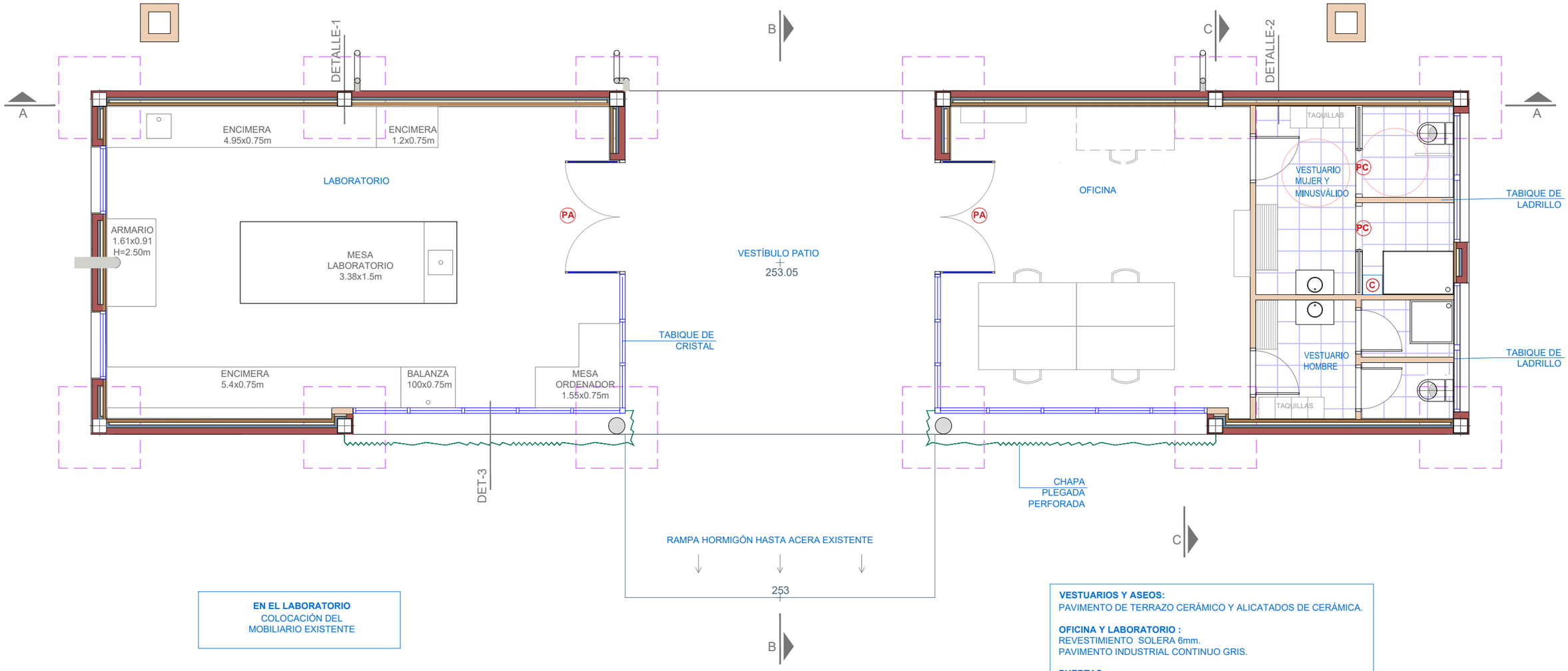
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

LABORATORIO
PLANTA CUBIERTA

NUMERO PLANO
19.3



EN EL LABORATORIO
COLOCACIÓN DEL
MOBILIARIO EXISTENTE

VESTUARIOS Y ASEOS:
PAVIMENTO DE TERRAZO CERÁMICO Y ALICATADOS DE CERÁMICA.

OFICINA Y LABORATORIO :
REVESTIMIENTO SOLERA 6mm.
PAVIMENTO INDUSTRIAL CONTINUO GRIS.

PUERTAS
PA PUERTA DE CRISTAL
PC PUERTA CORREDERA DE MADERA
C CALENTADOR

ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

NILSA

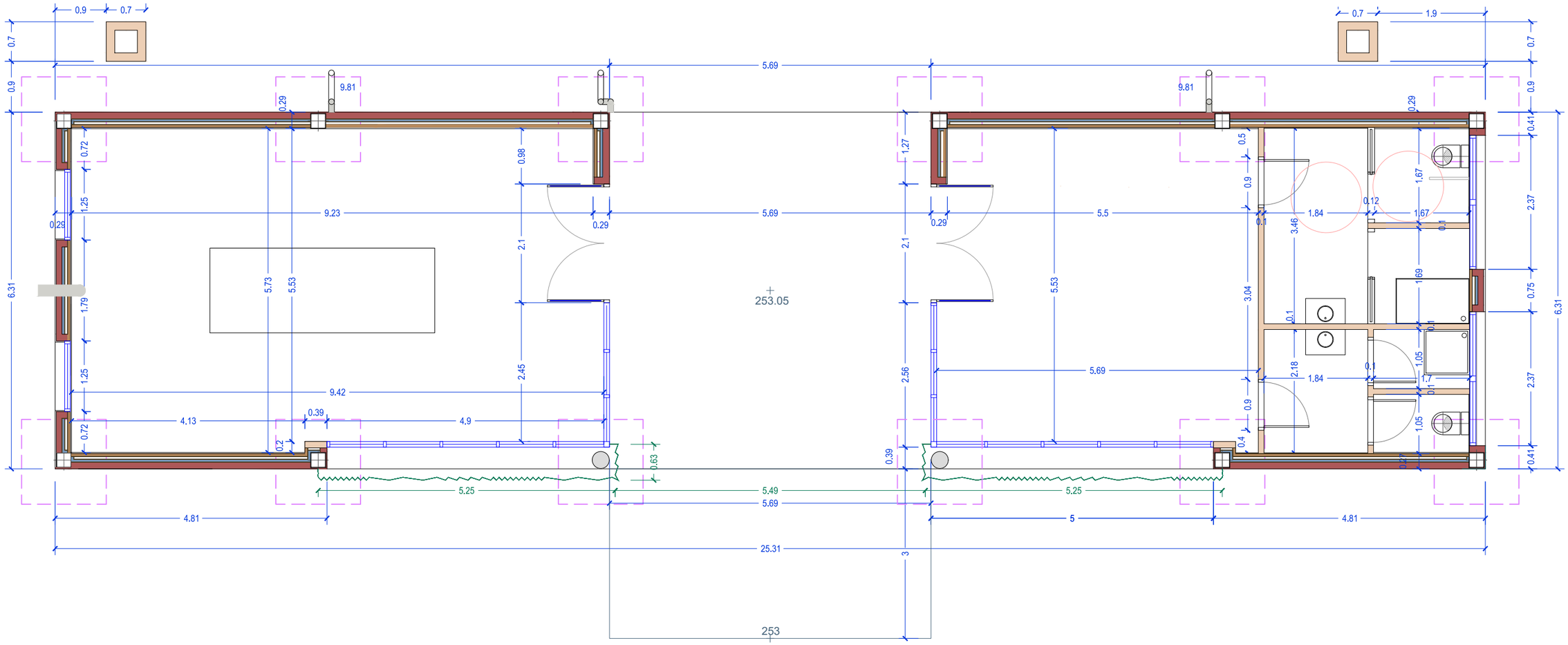
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/75

LABORATORIO
PLANTA DISTRIBUCIÓN

NUMERO PLANO
19.4



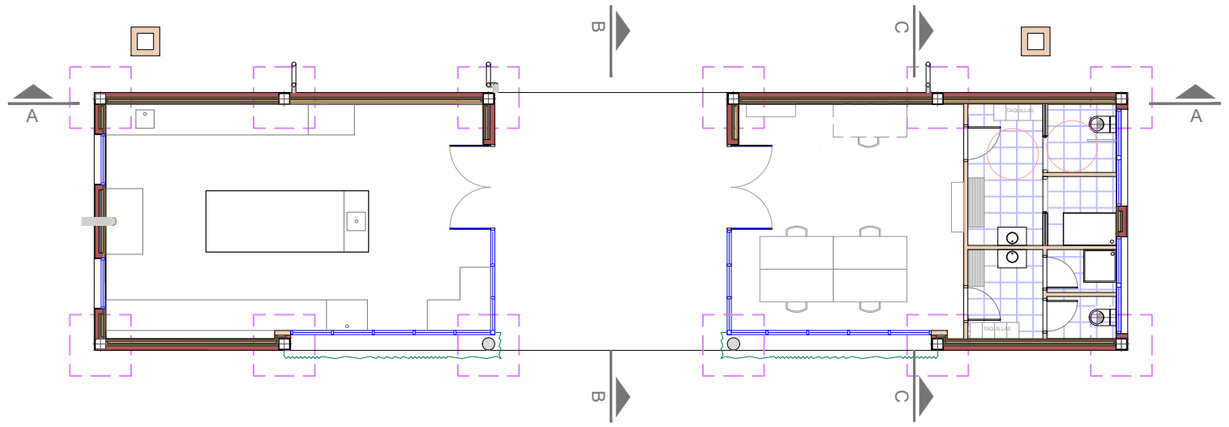
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

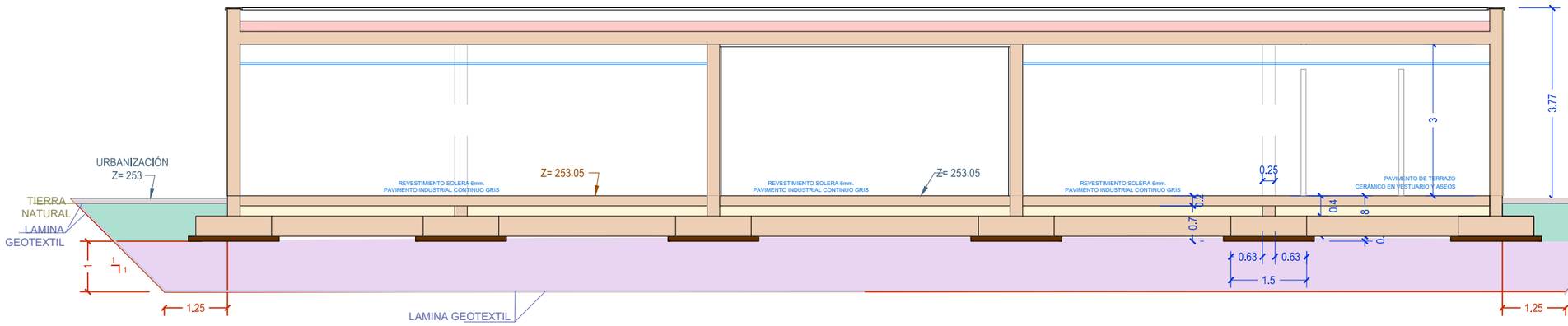
ESCALAS
1/75

LABORATORIO
PLANTA COTAS

NUMERO PLANO
19.5



SECCIÓN A



ANTES DE EMPEZAR LA OBRA COMPROBAR
COTA DE URBANIZACIÓN EXISTENTE

ASFALTO | HORMIGÓN HF-3,5 | HORMIGÓN HM-20 | GRAVA 40/60 | RELLENO SELECCIÓN EXCAVACIÓN | SUELO SELECCIONADO CBR >20 | ZAHORRA ARTIFICIAL | LAMINA GEOTEXTIL | TERRENO ORIGINAL | EXCAVACIÓN

NILSA

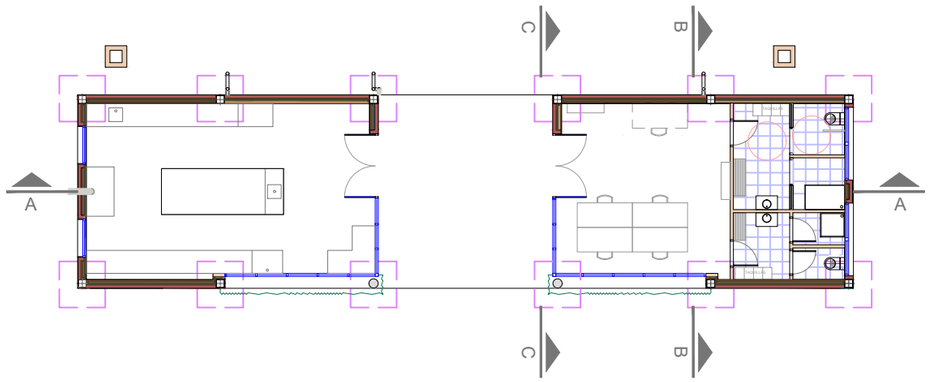
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

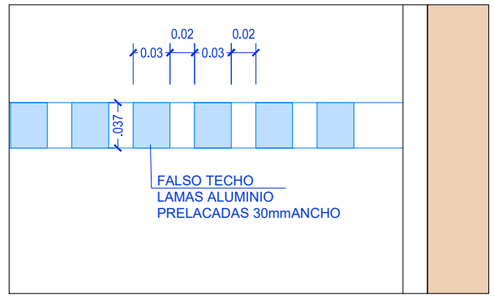
ESCALAS
1/100

LABORATORIO
SECCIÓN A

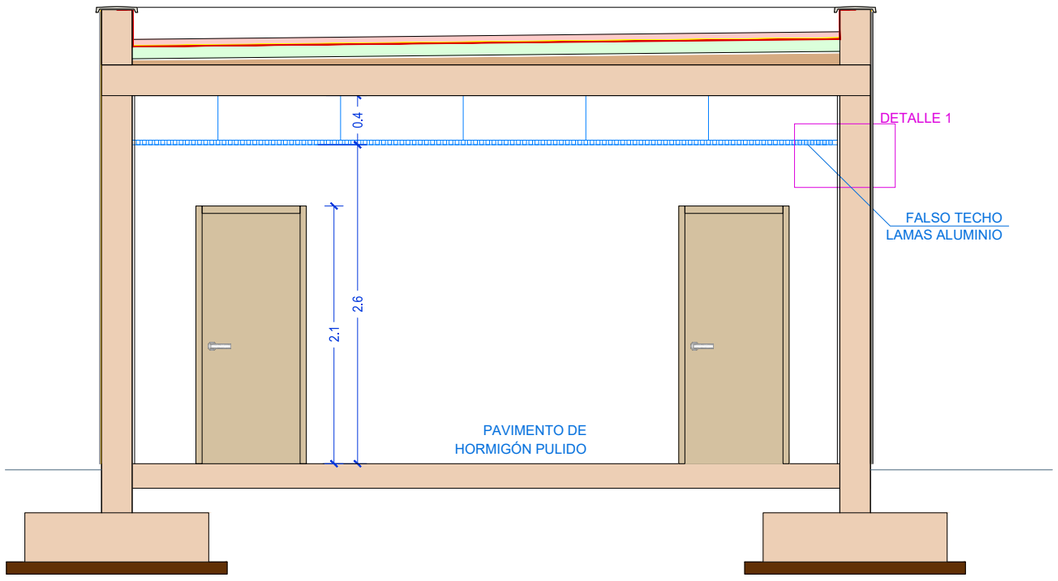
NUMERO PLANO
19.6



DETALLE 1 - FALSO TECHO



SECCIÓN B



SECCIÓN C

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

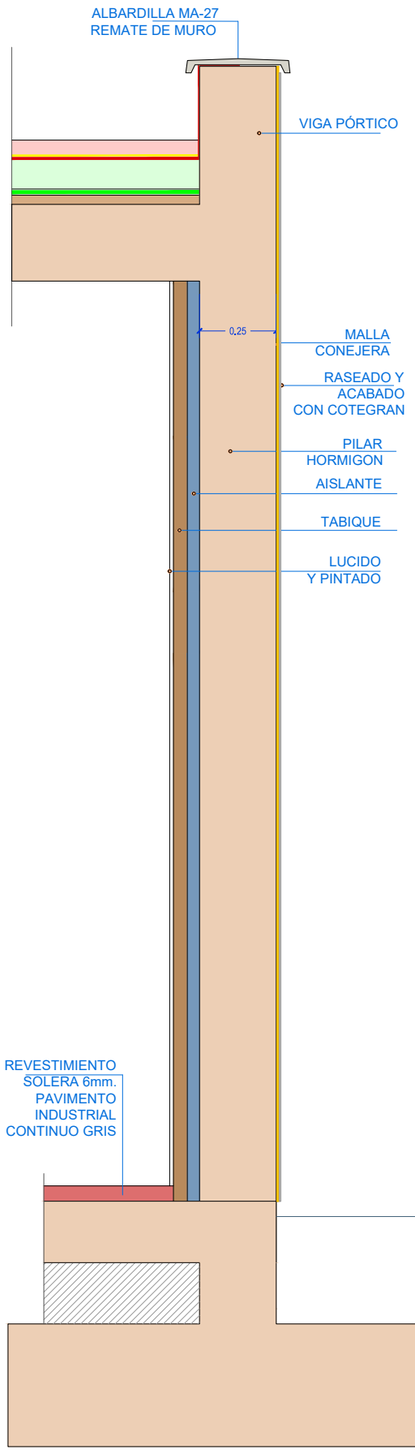
ESCALAS
1/50

LABORATORIO
SECCIONES B y C

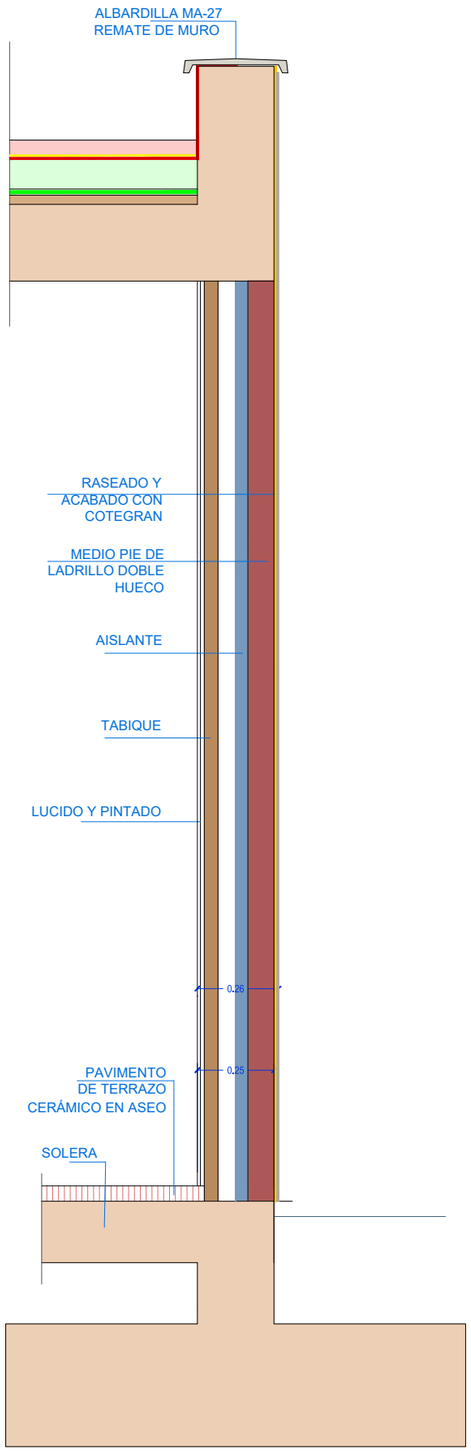
NUMERO PLANO
19.7

SECCIÓN CUBIERTA Y FACHADA ESCALA 1/20

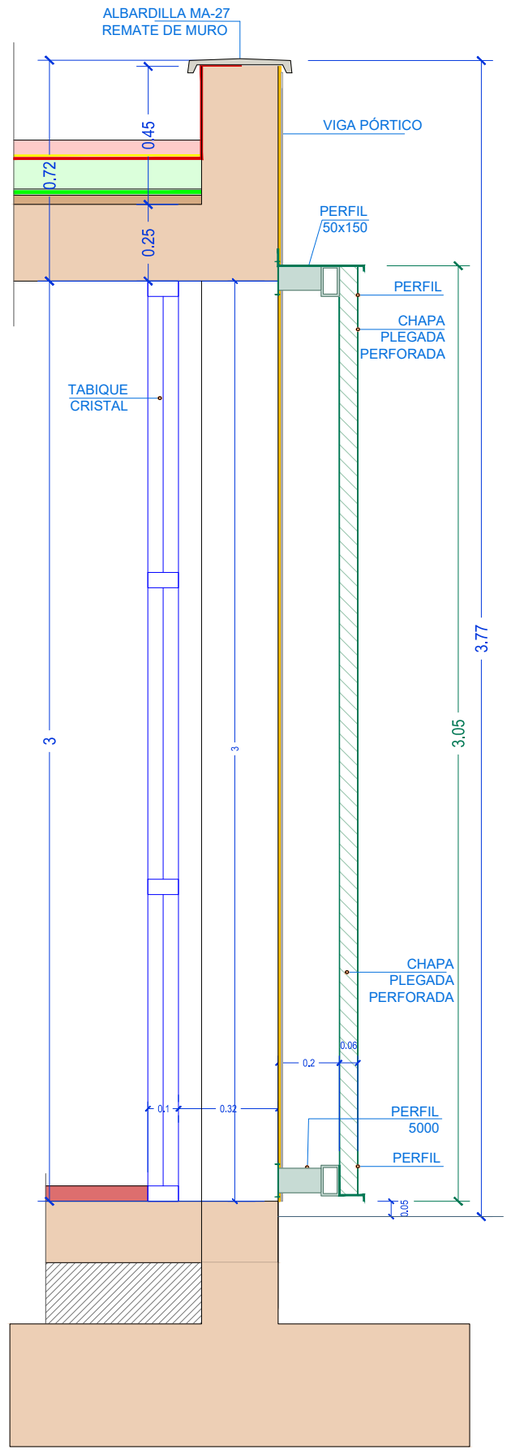
DETALLE - 1



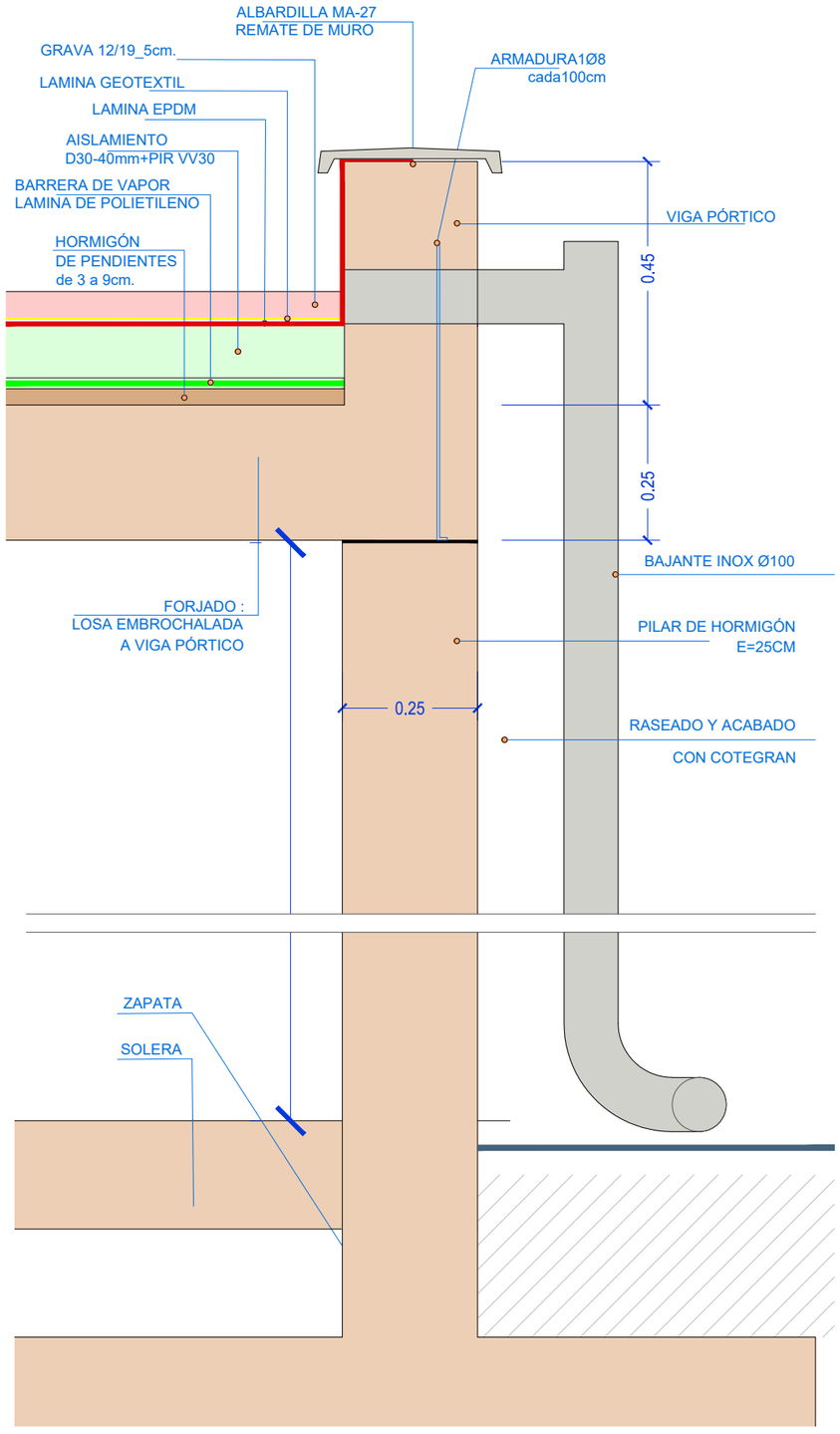
DETALLE - 2



DETALLE - 3



SECCIÓN CUBIERTA Y FACHADA ESCALA 1/15



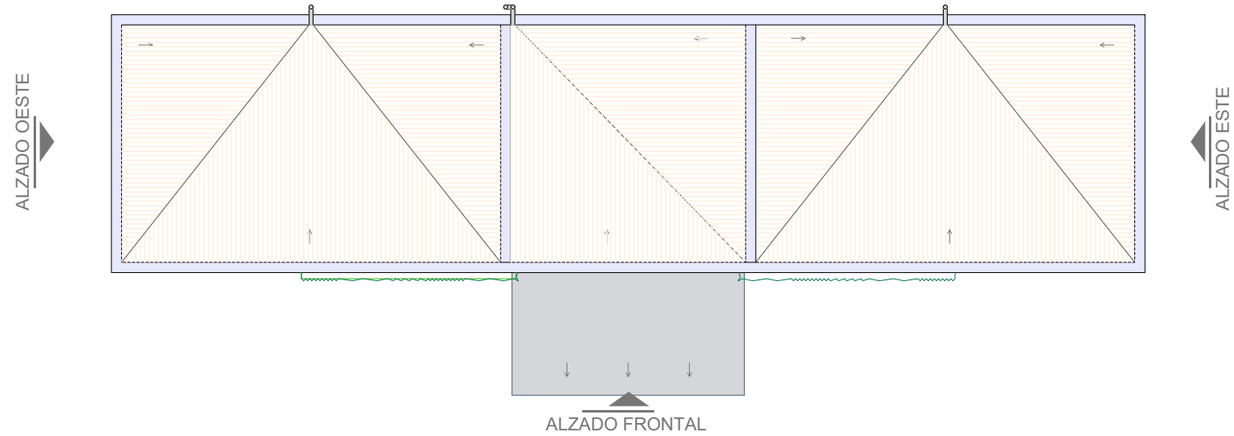
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

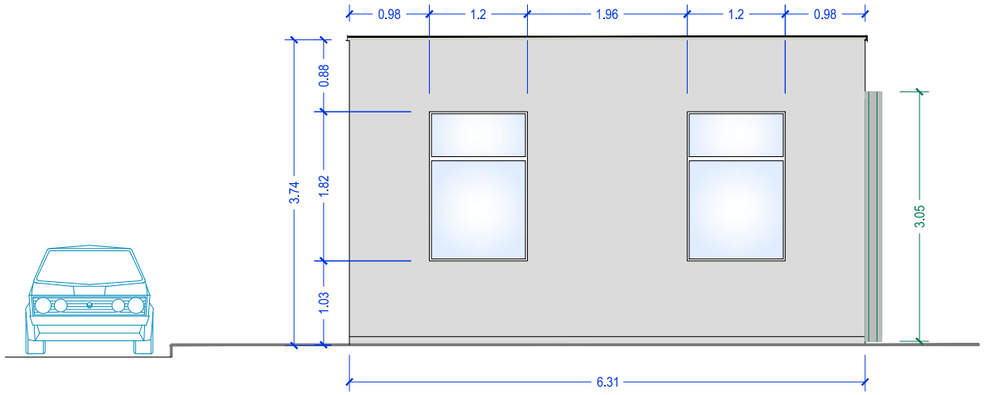
ESCALAS
1/15
1/20

LABORATORIO
SECCIONES DETALLES

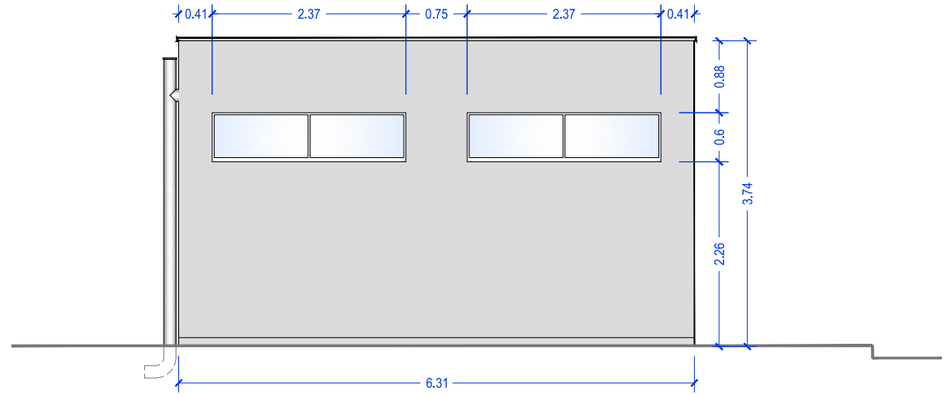
NUMERO PLANO
19.8



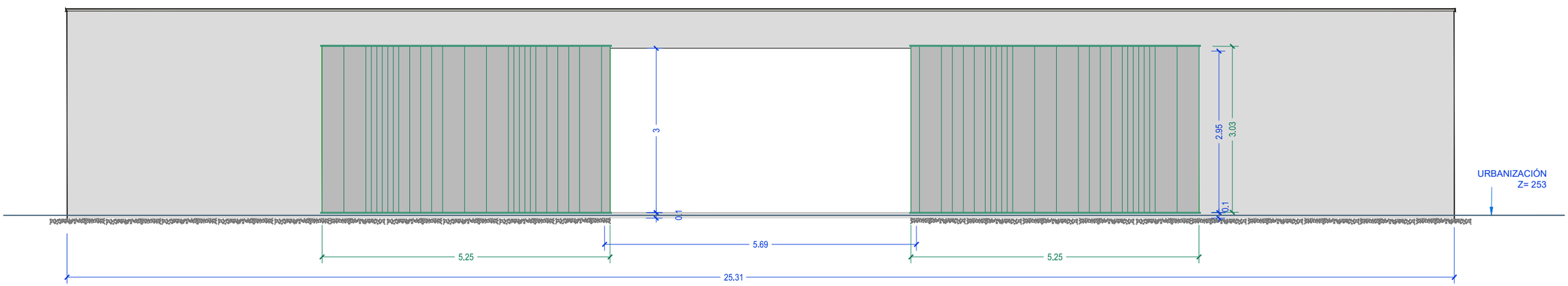
ALZADO OESTE



ALZADO ESTE



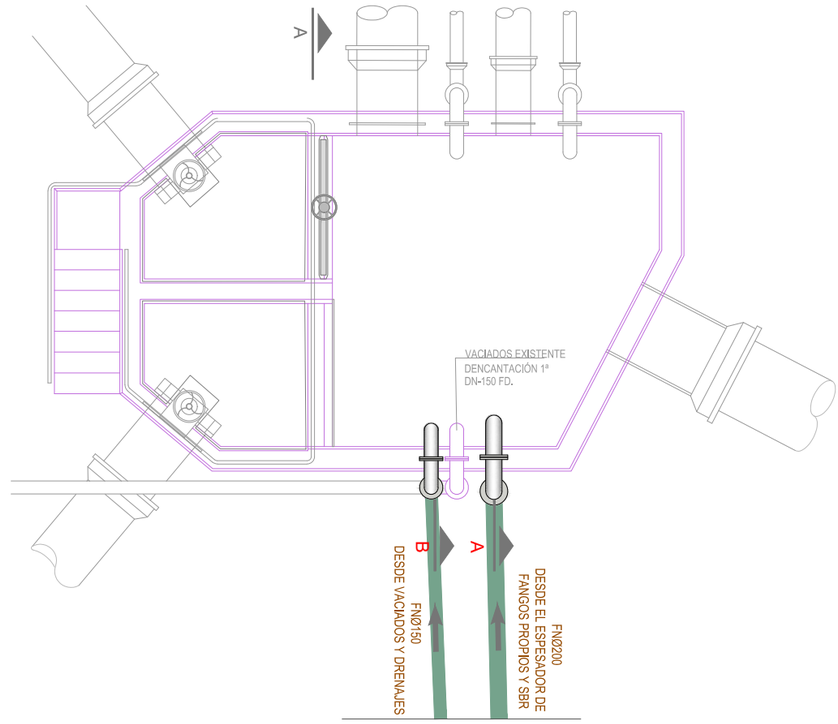
ALZADO FRONTAL



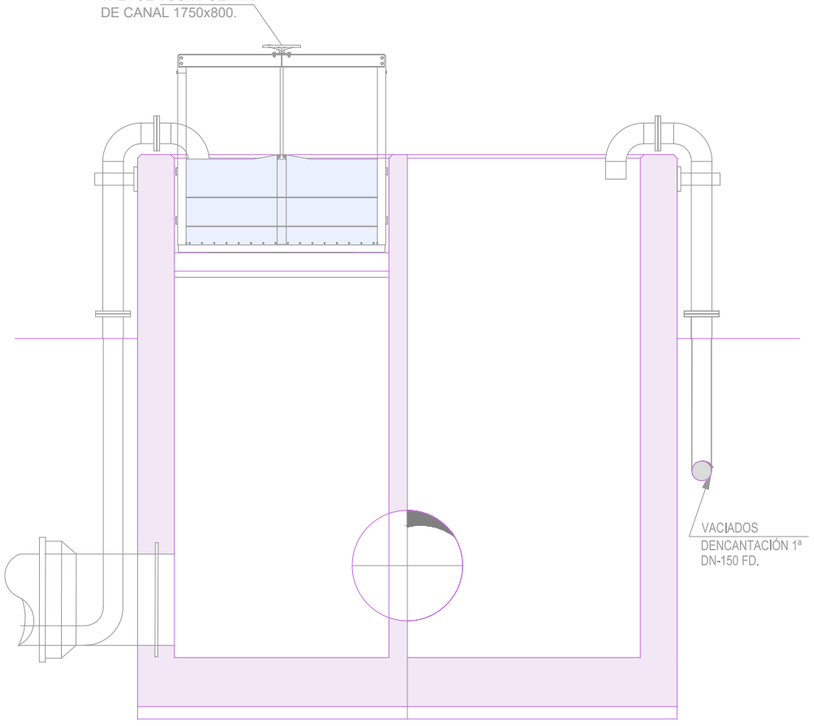
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/75

LABORATORIO
ALZADOS

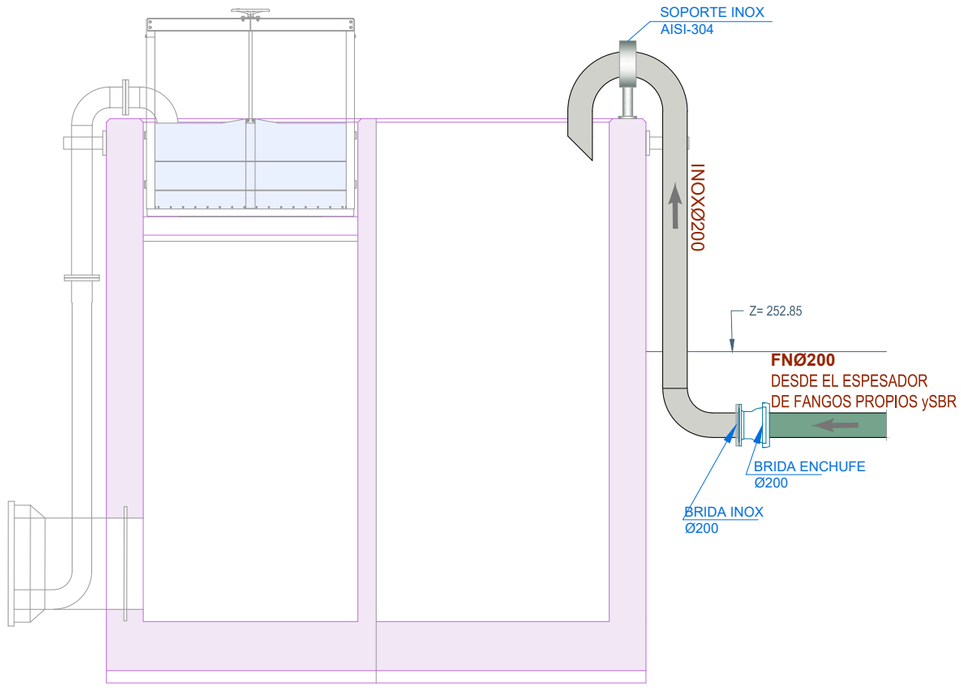
NUMERO PLANO
19.9



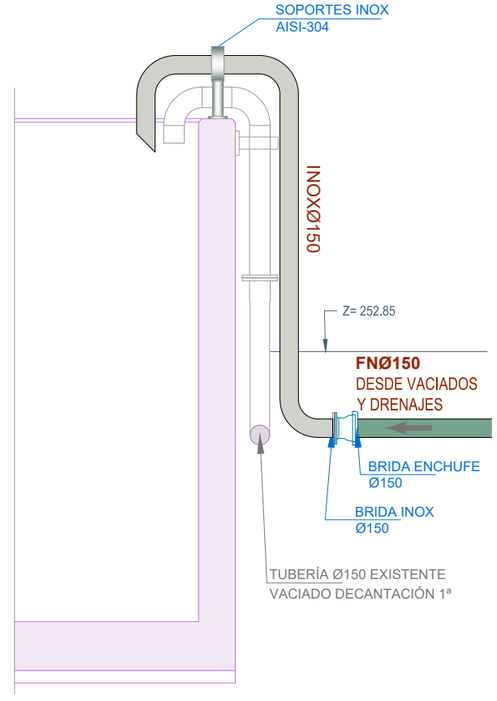
SECCIÓN TUBERÍA
EXISTENTE



SECCIÓN - A **INOX Ø200**



SECCIÓN - B **INOX Ø150**



NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

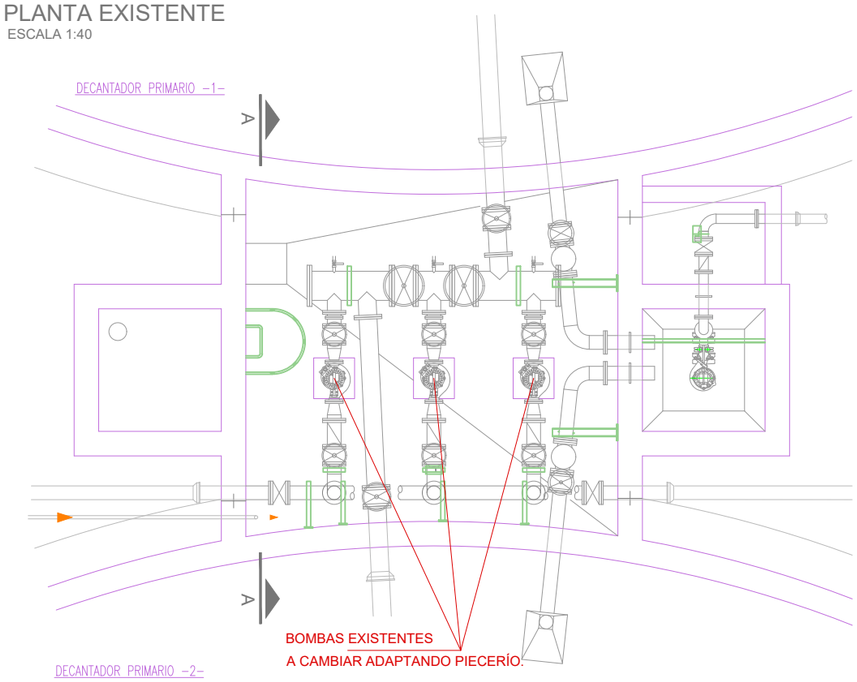
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

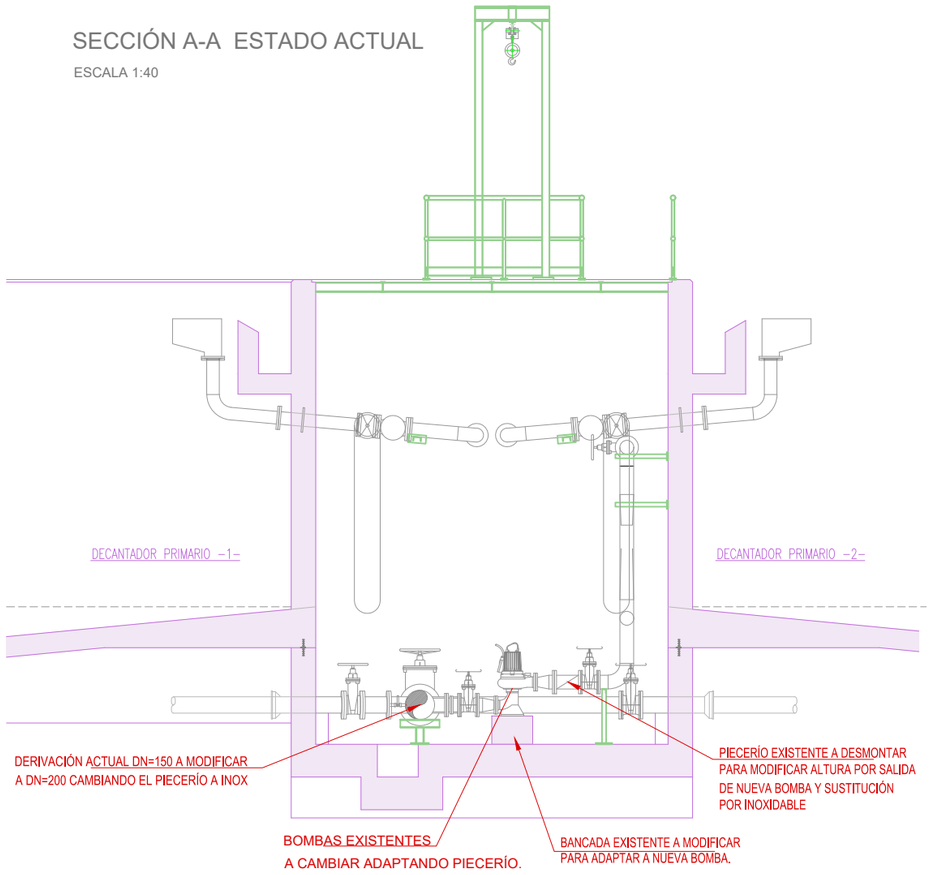
ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA SECCIONES A y B

NUMERO PLANO
20

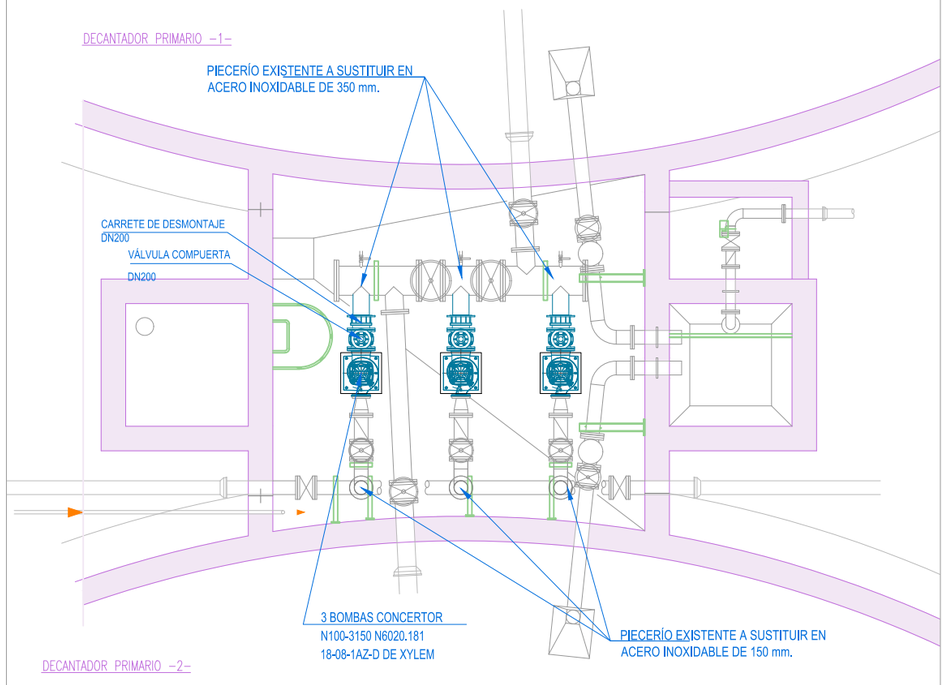
PLANTA EXISTENTE
ESCALA 1:40



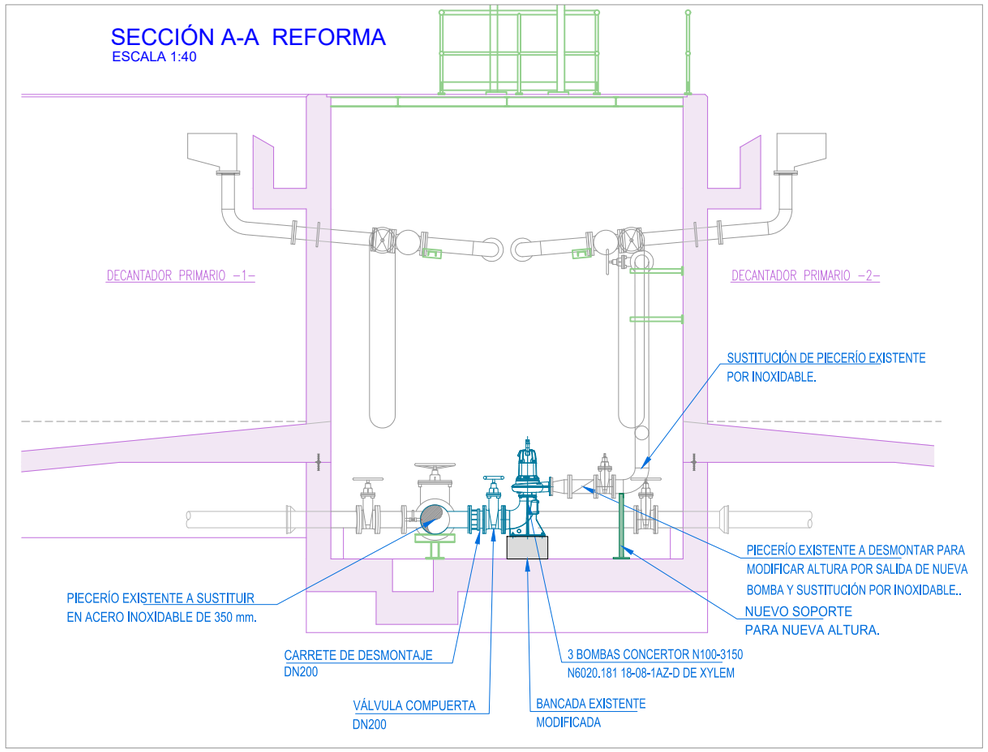
SECCIÓN A-A ESTADO ACTUAL
ESCALA 1:40



PLANTA REFORMA
ESCALA 1:40



SECCIÓN A-A REFORMA
ESCALA 1:40



NILSA

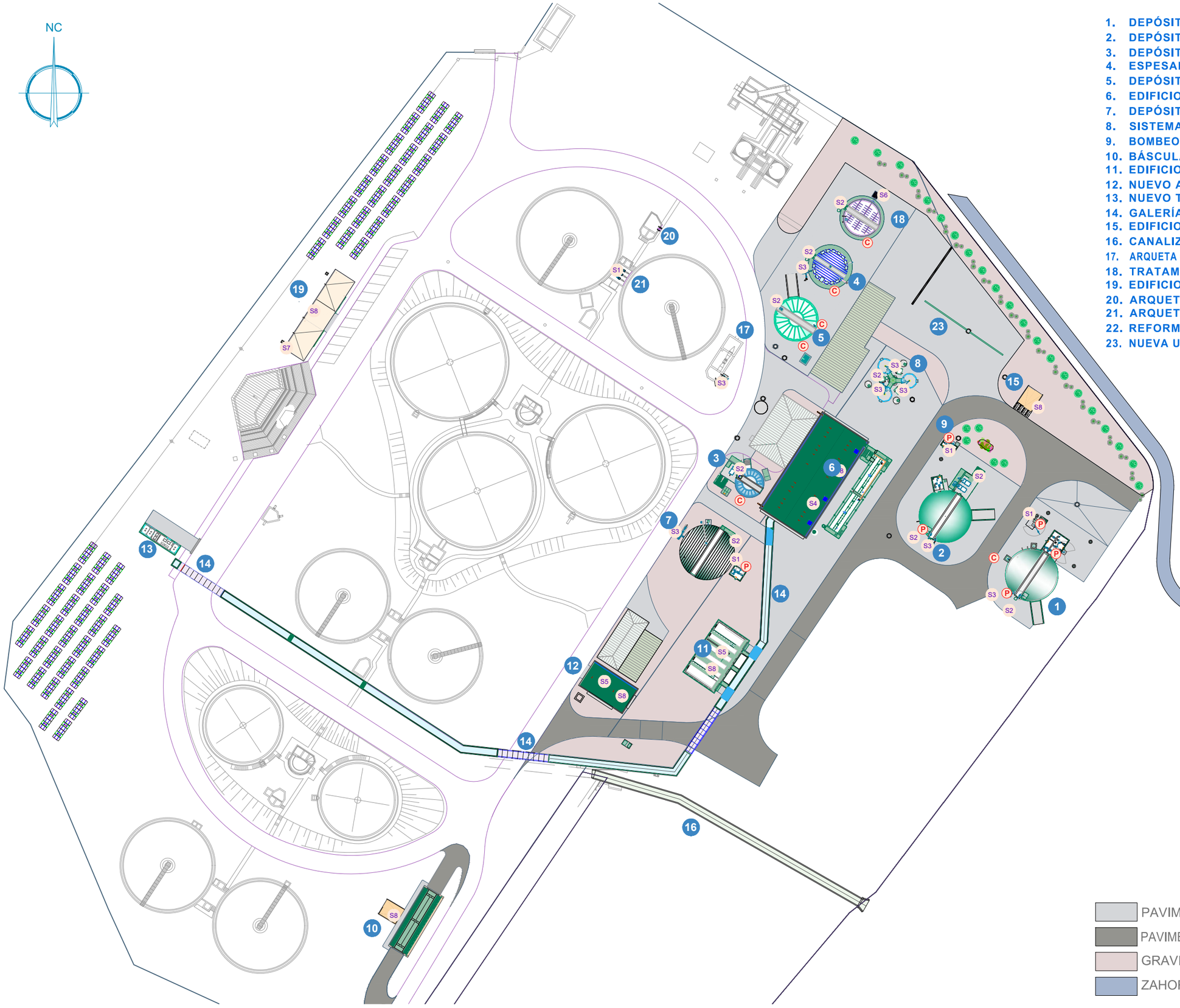
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS
PLANTA y SECCIÓN EXISTENTE y ACTUACIÓN A REALIZAR

NUMERO PLANO
21



NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1.000

LÍNEA DE FANGOS
PLANTA DE SEÑALES

NUMERO PLANO
S1

BOMBEO

SEÑAL - 1

L = 5 metros

DEPÓSITO

SEÑAL - 2

L = 5 metros

MÁQUINA

SEÑAL - 3

L = 5 metros

SEÑAL POLIPASTO

P

SEÑAL PELIGRO DE CAÍDA

C

EDIFICIO FANGOS

SEÑAL - 4

L = 5 metros

ALMACÉN/TALLER

SEÑAL - 5

L = 5 metros

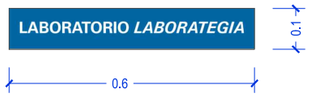
SOPLANTE

SEÑAL - 6

L = 5 metros

LABORATORIO

SEÑAL - 7



EDIFICIO

SEÑAL - 8

EN CUADRO GENERAL	EXTINTOR

EN PARED EXTERIOR

EN PARADA DE EMERGENCIA GENERAL

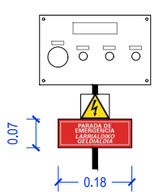
2 uds

L = 25 metros

1. AL LADO DEL CUADRO GENERAL
2. ENTRADA DEL EDIFICIO

EN TODAS LAS BOTONERAS DE PARADAS DE EMERGENCIA	EN CADA CUADRO ELÉCTRICO LOCAL

L = 5 metros



L = 5 metros

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/15

LÍNEA DE FANGOS
SEÑALES

NUMERO PLANO: S2

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

NILSA

CONDUCCIONES FANGOS E.D.A.R. TUDELA

		CONDUCCIÓN				COTA		VOLÚMENES		
	TRAMO	Mat.	Diam.	Ml.	Terreno	Hidraulica	Roja	Excavación	R.S.P.	Gravilla 5/8
1	Depósito recepción fangos externos	**P.V.C.**	**200**	2,20	251,50	251,50	0,12	0,27	0,00	0,71
		P.V.C.	**250**	12,70	251,50	252,32	0,00	0,00	0,00	4,01
		P.V.C.	**250**	0,75	251,50	252,25	0,00	0,00	0,00	0,24
		P.V.C.	**250**	1,40	251,50	251,94	0,00	0,00	0,00	0,44
		P.V.C.	**250**	7,20	251,50	252,31	0,00	0,00	0,00	2,27
		P.V.C.	**250**	1,35	251,50	251,61	0,01	0,01	0,00	0,43
		P.V.C.	**250**	7,45	251,50	251,85	0,00	0,00	0,00	2,35
		P.E.A.D.	**63**	3,50	251,50	251,65	0,00	0,00	0,00	0,94
2	Depósito recepción fangos externos - Depósitos fangos externos tamizados	**F.D.**	**150**	25,10	251,50	252,14	0,00	0,00	0,00	7,46
3	Depósito recepción fangos externos - Bombeo de vaciado y reboses de decantación	**P.V.C.**	**315**	45,85	251,50	251,31	0,31	15,68	0,00	16,54
4	Depósitos fangos externos tamizados	**P.V.C.**	**200**	11,00	251,50	251,52	0,10	1,14	0,00	3,52
		P.V.C.	**250**	5,00	251,50	251,60	0,02	0,10	0,00	1,59
		F.D.	**200**	19,75	251,50	251,30	0,32	6,99	0,00	6,81
5	Depósito fangos externos tamizados - Edificio deshidratacion y silos	**F.D.**	**200**	38,60	251,50	251,33	0,29	12,28	0,00	13,18
6	Depósito fangos externos tamizados - Depósito fangos frescos propios	**F.D.**	**150**	77,00	251,50	251,63	0,00	0,00	0,00	22,89
7	Espesador fangos propios - Tratamiento rebose centrífugas	**F.D.**	**200**	14,00	251,50	251,89	0,00	0,00	0,00	4,32
8	Espesador fangos propios - Arqueta reparto decantacion primaria	**F.D.**	**200**	47,10	251,50	251,79	0,00	0,00	0,00	14,53
9	Depósito fangos propios espesados - Bombeo vaciado y reboses decantación	**P.V.C.**	**200**	15,85	251,50	250,96	0,66	12,88	6,29	6,09
		P.V.C.	**315**	50,10	251,50	250,65	0,97	64,72	38,34	22,48
10	Edificio deshidratación y silos	**F.D.**	**200**	12,20	251,50	251,50	0,12	1,52	0,00	3,93
		F.D.	**200**	55,40	251,50	251,23	0,39	24,41	3,13	19,54
		F.D.	**250**	53,70	251,50	251,53	0,09	4,98	0,00	17,55
11	Edificio deshidratación y silos - Bombeo de vaciado y rebose decantación	**P.V.C.**	**200**	29,30	251,50	252,10	0,00	0,00	0,00	9,04
		P.V.C.	**315**	26,55	251,50	250,48	1,14	41,77	27,20	12,49
12	Depósito rebose centrífuga - Tratamiento rebose centrífugas	**F.D.**	**100**	100,80	251,50	251,10	0,52	61,50	27,20	33,51
13	Depósito rebose centrífuga - Edificio deshidratación y silos	**F.D.**	**300**	25,75	251,50	251,40	0,22	6,08	0,00	8,96
14	Depósito rebose centrífuga - Depósito fangos frescos propios	**P.V.C.**	**250**	24,05	251,50	250,98	0,64	18,68	8,02	9,47
15	Depósito rebose centrífuga - Depósito fangos externos tamizados	**F.D.**	**150**	51,50	251,50	250,67	0,95	64,42	43,06	20,45
16	Sistema desodorización	**P.V.C.**	**250**	15,30	251,50	251,17	0,45	7,92	1,50	5,67
17	Bombeo de vaciado y reboses decantación - Arqueta reparto decantación primaria	**F.D.**	**150**	102,15	251,50	251,48	0,14	14,97	0,00	31,87
18	Nueva ubicación planta piloto	**P.V.C.**	**250**	31,60	251,50	251,10	0,52	19,28	5,75	11,98
19	Edificio aseos	**P.V.C.**	**160**	5,50	251,50	251,10	0,52	3,36	1,29	1,95
20	Arqueta caudalimetro - Lavado tamices - Desodorización/Deposito fangos frescos propios	**P.E.A.D.**	**90**	23,60	251,50	251,50	0,12	2,95	0,00	6,84
21	Arqueta caudalimetro - Lavado tamices - Desodorización/Deposito fangos externos tamizados	**P.E.A.D.**	**90**	71,20	251,50	251,50	0,12	8,89	0,00	20,65
22	Arqueta caudalimetro - Lavado tamices - Desodorización/Sistema desodorización	**P.E.A.D.**	**110**	51,60	251,50	251,50	0,12	6,44	0,00	15,34
							TOTAL	**401,23**	**161,78**	**360,08**

TABLA RESUMEN LONG. CONDUCCIONES

CONDUCCION	Long.
F.D.100	100,80
F.D.150	255,75
F.D.200	187,05
F.D.250	53,70
F.D.300	25,75
P.V.C. 160	5,50
P.V.C. 200	58,35
P.V.C. 250	106,80
P.V.C. 315	122,50
P.E.A.D. 63	3,50
P.E.A.D. 90	94,80
P.E.A.D. 110	51,60

		Conducción				PIEZAS					
	TRAMO	Mat.	Diam.	C. EE90	C. EE45	C. EE22,3	C. EE11,15	B.E	B.L.	B.C.	TE
1	Depósito recepción fangos externos	P.V.C.	200		1						
0	0	P.V.C.	250								
0	0	P.V.C.	250								
0	0	P.V.C.	250								
0	0	P.V.C.	250								
0	0	P.V.C.	250								
0	0	P.V.C.	250								
0	0	P.E.A.D.	63								
2	Depósito recepción fangos externos - Depósitos fangos externos tamizados	F.D.	150					1	1		
3	Depósito recepción fangos externos - Bombeo de vaciado y reboses de decantación	P.V.C.	315								
4	Depósitos fangos externos tamizados	P.V.C.	200		1						
0	0	P.V.C.	250								
0	0	F.D.	200					1	1	1	
5	Depósito fangos externos tamizados - Edificio deshidratacion y silos	F.D.	200		2			1	1		
6	Depósito fangos externos tamizados - Depósito fangos frescos propios	F.D.	150		4			1	1		
7	Espesador fangos propios - Tratamiento rebose centrífugas	F.D.	200		1			1	1		
8	Espesador fangos propios - Arqueta reparto decantacion primaria	F.D.	200		2			1	1		
9	Depósito fangos propios espesados - Bombeo vaciado y reboses decantación	P.V.C.	200		2						
0	0	P.V.C.	315								
10	Edificio deshidratación y silos	F.D.	200		1			1	1		
0	0	F.D.	200		4			1	1	1	
0	0	F.D.	250		4			1	1	1	
11	Edificio deshidratación y silos - Bombeo de vaciado y rebose decantación	P.V.C.	200								
0	0	P.V.C.	315								
12	Depósito rebose centrífuga - Tratamiento rebose centrífugas	F.D.	100		3	2		1	1		
13	Depósito rebose centrífuga - Edificio deshidratación y silos	F.D.	300		2			1	1		
14	Depósito rebose centrífuga - Depósito fangos frescos propios	P.V.C.	250		1						
15	Depósito rebose centrífuga - Depósito fangos externos tamizados	F.D.	150		3			1	1		
16	Sistema desodorización	P.V.C.	250								
17	Bombeo de vaciado y reboses decantación - Arqueta reparto decantación primaria	F.D.	150		4			1	1		
18	Nueva ubicación planta piloto	P.V.C.	250								
19	Edificio aseos	P.V.C.	160								
20	Arqueta caudalimetro - Lavado tamices - Desodorización/Deposito fangos frescos propios	P.E.A.D.	90								
21	Arqueta caudalimetro - Lavado tamices - Desodorización/Deposito fangos externos tamizados	P.E.A.D.	90								
22	Arqueta caudalimetro - Lavado tamices - Desodorización/Sistema desodorización	P.E.A.D.	110								

EXCAVACION Y RELLENO DE POZOS FANGOS EDAR TUDELA

POZO	COTA	COTA	COTA	M3	M3	M3	BASE	CONO	LOSA	TAPA	M-100	M-50	M-25	PATES
	ACABADO	HIDRÁULICA	ROJA	EXCAVACIÓN	GRAVA 5/8	R.S.P.								
Depósito recepción fangos externos	252,85	252,26	1,09	2,18	0,50	0,82	1	1	0	1	0	0	0	3
0	252,85	251,49	1,86	3,72	0,50	1,76	1	1	0	1	0	0	0	3
0	252,85	251,13	2,22	4,44	0,50	2,20	1	1	0	1	0	0	1	4
0	252,85	251,08	2,27	4,54	0,50	2,26	1	1	0	1	0	0	1	4
0	252,85	251,87	1,48	2,96	0,50	1,30	1	1	0	1	0	0	0	3
Depósito fangos propios espesados - Bombeo vaciado y reboses decantación	252,85	250,42	2,93	5,86	0,50	3,06	1	1	0	1	1	0	0	6
Edificio deshidratación y silos	252,85	252,10	1,25	2,50	0,50	1,02	1	1	0	1	0	0	0	3
0	252,85	250,56	2,79	5,58	0,50	2,89	1	1	0	1	0	1	1	6
0	252,85	250,42	2,93	5,86	0,50	3,06	1	1	0	1	1	0	0	6
Depósito rebose centrífuga - Depósito fangos frescos propios	252,85	250,85	2,50	5,00	0,50	2,54	1	1	0	1	0	1	0	5
Sistema desodorización	252,85	251,40	1,95	3,90	0,50	1,87	1	1	0	1	0	0	0	3
Nueva ubicación planta piloto	252,85	251,15	2,20	4,40	0,50	2,17	1	1	0	1	0	0	1	4
	252,85	251,05	2,30	4,60	0,50	2,29	1	1	0	1	0	0	1	4
	252,85	252,05	1,30	2,60	0,50	1,08	1	1	0	1	0	0	0	3
		TOTAL		**58,14**	**7,00**	**28,31**	**14**	**14**	**0**	**14**	**2**	**2**	**5**	**57**

CONDUCCIONES FANGOS E.D.A.R. TUDELA

		CONDUCCIÓN				COTA		VOLÚMENES		
	TRAMO	Mat.	Diam.	Ml.	Terreno	Hidraulica	Roja	Excavación	R.S.P.	Gravilla 5/8
1	Depósito recepción fangos externos - Depósito fangos externos tamizados	**P.V.C.**	**200**	25,00	251,50	252,05	0,00	0,000	0,00	0,00
2	Depósito fangos externos tamizados - Sistema desodorización	**P.V.C.**	**315**	45,00	251,50	251,90	0,00	0,000	0,00	0,00
3	Acometida depósito rebose centrífuga	**P.V.C.**	**160**	9,00	251,50	251,60	0,02	0,181	0,00	0,00
4	Depósito rebose centrífuga - Depósito fangos propios espesados	**P.V.C.**	**200**	61,00	251,50	251,80	0,00	0,000	0,00	0,00
5	Depósito fangos propios espesados - Sistema desodorización	**P.V.C.**	**315**	50,00	251,50	251,70	0,00	0,000	0,00	0,00
6	Acometida Depósito fangos frescos propios	**P.V.C.**	**160**	11,00	251,50	251,90	0,00	0,000	0,00	0,00
7	Acometida Depósito fangos propios espesados	**P.V.C.**	**160**	4,00	251,50	251,70	0,00	0,000	0,00	0,00
8	Acometida Espesador fangos propios	**P.V.C.**	**160**	6,00	251,50	251,70	0,00	0,000	0,00	0,00
9	Edificio deshidratación y silos - Sistema desodorización	**P.V.C.**	**315**	21,00	251,50	251,80	0,00	0,000	0,00	0,00
							TOTAL	**0,18**	**0,00**	**0,00**

TABLA RESUMEN LONG. CONDUCCIONES

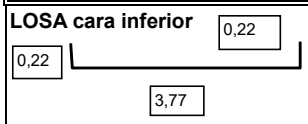
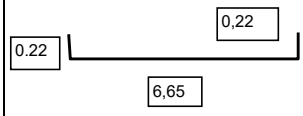
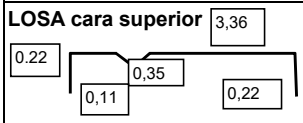
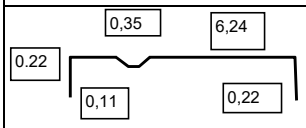
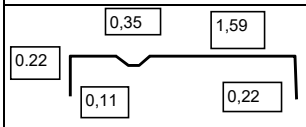
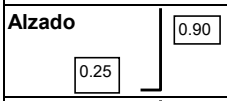
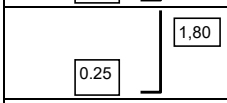
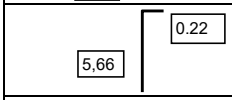
CONDUCCION	Long.
P.V.C. 160	30,00
P.V.C. 200	86,00
P.V.C. 315	116,00

EXCAVACION Y RELLENO DE POZOS FANGOS EDAR TUDELA

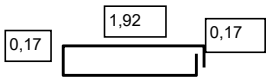
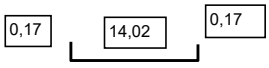
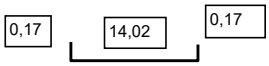
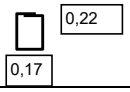
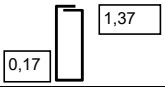
POZO D=1500	COTA	COTA	COTA	M3	M3	M3	BASE	CONO	LOSA	TAPA	M-100	M-50	M-25	PATES
	ACABADO	HIDRÁULICA	ROJA	EXCAVACIÓN	GRAVA 5/8	R.S.P.								
Depósito recepción fangos externos - Depósito fangos externos tamizados														
Depósito fangos externos tamizados - Sistema desodorización	252,85	251,80	1,55	3,10	0,50	1,38	1	1	0	1	0	0	0	3
Depósito rebose centrífuga - Depósito fangos propios espesados	252,85	251,60	1,75	3,50	0,50	1,63	1	1	0	1	0	0	0	3
Acometida Depósito fangos frescos propios														
Acometida Depósito fangos propios espesados														
Acometida Espesador fangos propios														
Edificio deshidratación y silos - Sistema desodorización	252,85	251,80	1,55	3,10	0,50	1,38	1	1	0	1	0	0	0	3
		TOTAL		**9,70**	**1,50**	**4,39**	**3**	**3**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**9**

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS

MEDICION DE ACERO

FORMA	Nº UDS.	L1	Lt	DIAM.	P1	Pt	SUMA
LOSA cara inferior 	107	4,21	450,47	12	0,888	400,017	
	107	7,09	758,63	12	0,888	673,663	
LOSA cara superior 	107	4,26	455,82	12	0,888	404,768	
	107	7,14	763,98	12	0,888	678,414	
	refuerzos 222	2,49	552,78	12	0,888	490,869	
Alzado 	esperas 444	1,15	510,60	12	0,888	453,413	
	refuerzos 222	2,05	455,10	12	0,888	404,129	
	444	5,88	2610,72	12	0,888	2318,319	5823,59
			SUMA TOTAL RADIAL				**5823,59**
SUMA TOTAL RADIAL			5823,59				
SUMA TOTAL PERIMETRAL			27464,15				
SUMA TOTAL PASARELA			1020,73				
SUMA TOTAL			**34308,47**				

PASARELA

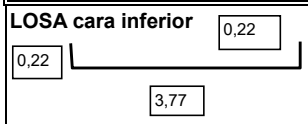
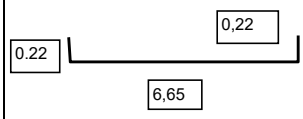
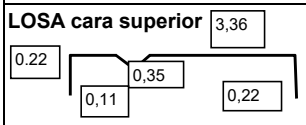
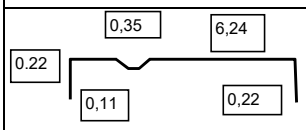
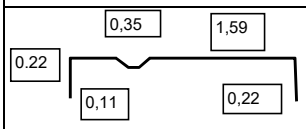
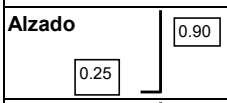
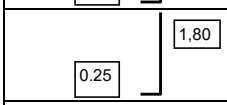
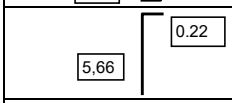
FORMA	Nº UDS.	L1	Lt	DIAM.	P1	Pt	SUMA
	71	4,35	308,85	10	0,617	190,560	
	24	14,36	344,64	12	0,888	306,040	
	16	14,36	229,76	16	1,578	362,561	
	71	0,95	67,45	8	0,395	26,643	
	71	3,08	218,68	10	0,617	134,926	1020,730
		SUMA TOTAL PASARELA					**1020,73**

ARMADURA PERIMETRAL DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS

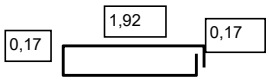
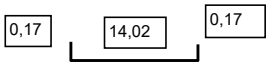
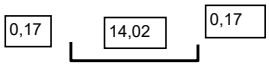
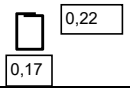
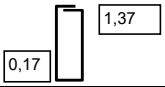
RADIO	N=Nº barras 12m	CARA INFERIOR							CARA SUPERIOR						
	N=2*R*PI/11.4	Repet.	B. 12m	Long. rest.	L. total	Diam	P1	Pt	Repet.	B. 12m	Long. rest.	L. total	Diam	P1	Pt
zapata															
0,21	0,12	1	0	1,92	1,92	12	0,888	1,704	1	0	1,92	1,92	12	0,888	1,704
0,41	0,23	1	0	3,18	3,18	12	0,888	2,820	1	0	3,18	3,18	12	0,888	2,820
0,61	0,34	1	0	4,43	4,43	12	0,888	3,936	1	0	4,43	4,43	12	0,888	3,936
0,81	0,45	1	0	5,69	5,69	12	0,888	5,052	1	0	5,69	5,69	12	0,888	5,052
1,01	0,56	1	0	6,95	6,95	12	0,888	6,168	1	0	6,95	6,95	12	0,888	6,168
1,21	0,67	1	0	8,20	8,20	12	0,888	7,284	1	0	8,20	8,20	12	0,888	7,284
1,41	0,78	1	0	9,46	9,46	12	0,888	8,400	1	0	9,46	9,46	12	0,888	8,400
1,61	0,89	1	0	10,72	10,72	12	0,888	9,516	1	0	10,72	10,72	12	0,888	9,516
1,81	1,00	1	0	11,97	11,97	12	0,888	10,632	1	0	11,97	11,97	12	0,888	10,632
2,01	1,11	1	1	1,83	13,83	12	0,888	12,280	1	1	1,83	13,83	12	0,888	12,280
2,21	1,22	1	1	3,09	15,09	12	0,888	13,396	1	1	3,09	15,09	12	0,888	13,396
2,41	1,33	2	1	4,34	16,34	12	0,888	29,024	2	1	4,34	16,34	12	0,888	29,024
2,61	1,44	3	1	5,60	17,60	12	0,888	46,884	3	1	5,60	17,60	12	0,888	46,884
2,81	1,55	4	1	6,86	18,86	12	0,888	66,976	4	1	6,86	18,86	12	0,888	66,976
3,01	1,66	5	1	8,11	20,11	12	0,888	89,299	5	1	8,11	20,11	12	0,888	89,299
3,21	1,77	6	1	9,37	21,37	12	0,888	113,854	6	1	9,37	21,37	12	0,888	113,854
3,41	1,88	7	1	10,63	22,63	12	0,888	140,641	7	1	10,63	22,63	12	0,888	140,641
3,61	1,99	8	1	11,88	23,88	12	0,888	169,660	8	1	11,88	23,88	12	0,888	169,660
3,81	2,10	9	2	1,74	25,74	12	0,888	205,706	9	2	1,74	25,74	12	0,888	205,706
4,01	2,21	10	2	3,00	27,00	12	0,888	239,721	10	2	3,00	27,00	12	0,888	239,721
4,21	2,32	11	2	4,25	28,25	12	0,888	275,968	11	2	4,25	28,25	12	0,888	275,968
4,41	2,43	12	2	5,51	29,51	12	0,888	314,446	12	2	5,51	29,51	12	0,888	314,446
4,61	2,54	13	2	6,77	30,77	12	0,888	355,157	13	2	6,77	30,77	12	0,888	355,157
4,81	2,65	14	2	8,02	32,02	12	0,888	398,099	14	2	8,02	32,02	12	0,888	398,099
5,01	2,76	15	2	9,28	33,28	12	0,888	443,273	15	2	9,28	33,28	12	0,888	443,273
5,21	2,87	16	2	10,54	34,54	12	0,888	490,679	16	2	10,54	34,54	12	0,888	490,679
5,41	2,98	17	2	11,79	35,79	12	0,888	540,317	17	2	11,79	35,79	12	0,888	540,317
5,61	3,09	18	3	1,65	37,65	12	0,888	601,776	18	3	1,65	37,65	12	0,888	601,776
5,81	3,20	19	3	2,91	38,91	12	0,888	656,410	19	3	2,91	38,91	12	0,888	656,410
6,01	3,31	20	3	4,16	40,16	12	0,888	713,276	20	3	4,16	40,16	12	0,888	713,276
6,21	3,42	21	3	5,42	41,42	12	0,888	772,374	21	3	5,42	41,42	12	0,888	772,374
6,41	3,53	22	3	6,68	42,68	12	0,888	833,703	22	3	6,68	42,68	12	0,888	833,703
6,61	3,64	23	3	7,93	43,93	12	0,888	897,264	23	3	7,93	43,93	12	0,888	897,264
6,81	3,75	24	3	9,19	45,19	12	0,888	963,057	24	3	9,19	45,19	12	0,888	963,057
7,01	3,86	25	3	10,45	46,45	12	0,888	1031,082	25	3	10,45	46,45	12	0,888	1031,082
7,21	3,97	26	3	11,70	47,70	12	0,888	1101,338	26	3	11,70	47,70	12	0,888	1101,338
7,41	4,08	27	4	1,56	49,56	12	0,888	1188,212	27	4	1,56	49,56	12	0,888	1188,212
					SUMA PARCIAL			12759,385				SUMA PARCIAL			12759,385
alzados															
7,04	3,88	23	3	10,63	46,63	12	0,888	952,445							
7,26	4,00								23	4	0,62	48,62	12	0,888	992,932
					SUMA PARCIAL			952,445				SUMA PARCIAL			992,932
					SUMA CARA INFERIOR			13711,830				SUMA CARA SUPERIOR			13752,317
												SUMA TOTAL PERIMETRAL			**27464,15**

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS

MEDICION DE ACERO

FORMA	Nº UDS.	L1	Lt	DIAM.	P1	Pt	SUMA
LOSA cara inferior 	107	4,21	450,47	12	0,888	400,017	
	107	7,09	758,63	12	0,888	673,663	
LOSA cara superior 	107	4,26	455,82	12	0,888	404,768	
	107	7,14	763,98	12	0,888	678,414	
	refuerzos 222	2,49	552,78	12	0,888	490,869	
Alzado 	esperas 444	1,15	510,60	12	0,888	453,413	
	refuerzos 222	2,05	455,10	12	0,888	404,129	
	444	5,88	2610,72	12	0,888	2318,319	5823,59
			SUMA TOTAL RADIAL				**5823,59**
SUMA TOTAL RADIAL			5823,59				
SUMA TOTAL PERIMETRAL			25004,50				
SUMA TOTAL PASARELA			1020,73				
SUMA TOTAL			**31848,82**				

PASARELA

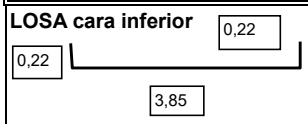
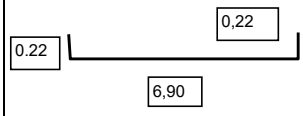
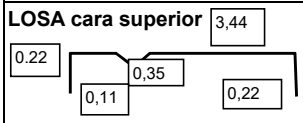
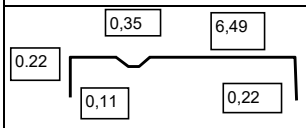
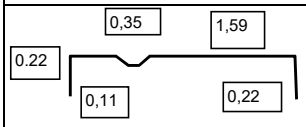
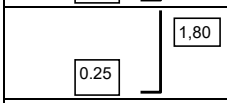
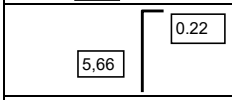
FORMA	Nº UDS.	L1	Lt	DIAM.	P1	Pt	SUMA
	71	4,35	308,85	10	0,617	190,560	
	24	14,36	344,64	12	0,888	306,040	
	16	14,36	229,76	16	1,578	362,561	
	71	0,95	67,45	8	0,395	26,643	
	71	3,08	218,68	10	0,617	134,926	1020,730
		SUMA TOTAL PASARELA					**1020,73**

ARMADURA PERIMETRAL DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS

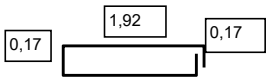
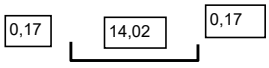
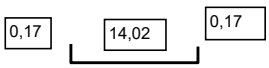
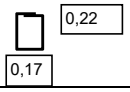
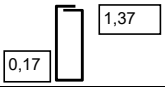
RADIO	N=Nº barras 12m	CARA INFERIOR							CARA SUPERIOR						
	N=2*R*PI/11.4	Repet.	B. 12m	Long. rest.	L. total	Diam	P1	Pt	Repet.	B. 12m	Long. rest.	L. total	Diam	P1	Pt
zapata															
0,21	0,12	1	0	1,92	1,92	12	0,888	1,704	1	0	1,92	1,92	12	0,888	1,704
0,41	0,23	1	0	3,18	3,18	12	0,888	2,820	1	0	3,18	3,18	12	0,888	2,820
0,61	0,34	1	0	4,43	4,43	12	0,888	3,936	1	0	4,43	4,43	12	0,888	3,936
0,81	0,45	1	0	5,69	5,69	12	0,888	5,052	1	0	5,69	5,69	12	0,888	5,052
1,01	0,56	1	0	6,95	6,95	12	0,888	6,168	1	0	6,95	6,95	12	0,888	6,168
1,21	0,67	1	0	8,20	8,20	12	0,888	7,284	1	0	8,20	8,20	12	0,888	7,284
1,41	0,78	1	0	9,46	9,46	12	0,888	8,400	1	0	9,46	9,46	12	0,888	8,400
1,61	0,89	1	0	10,72	10,72	12	0,888	9,516	1	0	10,72	10,72	12	0,888	9,516
1,81	1,00	1	0	11,97	11,97	12	0,888	10,632	1	0	11,97	11,97	12	0,888	10,632
2,01	1,11	1	1	1,83	13,83	12	0,888	12,280	1	1	1,83	13,83	12	0,888	12,280
2,21	1,22	1	1	3,09	15,09	12	0,888	13,396	1	1	3,09	15,09	12	0,888	13,396
2,41	1,33	2	1	4,34	16,34	12	0,888	29,024	2	1	4,34	16,34	12	0,888	29,024
2,61	1,44	3	1	5,60	17,60	12	0,888	46,884	3	1	5,60	17,60	12	0,888	46,884
2,81	1,55	4	1	6,86	18,86	12	0,888	66,976	4	1	6,86	18,86	12	0,888	66,976
3,01	1,66	5	1	8,11	20,11	12	0,888	89,299	5	1	8,11	20,11	12	0,888	89,299
3,21	1,77	6	1	9,37	21,37	12	0,888	113,854	6	1	9,37	21,37	12	0,888	113,854
3,41	1,88	7	1	10,63	22,63	12	0,888	140,641	7	1	10,63	22,63	12	0,888	140,641
3,61	1,99	8	1	11,88	23,88	12	0,888	169,660	8	1	11,88	23,88	12	0,888	169,660
3,81	2,10	9	2	1,74	25,74	12	0,888	205,706	9	2	1,74	25,74	12	0,888	205,706
4,01	2,21	10	2	3,00	27,00	12	0,888	239,721	10	2	3,00	27,00	12	0,888	239,721
4,21	2,32	11	2	4,25	28,25	12	0,888	275,968	11	2	4,25	28,25	12	0,888	275,968
4,41	2,43	12	2	5,51	29,51	12	0,888	314,446	12	2	5,51	29,51	12	0,888	314,446
4,61	2,54	13	2	6,77	30,77	12	0,888	355,157	13	2	6,77	30,77	12	0,888	355,157
4,81	2,65	14	2	8,02	32,02	12	0,888	398,099	14	2	8,02	32,02	12	0,888	398,099
5,01	2,76	15	2	9,28	33,28	12	0,888	443,273	15	2	9,28	33,28	12	0,888	443,273
5,21	2,87	16	2	10,54	34,54	12	0,888	490,679	16	2	10,54	34,54	12	0,888	490,679
5,41	2,98	17	2	11,79	35,79	12	0,888	540,317	17	2	11,79	35,79	12	0,888	540,317
5,61	3,09	18	3	1,65	37,65	12	0,888	601,776	18	3	1,65	37,65	12	0,888	601,776
5,81	3,20	19	3	2,91	38,91	12	0,888	656,410	19	3	2,91	38,91	12	0,888	656,410
6,01	3,31	20	3	4,16	40,16	12	0,888	713,276	20	3	4,16	40,16	12	0,888	713,276
6,21	3,42	21	3	5,42	41,42	12	0,888	772,374	21	3	5,42	41,42	12	0,888	772,374
6,41	3,53	22	3	6,68	42,68	12	0,888	833,703	22	3	6,68	42,68	12	0,888	833,703
6,61	3,64	23	3	7,93	43,93	12	0,888	897,264	23	3	7,93	43,93	12	0,888	897,264
6,81	3,75	24	3	9,19	45,19	12	0,888	963,057	24	3	9,19	45,19	12	0,888	963,057
7,01	3,86	25	3	10,45	46,45	12	0,888	1031,082	25	3	10,45	46,45	12	0,888	1031,082
7,16	3,95	26	3	11,39	47,39	12	0,888	1094,085	26	3	11,39	47,39	12	0,888	1094,085
					SUMA PARCIAL			11563,919				SUMA PARCIAL			11563,919
alzados															
6,82	3,76	23	3	9,25	45,25	12	0,888	924,213							
7,04	3,88								23	3	10,63	46,63	12	0,888	952,445
					SUMA PARCIAL			924,213				SUMA PARCIAL			952,445
					SUMA CARA INFERIOR			12488,132				SUMA CARA SUPERIOR			12516,364
												SUMA TOTAL PERIMETRAL			**25004,50**

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA

MEDICION DE ACERO

FORMA	Nº UDS.	L1	Lt	DIAM.	P1	Pt	SUMA
LOSA cara inferior 	112	4,29	480,48	12	0,888	426,666	
	112	7,34	822,08	12	0,888	730,007	
LOSA cara superior 	112	4,34	486,08	12	0,888	431,639	
	112	7,39	827,68	12	0,888	734,980	
	refuerzos 234	2,49	582,66	12	0,888	517,402	
Alzado	esperas 468	1,15	538,20	12	0,888	477,922	
	refuerzos 234	2,05	479,70	12	0,888	425,974	
	468	5,88	2751,84	12	0,888	2443,634	6188,22
			SUMA TOTAL RADIAL				**6188,22**
SUMA TOTAL RADIAL			6188,22				
SUMA TOTAL PERIMETRAL			27464,15				
SUMA TOTAL PASARELA			1020,73				
SUMA TOTAL			**34673,10**				

PASARELA

FORMA	Nº UDS.	L1	Lt	DIAM.	P1	Pt	SUMA
	71	4,35	308,85	10	0,617	190,560	
	24	14,36	344,64	12	0,888	306,040	
	16	14,36	229,76	16	1,578	362,561	
	71	0,95	67,45	8	0,395	26,643	
	71	3,08	218,68	10	0,617	134,926	1020,730
		SUMA TOTAL PASARELA					**1020,73**

ARMADURA PERIMETRAL DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA

RADIO	N=Nº barras 12m	CARA INFERIOR							CARA SUPERIOR						
	N=2*R*PI/11.4	Repet.	B. 12m	Long. rest.	L. total	Diam	P1	Pt	Repet.	B. 12m	Long. rest.	L. total	Diam	P1	Pt
zapata															
0,21	0,12	1	0	1,92	1,92	12	0,888	1,704	1	0	1,92	1,92	12	0,888	1,704
0,41	0,23	1	0	3,18	3,18	12	0,888	2,820	1	0	3,18	3,18	12	0,888	2,820
0,61	0,34	1	0	4,43	4,43	12	0,888	3,936	1	0	4,43	4,43	12	0,888	3,936
0,81	0,45	1	0	5,69	5,69	12	0,888	5,052	1	0	5,69	5,69	12	0,888	5,052
1,01	0,56	1	0	6,95	6,95	12	0,888	6,168	1	0	6,95	6,95	12	0,888	6,168
1,21	0,67	1	0	8,20	8,20	12	0,888	7,284	1	0	8,20	8,20	12	0,888	7,284
1,41	0,78	1	0	9,46	9,46	12	0,888	8,400	1	0	9,46	9,46	12	0,888	8,400
1,61	0,89	1	0	10,72	10,72	12	0,888	9,516	1	0	10,72	10,72	12	0,888	9,516
1,81	1,00	1	0	11,97	11,97	12	0,888	10,632	1	0	11,97	11,97	12	0,888	10,632
2,01	1,11	1	1	1,83	13,83	12	0,888	12,280	1	1	1,83	13,83	12	0,888	12,280
2,21	1,22	1	1	3,09	15,09	12	0,888	13,396	1	1	3,09	15,09	12	0,888	13,396
2,41	1,33	2	1	4,34	16,34	12	0,888	29,024	2	1	4,34	16,34	12	0,888	29,024
2,61	1,44	3	1	5,60	17,60	12	0,888	46,884	3	1	5,60	17,60	12	0,888	46,884
2,81	1,55	4	1	6,86	18,86	12	0,888	66,976	4	1	6,86	18,86	12	0,888	66,976
3,01	1,66	5	1	8,11	20,11	12	0,888	89,299	5	1	8,11	20,11	12	0,888	89,299
3,21	1,77	6	1	9,37	21,37	12	0,888	113,854	6	1	9,37	21,37	12	0,888	113,854
3,41	1,88	7	1	10,63	22,63	12	0,888	140,641	7	1	10,63	22,63	12	0,888	140,641
3,61	1,99	8	1	11,88	23,88	12	0,888	169,660	8	1	11,88	23,88	12	0,888	169,660
3,81	2,10	9	2	1,74	25,74	12	0,888	205,706	9	2	1,74	25,74	12	0,888	205,706
4,01	2,21	10	2	3,00	27,00	12	0,888	239,721	10	2	3,00	27,00	12	0,888	239,721
4,21	2,32	11	2	4,25	28,25	12	0,888	275,968	11	2	4,25	28,25	12	0,888	275,968
4,41	2,43	12	2	5,51	29,51	12	0,888	314,446	12	2	5,51	29,51	12	0,888	314,446
4,61	2,54	13	2	6,77	30,77	12	0,888	355,157	13	2	6,77	30,77	12	0,888	355,157
4,81	2,65	14	2	8,02	32,02	12	0,888	398,099	14	2	8,02	32,02	12	0,888	398,099
5,01	2,76	15	2	9,28	33,28	12	0,888	443,273	15	2	9,28	33,28	12	0,888	443,273
5,21	2,87	16	2	10,54	34,54	12	0,888	490,679	16	2	10,54	34,54	12	0,888	490,679
5,41	2,98	17	2	11,79	35,79	12	0,888	540,317	17	2	11,79	35,79	12	0,888	540,317
5,61	3,09	18	3	1,65	37,65	12	0,888	601,776	18	3	1,65	37,65	12	0,888	601,776
5,81	3,20	19	3	2,91	38,91	12	0,888	656,410	19	3	2,91	38,91	12	0,888	656,410
6,01	3,31	20	3	4,16	40,16	12	0,888	713,276	20	3	4,16	40,16	12	0,888	713,276
6,21	3,42	21	3	5,42	41,42	12	0,888	772,374	21	3	5,42	41,42	12	0,888	772,374
6,41	3,53	22	3	6,68	42,68	12	0,888	833,703	22	3	6,68	42,68	12	0,888	833,703
6,61	3,64	23	3	7,93	43,93	12	0,888	897,264	23	3	7,93	43,93	12	0,888	897,264
6,81	3,75	24	3	9,19	45,19	12	0,888	963,057	24	3	9,19	45,19	12	0,888	963,057
7,01	3,86	25	3	10,45	46,45	12	0,888	1031,082	25	3	10,45	46,45	12	0,888	1031,082
7,21	3,97	26	3	11,70	47,70	12	0,888	1101,338	26	3	11,70	47,70	12	0,888	1101,338
7,41	4,08	27	4	1,56	49,56	12	0,888	1188,212	27	4	1,56	49,56	12	0,888	1188,212
					SUMA PARCIAL			12759,385				SUMA PARCIAL			12759,385
alzados															
7,04	3,88	23	3	10,63	46,63	12	0,888	952,445							
7,26	4,00								23	4	0,62	48,62	12	0,888	992,932
					SUMA PARCIAL			952,445				SUMA PARCIAL			992,932
					SUMA CARA INFERIOR			13711,830				SUMA CARA SUPERIOR			13752,317
												SUMA TOTAL PERIMETRAL			**27464,15**

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1 Y Nº2

Nº de actividad	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
CA	**CA**		**PRESUPUESTO**	
CA01	**CA01**		**OBRA CIVIL**	
CA01.01	**CA01.01**		**DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS**	
CA01.01	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.01	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.01	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.01	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.01	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.01	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.01	ENC000050	m2	Encofrado curvo visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	36,18
CA01.01	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.01	POZMP0250	ud	Manguito pasamuros PVC 250 Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación. NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	92,21
CA01.01	HJUN0001	m	Banda de P.V.C. 250 mm. Banda de P.V.C. para junta de estanqueidad tipo Supercast-H de Expandite de 250 mm. o similar, incluso P.P. de sujeción, soldadura y piezas especiales. NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	9,33
CA01.01	HJUN0002	m	Junta mortero 50*30 mm. Junta de estanqueidad realizada con mortero expansivo, de 50*30 m.m., formación del cajeado sobre el hormigón soporte, encofrado y desencofrado, totalmente terminada. CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,96
CA01.01	HSELL0002	ud	Sellado tub. a O.F. DN<300 Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza. CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	45,08

CA01.01	HSELL0003	m	Masilla elástica de poliuretano Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada. CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	5,71
CA01.01	HNEO0002	ud	Apoyo de neopreno en pasarela Banda de neopreno de alta densidad de 2cm de espesor para apoyo de pasarela de hormigón. Según planos de detalle CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	115,25
CA01.01	HLAMPE02	m2	Lámina PL 2 mm Lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc. TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	39,10
CA01.01	POZPAT00	ud	Pate trepador para pozo. Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado. OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,67
CA01.02	**CA01.02**		**DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS**	
CA01.02	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.02	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.02	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.02	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.02	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.02	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.02	ENC000050	m2	Encofrado curvo visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	36,18
CA01.02	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.02	POZMP0200	ud	Manguito pasamuros PVC 200 Manguito pasamuros en PVC de diámetro 200 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación. TREINTA Y TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	33,14
CA01.02	POZMP0250	ud	Manguito pasamuros PVC 250 Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación. NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	92,21

CA01.02	HJUN0001	m	Banda de P.V.C. 250 mm. Banda de P.V.C. para junta de estanqueidad tipo Supercast-H de Expandite de 250 mm. o similar, incluso P.P. de sujeción, soldadura y piezas especiales. NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	9,33
CA01.02	HJUN0002	m	Junta mortero 50*30 mm. Junta de estanqueidad realizada con mortero expansivo, de 50*30 m.m., formación del cajeado sobre el hormigón soporte, encofrado y desencofrado, totalmente terminada. CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,96
CA01.02	HSELL0002	ud	Sellado tub. a O.F. DN<300 Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza. CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	45,08
CA01.02	HSELL0003	m	Masilla elástica de poliuretano Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada. CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	5,71
CA01.02	HNEO0002	ud	Apoyo de neopreno en pasarela Banda de neopreno de alta densidad de 2cm de espesor para apoyo de pasarela de hormigón. Según planos de detalle CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	115,25
CA01.02	HLAMPE02	m2	Lámina PL 2 mm Lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc. TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	39,10
CA01.02	POZPAT00	ud	Pate trepador para pozo. Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado. OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,67
CA01.03	**CA01.03**		**DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS**	
CA01.03	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.03	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.03	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.03	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.03	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.03	HSELL0002	ud	Sellado tub. a O.F. DN<300 Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza. CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	45,08
CA01.03	DEM000100	m3	Demol. Horm.arm. c/compres. Demolición muro, losa de hormigón armado con martillo compresor de 2000 l/min., incluso retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra y elementos de seguridad, según NTE/ADD-16. CIENTO CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	104,08

CA01.03	HLAMPE03	m2	Revestimiento con lámina PL 2 mm Revestimiento con lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor, en deposito hormigon existente. Incluido disco Induktofix de fijación, varillas de soldar y todo lo necesario para su montaje. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc. CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	178,25
CA01.03	POZPAT00	ud	Pate trepador para pozo. Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado. OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,67
CA01.03	ACTPREV00	ud	Lavado interior depósito Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes. TRESCIENTOS EUROS	300,00
CA01.03	DEM000240	ud	Demolición o corte arquetas y pozos Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas. NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	950,00
CA01.03	ACTPREV02	ud	Desmontaje cubierta existente Desmontaje de cubierta existente de PRFV y su transporte a vertedero o gestor autorizado. SETECIENTOS EUROS	700,00
CA01.03	ACTPREV03	ud	Desmontaje equipos existente Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión. SETECIENTOS EUROS	700,00
CA01.03	ACTPREV01	ud	Desconexión y desmontaje tuberías existentes Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos. MIL EUROS	1.000,00
CA01.03	LIMPARE	m2	Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena Limpieza de paramentos de hormigón mediante proyección de arena silícea, eliminando los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte. OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	8,25
CA01.03	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.03	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.04	**CA01.04**		**ESPESADOR FANGOS PROPIOS**	
CA01.04	ACTPREV00	ud	Lavado interior depósito Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes. TRESCIENTOS EUROS	300,00
CA01.04	DEM000240	ud	Demolición o corte arquetas y pozos Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas. NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	950,00
CA01.04	ACTPREV03	ud	Desmontaje equipos existente Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión. SETECIENTOS EUROS	700,00
CA01.04	ACTPREV04	ud	Corte de cubierta de hormigón armado Corte y retirada de cubierta de hormigón armado según planos , incluido previo desmontaje y retirada de aislante y mortero existente. Inluidos medios auxiliares necesarios para ejecucion de los trabajos y retirada de los elementos cortados. Incluido transporte a vertedero o a gestor de residuos autorizado. DOS MIL TRESCIENTOS EUROS	2.300,00

CA01.04	ACTPREV01	ud	Desconexión y desmontaje tuberías existentes Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos. MIL EUROS	1.000,00
CA01.04	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.05	**CA01.05**		**DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS**	
CA01.05	DEM000080	m2	Demolición pav. hormigón Demolición de pavimento de hormigón ligeramente armado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, de un espesor medio de 15 cm. , carga y transporte a vertedero. DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
CA01.05	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.05	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.05	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.05	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.05	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.05	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.05	HLAMPE01	m2	Lámina polietileno (CPL) Lámina protectora de hormigón "Concrete Protective Liner" (CPL), en polietileno (PEAD), de 2 mm. de espesor, p.p. piezas especiales de unión, de cortes curvos, pérdidas, etc., unidas entre si mediante perfiles especiales y posterior extrusión, soldada posteriormente, totalmente instalada incluso parte proporcional de prueba de soldadura mediante hilo de cobre. OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	85,37
CA01.05	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.05	ACTPREV00	ud	Lavado interior depósito Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes. TRESCIENTOS EUROS	300,00
CA01.05	DEM000240	ud	Demolición o corte arquetas y pozos Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas. NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	950,00
CA01.05	ACTPREV02	ud	Desmontaje cubierta existente Desmontaje de cubierta existente de PRFV y su transporte a vertedero o gestor autorizado. SETECIENTOS EUROS	700,00

CA01.05	ACTPREV03	ud	Desmontaje equipos existente Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión. SETECIENTOS EUROS	700,00
CA01.05	ACTPREV01	ud	Desconexión y desmontaje tuberías existentes Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos. MIL EUROS	1.000,00
CA01.05	LIMPARE	m2	Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena Limpieza de paramentos de hormigón mediante proyección de arena silícea, eliminando los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte. OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	8,25
CA01.06	**CA01.06**		**EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS**	
CA01.06	ACTPREV05	ud	Desmontaje de elementos y equipos Edifico Deshidratación Desmontaje de equipos electromecánicos, tuberias y elementos metálicos dentro del edificio de deshidratación. Primeramente se señalizarán los elementos que se reutilizarán, para un desmontaje adecuado y se trasladarán a un punto dentro de la instalacion de la depuradora para que su personal pueda guardarlo donde determine. Lo que no se vaya a reutilizar, se desmontará para sus gestión como residuo. SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	7.500,00
CA01.06	DEM000135	m2	Demolición de muros de bloque de hormigón CATORCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	14,21
CA01.06	DEM000100	M3.	Demol. Horm.arm. c/compres. Demolición muro, losa de hormigón armado con martillo compresor de 2000 l/min., incluso retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra y elementos de seguridad, según NTE/ADD-16. CIENTO CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	104,08
CA01.06	0209EXC000025	m3	Excavación mecánica zanjas con minirretro Excavación mecánica en zanjas con minirretro,zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. DIEZ EUROS	10,00
CA01.06	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.06	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.06	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.06	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA01.06	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.06	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.06	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50

CA01.06	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.06	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.06	PAV000005	m2	Pav. hormigón HF-3,5 20cm. Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado. DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	18,42
CA01.06	HBLQ0001	m2	Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m Fábrica de bloques huecos de hormigón gris standard de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	28,34
CA01.06	PAVEPOXRd3	m2	Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd3 Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 3, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado. CUARENTA Y TRES EUROS	43,00
CA01.06	HEPOX003	m2	Revestimiento de muros epoxi Revestimiento de muros de hormigón con pintura epoxi al agua de dos componentes con espesor de 500 micras, incluso p.p. de malla de poliester en fisuras y rincones, preparación y limpieza del soporte. SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	7,26
CA01.06	HENF0001	m2	Enfoscado maestreado con mortero de cemento Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos. DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	10,17
CA01.06	EC000220	m2	Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm Alicatado con azulejo de cualquier color y tamaño a decidir por la D.O. recibido con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso preparación del paramento, cortes de azulejo, p.p. de piezas romas y ingletes, rejuntado y limpieza construido según NTE/RPA-3. TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	36,56
CA01.06	CA0103PM	ud	Pintura estructura metálica + limpieza Limpieza y pintura de estructura metálica mediente aplicación manual de dos manos de esmalte de poliuretano, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); según NTE-RPP, sobre cercha de perfiles laminados de acero galvanizado en caliente. Se incluyen medios de elevación y limpieza previa DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	2.350,00
CA01.06	EC000300	m2	Pintura plástica picada. Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,59
CA01.06	LIMPARE	m2	Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena Limpieza de paramentos de hormigón mediante proyección de arena silícea, eliminando los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte. OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	8,25
CA01.06	BLOQPRE00	ud	Preparación de bloque existente para cierre de puerta existente Trabajos de demolicion de bloques existentes en edificio de deshidratación para adaptación de la nueva pared bloque para el cierre de puertas y ventanas existentes DOS MIL CUARENTA Y SEIS EUROS	2.046,00

CA01.06	HPRCANAL300	ml	Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero 300mm Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero, con reja tipo pasarela de fundición de clase de carga D400 según EN1433. Con sistema de fijación de reja rápida sobre bastidor de acero galvanizado . Con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160. Con una sección interior de 626 cm². Área de absorción de reja de 898 cm²/m. Longitud total 1000 mm, altura exterior 300 mm y ancho exterior 335 mm. Ancho interior nominal 300 mm. Peso: 79,5 kg. Totalmente instalado y probado. CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	185,60
CA01.06	HPREFPIL50x50	Ud	Pilar prefabricado de 50x50cm y 10,66m de altura Ud. de pilar tipo de 50 x 50 cm y 10,66 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación y viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	1.758,90
CA01.06	HPREFPIL40x60	Ud	Pilar prefabricado de 40x60cm y 11,45m de altura Ud. de pilar tipo de 40 x 60 cm y 11,45 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación, viga de retícula y viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	1.889,25
CA01.06	HPREFPIL40x50	Ud	Pilar prefabricado de 40x50cm y 11,35m de altura Ud. de pilar tipo de 40 x 50 cm y 11,35 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación, viga de retícula y viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	1.685,50
CA01.06	HPREFPIL50x60	Ud	Pilar prefabricado de 50x60cm y 10,71m de altura Ud. de pilar tipo de 50 x 60 cm y 10,71 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación y viga de cubierta para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	2.238,40
CA01.06	HPREFMENSULA	Ud	Mensula adosada a los pilares Unidad de mensula prefabricada adosada a los pilares en los puntos en donde estos soportan las cargas del puente grúa de 20Tm de fuerza de elevación. Chapas y pintura incluidas. Totalmente instalado y probado. CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	115,50

CA01.06	HPREFVR	m	Viga tipo VR de 40cm Viga tipo VR con un canto de 40cm a colocar en las retículas de las fachadas externas para una nave de dimensiones según planos con cubierta de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluye montaje y pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	115,50
CA01.06	HPREFVP1AP2	Ud	Viga tipo VP1AP2 de 14,2m de luz Ud. de viga tipo VP1AP2 de 14,2m de luz previstas para cubrición de nave según planos. Inclue pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS	1.980,00
CA01.06	HPREFT20TUB	m	Vigueta tipo T20TUB M de vigueta tipo T20TUB para una luz de apoyo de 8,53m y un intereje de 1,65m incluidos herrajes de fijación al elemento de cubierta. Incluida pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV VEINTITRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	23,10
CA01.06	HPREFVIGCAN	m	Viga tipo canal de 950cm2 de sección bruta M de viga tipo canal, para soporte de canalón, previsto para apoyar cada 8,74m con una sección bruta para evacuación de agua de 950cm2 según planos. Inlcuida pintura exterior.Totalmente instalado y probado. SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	79,20
CA01.06	HPREFDINESCON	m2	Panel prefabricado aligerado blanco liso-Dinescon Panel prefabricado, tipo DINESCON de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas de 25cm de espesor, diseñado con berenjenos horizontales cada 19 cm en su cara exterior. BLANCO LISO, aligerado con porexpan de 8 cm en su interior y nervios de hormigón macizo. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles. SUPERFICIE MEDIA DE PIEZA ESTIMADA DE 15 M2. CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	168,50
CA01.06	CA010601	Ud	Arqueta 40x40 Arqueta de hormigón armado de 40x40x85cm y paredes de 25cm realizada in situ con tapa estanca de aluminio y solera de hormigón de 10cm según indicaciones de D.O.. Incluidas las acometidas según planos y todos los elementos necesarios para su realización, totalmente instalado y probado. TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	352,30
CA01.06	ACHPUR100	m2	Panel ACH PUR-PIR de 5 grecas y 100mm Panel sandwich para cubierta tipo P5G ACH PUR-PIR o similar de 5 grecas y espesor de 100mm. Núcleo de poliuretano de 40kg/m3 con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5. Ambas en HDX. Incluso p.p. de accesorios ACH, remates, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado. SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	65,75
CA01.06	ECLEC7.61.50	m2	Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado. CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	154,80

CA01.06	TRAPEZ7.96.54	m2	Perfil de fachada modelo Trapeza 7.96.54FC Suministro y montaje de Perfil tipoTrapeza 7.96.54FC AA en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta Colorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado. CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	131,70
CA01.06	FRECU14.18FC	m2	Perfil de fachada modelo Frequence 14.18FC Suministro y montaje de Perfil de fachada modelo Frequence 14.18FC AA o similar en espesor 0,75 mm perforado en porcentaje a definir por la DF. Calculado mecánicamente de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio de flecha de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta Colorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado. NOVENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	90,64
CA01.06	CAR00P9	m2	Cerramiento U-GLASS Cerramiento vertical poligonal con perfiles de vidrio U-GLASS, de diferentes variedades cromáticas a decidir por la Dirección de obra, armado en forma de U, colocado con cámara para pared doble,incluso perfilería de soporte, s/planos. DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	227,68
CA01.06	CA0106VEN	m2	Ventana de aluminio Carpintería de aluminio lacado en negro, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad. Incluso cristal. Totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares. CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	422,53
CA01.06	CA0106PRFV	Ud	Estructura de PRFV para centrífugas Unidad de estructura en PRFV para acceso a centrífugas. Estructura fabricada mediante perfilería de PRFV pultrusionada con suelo de tramex ciego, escalera y barandillas perimetrales. Estructura calculada para una sobrecarga de uso de 500kg/m2. Unidad totalmente instalada y montada según indicaciones de la D.O. CINCUENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	53.266,80
CA01.06	CA0106ESC	Ud	Escalera metálica acceso a silos Unidad de escalera metálica para acceso a silos y cubierta del edificio de deshidratación según planos e indicaciones de la D.O.. Realizada en acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, barandilla, totalmente instalado y probado. SETENTA MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS	70.918,00
CA01.06	CA0106CAN	m	Canalón metálico con contrapeto y albardilla Conjunto de canalón, contrapeto y remate de edificio en acero galvanizado de 3mm según planos. Incluye elementos necesarios para su colocación, incluso sellado de juntas y aislante bajo el tramo de canalón. Totalmente instalado y probado. CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	143,80
CA01.06	PVC000200	m	Tubería P.V.C. DN=200 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	17,58
CA01.06	PVCCO0200	ud	Codo P.V.C. 200 mm. Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,46
CA01.06	CA0106ANCL1	ud	Placa de anclaje de silo 60x60 Anclajes de acero S275JR para silos de dimensiones 60x60x2,5cm + pernos según planos, totalmente instalado y probado. CUATROCIENTOS DOCE EUROS	412,00
CA01.06	CA0106ANCL2	ud	Placa de anclaje de escalera 40x40 Anclajes de acero S275JR para escalera de dimensiones 40x40x2,5cm + pernos según planos totalmente instalado y probado. DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	282,00

CA01.06	POZ1000100	ud	Módulo M-100 D=1000 Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 1000 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado. DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	214,50
CA01.06	POZ1000CON	ud	Módulo cónico saneamiento D=1000 Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento estanco, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 650 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, P.P. de picado y recrecido para para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado. CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS	187,00
CA01.06	TAPAFNV600	ud	Marco-tapa fundición 600 ventilada Marco y tapa ventilada de 600 mm. de diámetro tipo REXEL, clase D 400, EN 124 ,acerrojado automático por apendice elástico en fundición dúctil incluso sujeción al módulo, s/planos, P.P. de encofrado y hormigón HM-20, colocada. CIENTO VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	123,35
CA01.07	**CA01.07**		**DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS**	
CA01.07	DEM000085	m2	Demolición de aglomerado Demolición de aglomerado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.07	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.07	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.07	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.07	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA01.07	PAV000025	m2	Pavimento asfaltico 6(calizo)+4(ofitico) M2. Pavimento de aglomerado asfáltico compuesto por una capa de 6 cm. de espesor de MBC tipo G-20 con árido calizo y betún alfáltico de penetración y una capa de 4 cm. de espesor de MBC tipo S-12 con árido ofítico y betún asfáltico de penetración, riegos de imprimación y de adherencia, extendido y compactado con medios mecánicos. CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	14,50
CA01.07	JARBOR00	Ml	Bordillo recto hormigón 10*20 cm Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado. CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	5,20
CA01.07	REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado. TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87
CA01.07	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.07	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50

CA01.07	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.07	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.07	ENC000050	m2	Encofrado curvo visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	36,18
CA01.07	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.07	POZMP0250	ud	Manguito pasamuros PVC 250 Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación. NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	92,21
CA01.07	HJUN0001	m	Banda de P.V.C. 250 mm. Banda de P.V.C. para junta de estanqueidad tipo Supercast-H de Expandite de 250 mm. o similar, incluso P.P. de sujeción, soldadura y piezas especiales. NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	9,33
CA01.07	HJUN0002	m	Junta mortero 50*30 mm. Junta de estanqueidad realizada con mortero expansivo, de 50*30 m.m., formación del cajeado sobre el hormigón soporte, encofrado y desencofrado, totalmente terminada. CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,96
CA01.07	HSELL0002	ud	Sellado tub. a O.F. DN<300 Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza. CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	45,08
CA01.07	HSELL0003	m	Masilla elástica de poliuretano Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada. CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	5,71
CA01.07	HNEO0002	ud	Apoyo de neopreno en pasarela Banda de neopreno de alta densidad de 2cm de espesor para apoyo de pasarela de hormigón. Según planos de detalle CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	115,25
CA01.07	HLAMPE03	m2	Revestimiento con lámina PL 2 mm Revestimiento con lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor, en deposito hormigon existente. Incluido disco Induktofix de fijación, varillas de soldar y todo lo necesario para su montaje. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc. CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	178,25
CA01.07	POZPAT00	ud	Pate trepador para pozo. Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado. OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,67
CA01.08	**CA01.08**		**SISTEMA DE DESODORIZACIÓN**	
CA01.08	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.08	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50

CA01.08	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.08	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.08	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.08	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.09	**CA01.09**		**BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN**	
CA01.09	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.09	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.09	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.09	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.09	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.09	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.09	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.09	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.09	POZMP0315	ud	Manguito pasamuros PVC 315 Manguito pasamuros en PVC de diámetro 315 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación. CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	147,55

CA01.09	HSELL0002	ud	Sellado tub. a O.F. DN<300 Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza. CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	45,08
CA01.09	POZPAT00	ud	Pate trepador para pozo. Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado. OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,67
CA01.10	**CA01.10**		**BÁSCULA PESAJE CAMIONES**	
CA01.10	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.10	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.10	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.10	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA01.10	REL000060	m3	Relleno seleccionado de zanjas Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes. UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS	1,23
CA01.10	PAV000041	m2	Pavimentación MBC tipo AC16 (4cm) Pavimentación con MBC tipo AC16 Surf 50/70 D con áridos ofíticos, en un espesor de 4 cm., incluso betún en mezcla y riego de adherencia C60B3 ADH, sellado con pavimentos adyacentes. OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	8,40
CA01.10	PAV000051	m2	Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm) Pavimentación con MBC tipo AC32 base 50/70 S con áridos ofíticos, en un espesor de 7 cm., incluso betún en mezcla y riego de imprimación C50BF4IMP, sellado con pavimentos adyacentes. TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	13,50
CA01.10	JARBOR00	Ml	Bordillo recto hormigón 10*20 cm Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado. CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	5,20
CA01.10	REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado. TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87
CA01.10	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.10	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50

CA01.10	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.10	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.10	HPREFPANEL	m2	Panel prefabricado sin aislante Panel prefabricado de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas. Panel de 12cm de espesor sin aislante interior. Diseñado con berenjenos verticales cada 12cm en su cara exterior. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles. CIENTO TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	103,20
CA01.10	HLAD0002	m2	Tabique ladrillo 11,5 cm Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	27,60
CA01.10	HENF0001	m2	Enfoscado maestreado con mortero de cemento Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos. DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	10,17
CA01.10	EC000300	m2	Pintura plástica picada. Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,59
CA01.10	PAVEPOXRd1	m2	Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1 Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado. CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	42,90
CA01.10	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50

CA01.10	IMPD40V30EPDM	m2	Impermeabilización + aislamiento cubierta Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables. OCHENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	81,17
CA01.10	CAR00P1	ud	Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas. Panel acristalado de 4,00x2,50, con puerta del mismo material de 2 hojas y 1,50 m de paso, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8. CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS	5.892,00
CA01.10	INOX100BAJ	ud	Bajante INOX-100 Bajante en acero inoxidable AISI-304 de DN-100, según planos de detalle. Totalmente instalada. QUINIENTOS SETENTA EUROS	570,00
CA01.11	**CA01.11**		**EDIFICIO CENTRO CONTROL Y TRANSFORMADOR**	
CA01.11	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.11	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.11	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.11	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA01.11	REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado. TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87

CA01.11	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.11	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.11	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.11	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.11	ENC000060	m	Encofrado para pavimento Ml. de encofrado para pavimento de espesor 20 cm., para tramos rectos y tramos curvos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,57
CA01.11	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.11	PAV000005	m2	Pav. hormigón HF-3,5 20cm. Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado. DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	18,42
CA01.11	PAVEPOXRd1	m2	Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1 Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado. CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	42,90

CA01.11	IMPD40V30EPDM	m2	Impermeabilización + aislamiento cubierta Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables. OCHENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	81,17
CA01.11	HBLQ0001	m2	Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m Fábrica de bloques huecos de hormigón gris standard de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	18,34
CA01.11	HPREFALV25	m2	Placa alveolar 25+5 m2 de placa alveolar prefabricada de 25+5cm para una luz de 9,40m en placas de anchura de 1,20m y las siguientes cargas: - Formación de pendientes: 2kN/m2. - Gravilla: 0,90 kN/m2. - Placas Solares: 0,54 kN/m2. - Sobrecarga de uso: 1 kN/m2. - Nieve: 0,70 kN/m2. Hormigón: 55 l/m2. Apuntalamiento: autorresistente. Totalmente instalado y montado. CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	47,70
CA01.11	HBLQT024	m2	Fábrica bloque termoarcilla 30x19x24 Ejecución de fábrica de bloque aligerado de termoarcilla de medidas 30x24x19 cm. (largo-ancho-alto), recibida con mortero de cemento (CEM II-A/P 32,5R) y arena de rio 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90. TREINTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	36,09
CA01.11	HORMALB001	m	Albardilla hormigon modelo MA-25 Albardilla de hormigón polímero de superficie pulida tipo ULMA o similar, modelo MA-25, con diseño a dos aguas y bocel de 40 mm en ambos lados. en color a elegir por la D.O., ancho exterior de 300 mm. e interior de apoyo de 250 mm., la base presenta anclajes metálicos de acero inoxidable. Incluido piezas de escuadra a 90º, recibido con mortero de alta flexibilidad y gran adherencia (C2S2), incluso p.p. de preparación y regularización de soporte, en el caso que sean piezas contiguas prever juntas de 5 mm. y sellado con masilla de poliuretano impermeable, pequeño material y medios auxiliares. Todo correctamente nivelado y colocado. VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	26,90
CA01.11	CARCERD	m2	Cerramiento fachadas edificio chapa deployé 114-50-20-1,5 Suministro y colocación de marquesina metálica de chapa "deployé" tipo Arquitectura, 114-50-20-1,5 mm de 20 % de apertura libre y 9,6 kg/m2, formado por marco perimetral de angular 50*5 mm de 0,7 m x 2m de alto y en su inteior panel de chapa "deployé" con un rigidizador de pletina 50/5 interior en alturas 1 m, todo ello galvanizado mas lacado al horno RAL 9006, de dimensiones según planos. Totalmente colocado. CIENTO CATORCE EUROS	114,00

CA01.11	ECLEC7.61.50	m2	Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado. CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	154,80
CA01.11	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA01.11	CARAL0010	m2	Ventana de aluminio Carpintería de aluminio lacado en negro, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, mayores de 1m2 y menores de 2,5 m2 de superficie total, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares. CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	486,45
CA01.11	CAR00P1	ud	Puerta aluminio acristalada Puerta acristalada de 2 hojas, de aluminio lacado en negro, de dimensiones 2000*2750 mm, acristalamiento mediante cidrio de cámara 4/6/4, incluso premarco y guia de aluminio, p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada. CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS	5.892,00
CA01.11	INOX100BAJ	ud	Bajante INOX-100 Bajante en acero inoxidable AISI-304 de DN-100, según planos de detalle. Totalmente instalada. QUINIENTOS SETENTA EUROS	570,00
CA01.12	**CA01.12**		**NUEVO ALMACÉN**	
CA01.12	DEM000085	m2	Demolición de aglomerado Demolición de aglomerado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.12	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.12	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.12	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA01.12	PAV000025	m2	Pavimento asfaltico 6(calizo)+4(ofitico) M2. Pavimento de aglomerado asfáltico compuesto por una capa de 6 cm. de espesor de MBC tipo G-20 con árido calizo y betún alfáltico de penetración y una capa de 4 cm. de espesor de MBC tipo S-12 con árido ofítico y betún asfáltico de penetración, riegos de imprimación y de adherencia, extendido y compactado con medios mecánicos. CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	14,50
CA01.12	REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado. TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87
CA01.12	JARBOR00	Ml	Bordillo recto hormigón 10*20 cm Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado. CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	5,20

CA01.12	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.12	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.12	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.12	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.12	PAVEPOXRd1	m2	Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1 Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado. CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	42,90
CA01.12	HPREFPIL40x40	Ud	Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura media Ud. de pilar tipo de 40 x 40 cm y 5,86 m de altura previsto para soportar viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,46 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,75 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV SETECIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	709,25
CA01.12	HPREFPIL40x40-2	Ud	Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura Ud. de pilar tipo de 40 x 40 cm y 5,86 m de altura previsto para soportar viga de cubierta para una nave de dimensiones según planos con cubierta Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,46 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,75 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV SETECIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	709,25
CA01.12	HPREFVR	m	Viga tipo VR de 40cm Viga tipo VR con un canto de 40cm a colocar en las retículas de las fachadas externas para una nave de dimensiones según planos con cubierta de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluye montaje y pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	115,50
CA01.12	HPREFVR-2	m	Viga tipo VR de 7,2m de luz y 40cm de canto M de viga tipo VR de 7,2 m de luz y 40 cm de canto prevista para cubrición de nave. CIENTO TREINTA Y DOS EUROS	132,00

CA01.12	HPREFT20TUB	m	Vigueta tipo T20TUB M de vigueta tipo T20TUB para una luz de apoyo de 8,53m y un intereje de 1,65m incluidos herrajes de fijación al elemento de cubierta. Incluida pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV VEINTITRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	23,10
CA01.12	HPREFDINESCON	m2	Panel prefabricado aligerado blanco liso-Dinescon Panel prefabricado, tipo DINESCON de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas de 25cm de espesor. BLANCO LISO, aligerado con porexpan de 8 cm en su interior y nervios de hormigón macizo. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles. SUPERFICIE MEDIA DE PIEZA ESTIMADA DE 15 M2. CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	168,50
CA01.12	ACHPUR100	m2	Panel ACH PUR-PIR de 5 grecas y 100mm Panel sandwich para cubierta tipo P5G ACH PUR-PIR o similar de 5 grecas y espesor de 100mm. Núcleo de poliuretano de 40kg/m3 con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5. Ambas en HDX. Incluso p.p. de accesorios ACH, remates, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado. SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	65,75
CA01.12	CA01015CAN	m	Canalón, contrapeto y remate Conjunto de canalón, contrapeto y remate de edificio en acero galvanizado de 3mm según planos. Incluye elementos necesarios para su colocación, incluso sellado de juntas y aislante bajo el tramo de canalón. Totalmente instalado y probado. CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	122,56
CA01.12	PVC000200	m	Tubería P.V.C. DN=200 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	17,58
CA01.12	PVCCO0200	ud	Codo P.V.C. 200 mm. Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,46
CA01.12	EC000205	ud	Puerta metalica corredera 3,00x3,25 m. Ud. Puerta metálica de medidas aprox 3000 x 3250 mm., ROPER o similar, sistema corredero de dos hojas, equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizadaa fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frío, con una mano de imprimación para pintar según color a decidir por la D.O., reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento, guías laterales UPN laminadas en caliente, poleas de contrapesos de acero, cabezales regulables y sistema total de seguridad en sujección de roldanas laterales, cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Fabricada en chapa grecada galvanizada vertical, en módulos de 200 mm. montados a compresión. De color prelacada. Incluye suministro y montaje. DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	2.250,00
CA01.12	ECLEC7.61.50	m2	Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado. CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	154,80
CA01.12	CAR00P9	m2	Cerramiento U-GLASS Cerramiento vertical poligonal con perfiles de vidrio U-GLASS, de diferentes variedades cormáticas a decidir por la Dirección de obra, armado en forma de U, colocado con cámara para pared doble,incluso perfilería de soporte, s/planos. DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	227,68
CA01.13	**CA01.13**		**NUEVA UBICACIÓN PLANTA PILOTO EXISTENTE**	
CA01.13	EXC000010	m2	Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30 Excavación de tierra vegetal en desbroce, en una profundidad media de 30 cm., carga y acopio en la propia obra para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero de sobrantes. UN EURO CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,48

CA01.13	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.13	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.13	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA01.13	PAV000005	m2	Pav. hormigón HF-3,5 20cm. Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado. DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	18,42
CA01.13	ENC000060	m	Encofrado para pavimento Ml. de encofrado para pavimento de espesor 20 cm., para tramos rectos y tramos curvos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,57
CA01.13	HPRCANAL300	ml	Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero 300mm Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero, con reja tipo pasarela de fundición de clase de carga D400 según EN1433. Con sistema de fijación de reja rápida sobre bastidor de acero galvanizado . Con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160. Con una sección interior de 626 cm². Área de absorción de reja de 898 cm²/m. Longitud total 1000 mm, altura exterior 300 mm y ancho exterior 335 mm. Ancho interior nominal 300 mm. Peso: 79,5 kg. Totalmente instalado y probado. CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	185,60
CA01.14	**CA01.14**		**GALERIA SERVICIOS**	
CA01.14	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.14	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.14	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.14	DEMREP001	m	Demolición y reposición de bordillo Demolición y reposición de todo tipo de bordillos. Incluye base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, incluidos medios auxiliares incluso su instalación sobre marcos prefabricados, totalmente colocado. OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,45
CA01.14	DEM000085	m2	Demolición de aglomerado Demolición de aglomerado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.14	DEM000080	m2	Demolición pav. hormigón Demolición de pavimento de hormigón ligeramente armado o acera de baldosa, incluyendo corte previo con sierra mecánica, de un espesor medio de 15 cm. , carga y transporte a vertedero. DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
CA01.14	REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado. TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87

CA01.14	PAVBAL66	m2	Baldosa hidraúlica de 66 tacos Solado de baldosa hidraúlica fabricado con cemento de alta resistencia, polvo de mármol, áridos silíceos, y colores de la más alta calidad con 66 tacos para exteriores. De dimensiones 30x30x4 cm, gris, colocada a pique de maceta con mortero; todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado. Totalmente instalada y probada TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	33,45
CA01.14	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.14	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.14	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.14	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.14	HORMRCPREF04	m	Marco de H/A de luz interior 175x175x140 M de marco de H/A de luz interior 175x175x140 Ht 20 con paredes de 20 junta machihembrada con junta de goma. Incluído descarga y colocación. Según detalle de planos, totalmente terminado. SEISCIENTOS SESENTA EUROS	660,00
CA01.14	PAV000051	m2	Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm) Pavimentación con MBC tipo AC32 base 50/70 S con áridos ofíticos, en un espesor de 7 cm., incluso betún en mezcla y riego de imprimación C50BF4IMP, sellado con pavimentos adyacentes. TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	13,50
CA01.15	**CA01.15**		**EDIFICIO ASEOS**	
CA01.15	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.15	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.15	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.15	REL000060	m3	Relleno seleccionado de zanjas Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes. UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS	1,23
CA01.15	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.15	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50

CA01.15	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.15	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.15	HLAD0001	m2	Fabrica ladrillo 25*12*10 Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	15,60
CA01.15	HLAD0002	m2	Tabique ladrillo 11,5 cm Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	27,60
CA01.15	HENF0001	m2	Enfoscado maestreado con mortero de cemento Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos. DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	10,17
CA01.15	EC000300	m2	Pintura plástica picada. Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,59
CA01.15	EC000220	m2	Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm Alicatado con azulejo de cualquier color liso de 15 x 15 cm recibido con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso preparación del paramento, cortes de azulejo, p.p. de piezas romas y ingletes, rejuntado y limpieza construido según NTE/RPA-3. TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	36,56
CA01.15	EC000230	m2	Pavimento baldosas gres Pavimento de baldosas de gres color y dimensiones a determinar por la D.F. recibidas con mortero M-40 (1:6) incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor, enlechado y limpieza del pavimento. Construido según NTE/RSB-7. DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,58
CA01.15	PVC000110	m	Tubería P.V.C. DN=110 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 110 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y puebas de estanqueidad. TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	3,40
CA01.15	PVC000250	m	Tubería P.V.C. DN=250 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	27,83
CA01.15	TPELD050	m	Tubería LDPE 50 PE40 PN10 Tubería de polietileno de baja densidad DN=50, para conducciones de agua a presión, tipo PE 40, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada. DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,79
CA01.15	ARQ000045	ud	Arqueta hormigón 0,70*0,70*1,00 m. Arqueta de hormigón armado HA-30, de 0,70 x 0,70 m. y profundidad media de 1,00 m. con solera y paredes de 15 cm. de espesor, manguitos pasamuros de P.V.C., con marco y tapa de fundición nodular de 600 m.m. para 40 Tm., totalmente terminada. TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	351,59
CA01.15	PA01	PA	Partida alzada a justificar instalación fontaneria Partida alzada a justificar en instalacion de fontaneria DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
CA01.15	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50

CA01.15	IMPD40V30EPDM	m2	Impermeabilización + aislamiento cubierta Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables. OCHENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	81,17
CA01.15	INOX100BAJ	ud	Bajante INOX-100 Bajante en acero inoxidable AISI-304 de DN-100, según planos de detalle. Totalmente instalada. QUINIENTOS SETENTA EUROS	570,00
CA01.15	FONT000010	ud	Fontanería de agua caliente y agua fria de edificio de aseos. Fontanería de agua caliente y agua fría, realizado con tubería de PE y llaves para ducha, bidé y lavabo de edificio de baños, totalmente instalada y probada. QUINIENTOS EUROS	500,00
CA01.15	EC000007	ud	Inodoro tanque bajo Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	479,62
CA01.15	EC000011	ud	Plato de ducha 0,80*0,80 Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0,80 x 0,80 m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 o 29, incluso colocación y ayudas de albañilería, incluso equipo de griferia para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1,50 m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Unidad terminada. CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	488,54
CA01.15	EC000009	ud	Mueble+lavabo+termo Mueble para lavabo de encastrar de 1,30 de anchura máxima, compuesto por encimera de marmol nacional y mueble infererior con 2 puertas en aglomerado melaminado, incluso lavabo en porcelana vitrificada con grifería monomando. La instalación incluye en el interior del mueble un termo eléctrico de 30 l. de capacidad JUNKERS modelo HS 15-1E, con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado. DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	2.438,62
CA01.15	EC000210	ud	Puerta corredera de madera 0,82*2,05 lacada en blanco Puerta y marco madera corredera 0,82*2,05, lacada en blanco totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	582,00
CA01.15	CAR01P3	ud	Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas. Panel acristalado de 4,00x2,50, con puerta del mismo material de 2 hojas y 1,50 m de paso, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8. CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS	5.892,00

CA01.15	ACO000010	ud	Acometida de abastecimiento. Acometida de abastecimiento de red interior, consitente en collarín con salida a PE DN=32 mm de baja densidad, incluso valvula de bola de latón con charnela y conexión con la instalación del nuevo edificio, incluso excavación, relleno con gravilla y suelo seleccionado. DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
CA01.15	HPREFPANEL	m2	Panel prefabricado sin aislante Panel prefabricado de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas. Panel de 12cm de espesor sin aislante interior. Diseñado con berenjenos verticales cada 12cm en su cara exterior. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles. CIENTO TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	103,20
CA01.16	**CA01.16**		**CANALIZACIÓN MOSQUERA**	
CA01.16	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.16	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.16	REL000060	m3	Relleno seleccionado de zanjas Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes. UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS	1,23
CA01.16	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.16	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.16	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.16	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.16	PVC000500	m	Tubería P.V.C. DN=500 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 500 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. CUARENTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	41,08
CA01.16	HORMARCPREF01	ud	Marco prefabricado de H/A 200x150x200 M de marco prefabricado de H/A de luz interior 200x150x200 Ht 30 ambiente IIa para IAP-11. Incluído descarga, colocación y sellado interior de juntas con masilla de poliuretano. Según detalle de planos, totalmente terminado. SEISCIENTOS TREINTA EUROS	630,00
CA01.16	HORMARCPREF02	ud	Marco prefabricado de H/A para quiebro Ud marco prefabricado de H/A de luz interior 200x150x200 Ht 30 Ambiente IIa para IAP-11. Marco especial para quiebro, medidas a concretar en obra. Incluído descarga, colocación y sellado interior de juntas con masilla de poliuretano. Según detalle de planos, totalmente terminado. MIL CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	1.052,20
CA01.16	HORMARCPREF03	ud	Aleta prefabricada de H/A para marco 200x150 Aleta prefafricada de H/A para marco 200x150, medidas a concretar en obra. Incluído descarga, colocación y sellado interior de juntas con masilla de poliuretano. Según detalle de planos, totalmente terminado. CIENTO CINCO EUROS	105,00
CA01.17	**CA01.17**		**ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN**	

CA01.17	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.17	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.17	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.18	**CA01.18**		**TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA**	
CA01.18	ACTPREV00	ud	Lavado interior depósito Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes. TRESCIENTOS EUROS	300,00
CA01.18	DEM000240	ud	Demolición o corte arquetas y pozos Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas. NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	950,00
CA01.18	ACTPREV03	ud	Desmontaje equipos existente Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión. SETECIENTOS EUROS	700,00
CA01.18	ACTPREV01	ud	Desconexión y desmontaje tuberías existentes Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos. MIL EUROS	1.000,00
CA01.18	ACTPREV04	ud	Corte de cubierta de hormigón armado Corte y retirada de cubierta de hormigón armado según planos , incluido previo desmontaje y retirada de aislante y mortero existente. Inluidos medios auxiliares necesarios para ejecucion de los trabajos y retirada de los elementos cortados. Incluido transporte a vertedero o a gestor de residuos autorizado. DOS MIL TRESCIENTOS EUROS	2.300,00
CA01.19	**CA01.19**		**EDIFICIO LABORATORIO**	
CA01.19	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.19	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.19	REL000100	m3	Relleno granular 40/60 mm. Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra. DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	17,25
CA01.19	REL000060	m3	Relleno seleccionado de zanjas Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes. UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS	1,23
CA01.19	REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado. TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87

CA01.19	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.19	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.19	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.19	ENC000050	m2	Encofrado curvo visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	36,18
CA01.19	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.19	HLAD0001	m2	Fabrica ladrillo 25*12*10 Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	15,60
CA01.19	HLAD0002	m2	Fabrica ladrillo 1/2 p. H/D. + Tabique H/S M2. Cerramiento de fachada formado por fabrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentada con mortero de cemento (II-Z/35A), y arena de río 1:6 (M-40), enfoscado interiormente con mortero de cemento y arena de rio 1:4, cámara de aire de 5 cm. y tabique de ladrillo hueco sencillo, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1:6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, roturas, remates y piezas especiales, s/NTE-FFL, PTL y MV-201. VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	27,60
CA01.19	ECAIS0001	m2	Aislamiento poliestireno 20Kg 40 mm M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 40 mm. de espesor y 20 Kg/m3. de densidad, en cámara de aire, totalmente instalado. CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	5,17
CA01.19	HENF0001	m2	Enfoscado maestreado con mortero de cemento Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos. DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	10,17
CA01.19	HREV0001	m2	Revestimiento monocapa Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa, aplicado a llana o por procedimientos neumáticos, regleado y raspado con llana de puntas y acabado en color, con raspado medio, un espesor mínimo de 10 mm., con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón etc., i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos. VEINTIDOS EUROS	22,00
CA01.19	EC000300	m2	Pintura plástica picada. Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,59
CA01.19	EC000220	m2	Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm Alicatado con azulejo de cualquier color liso de 15 x 15 cm recibido con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso preparación del paramento, cortes de azulejo, p.p. de piezas romas y ingletes, rejuntado y limpieza construido según NTE/RPA-3. TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	36,56
CA01.19	EC000230	m2	Pavimento baldosas gres Pavimento de baldosas de gres color y dimensiones a determinar por la D.F. recibidas con mortero M-40 (1:6) incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor, enlechado y limpieza del pavimento. Construido según NTE/RSB-7. DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,58

CA01.19	PVC000110	m	Tubería P.V.C. DN=110 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 110 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y puebas de estanqueidad. TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	3,40
CA01.19	PVC000250	m	Tubería P.V.C. DN=250 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	27,83
CA01.19	TPELD050	m	Tubería LDPE 50 PE40 PN10 Tubería de polietileno de baja densidad DN=50, para conducciones de agua a presión, tipo PE 40, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada. DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,79
CA01.19	ARQ000045	ud	Arqueta hormigón 0,70*0,70*1,00 m. Arqueta de hormigón armado HA-30, de 0,70 x 0,70 m. y profundidad media de 1,00 m. con solera y paredes de 15 cm. de espesor, manguitos pasamuros de P.V.C., con marco y tapa de fundición nodular de 600 m.m. para 40 Tm., totalmente terminada. TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	351,59
CA01.19	PA01	PA	Partida alzada a justificar instalación fontaneria Partida alzada a justificar en instalacion de fontaneria DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
CA01.19	HORM000020	m3	Hormigón HM-20 Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.19	IMPD40V30EPDM	m2	Impermeabilización + aislamiento cubierta Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables. OCHENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	81,17
CA01.19	PAVEPOXRd1	m2	Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1 Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado. CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	42,90

CA01.19	HORMALB002	m	Albardilla hormigón modelo MA-27 Albardilla de hormigón polímero de superficie pulida tipo ULMA o similar, modelo MA-27, con diseño a dos aguas y bocel de 40 mm en ambos lados. en color a elegir por la D.O., ancho exterior de 320 mm. e interior de apoyo de 270 mm., la base presenta anclajes metálicos de acero inoxidable. Incluido piezas de escuadra a 90º, recibido con mortero de alta flexibilidad y gran adherencia (C2S2), incluso p.p. de preparación y regularización de soporte, en el caso que sean piezas contiguas prever juntas de 5 mm. y sellado con masilla de poliuretano impermeable, pequeño material y medios auxiliares. Todo correctamente nivelado y colocado. VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	28,94
CA01.19	ACO000010	ud	Acometida general de abastecimiento. Acometida de abastecimiento de red interior, consitente en collarín con salida a PE DN=32 mm de baja densidad, incluso valvula de bola de latón con charnela y conexión con la instalación del nuevo edificio, incluso excavación, relleno con gravilla y suelo seleccionado. DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
CA01.19	FONT000020	ud	Fontanería de agua caliente y agua fria de Laboratorio. Ud. preparación de la Documentación final de obra de las instalaciones de Fontanería y Saneamiento según necesidades y según instrucciones de la propiedad y la D.F., que incluye: Planos finales de las instalaciones realmente ejecutadas, Presupuesto final con mediciones de las instalaciones realmente ejecutadas, especificaciones Técnicas, Homologaciones, documentación de conformidad a normas de los elementos de la instalación, etc. Coordinación con las compañías suministradoras de las acometidas e infraestructuras específicas necesarias, Certificados de pruebas realizadas y justificaciones, Instrucciones de mantenimiento y actuación. Tramitación y Legalización de las instalaciones específicas de forma individual, ante las diferentes Compañías, Dto. de Industria correspondiente, Ayuntamiento y los diferentes Organismos de Control autorizados intervinientes, presentación y seguimiento hasta disponer de las autorizaciones definitivas ante todos los Servicios Territoriales y Organismos intervinientes. Tramites administrativos y abono de las Tasas correspondientes hasta la completa tramitación de todas las instalaciones y la obtención de los permisos y autorizaciones de los diferentes Organismos Oficiales, en la fecha prevista de apertura. Se presentarán muestras ante la dirección facultativa de todos los materiales y elementos de la instalación, antes de ser instalados o colocados. NOTA: Las especificaciones que se desarrollan en este presupuesto contemplan el suministro, instalación, montaje, puesta en marcha y pruebas de todo el equipamiento de la instalación objeto de este proyecto, incluidos accesorios. La ejecución de la instalación deberá cumplir con las exigencias de la reglamentación que les afecte en su última revisión. Forman parte del proyecto para su valoración, todos los documentos del proyecto (memorias, cálculos, pliego de condiciones, especificaciones técnicas y planos), donde se detalla el diseño y funcionamiento de la instalación, trazados, ubicaciones y cumplimiento de la normativa. Se deben contrastar las mediciones que se adjuntan con los planos facilitados, de forma que no existan imprevistos ni precios complementarios en la adjudicación y posterior realización de la instalación. Se deben tener en cuenta todas las ayudas de obra civil, equipos de elevación, transporte, etc. DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
CA01.19	FONT000001	ud	Llave de corte entrada a edificio. Suministro y colocación de llaves de esfera paso total de 1" marca Giacomini, Orkli o similar, para corte general de AFS-ACS en edificio, con mando maneta corta ó mariposa accesorios, embellecedor, mano de obra de montaje, completo y colocado. VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	28,95
CA01.19	FONT000002	ud	Llave de esfera paso total cuartos húmedos. Ud. llaves de esfera paso total de 3/4"-1"-1¼" de empotrar marca Giacomini, Orkli o similar, para independizar los cuartos húmedos, cromadas, con mando oculto, incluso accesorios, maneta, embellecedor, mano de obra de montaje, completo y colocado. VEINTIOCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	28,09
CA01.19	FONT000003	m	Tubería PE Reticulado 16 mm ACS Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 16x12,4 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado. DIECISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	16,28
CA01.19	FONT000004	m	Tubería PE Reticulado 20 mm ACS Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 20x16,2 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado. DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	16,87
CA01.19	FONT000005	m	Tubería PE Reticulado 25 mm ACS Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 25x20,4 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado. DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	17,77

CA01.19	FONT000006	m	Tubería PE Reticulado 32 mm ACS Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 32x27,6 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado. DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,37
CA01.19	ACO000030	ud	Desvío de tubería general. Desvío de tubería general interior de abastecimiento, consistente en localización en dos puntos y desvío exterior de hasta 35 ml con tubería de PE DN=90 mm para realización de laboratorios, incluso excavación, relleno de gravilla y de suelo suelo seleccionado y reposición de pavimentación. MIL QUINIENTOS EUROS	1.500,00
CA01.19	EC000007	ud	Inodoro tanque bajo Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	479,62
CA01.19	EC000011	ud	Plato de ducha 0,80x0,80 Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0,80 x 0,80 m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 o 29, incluso colocación y ayudas de albañilería, incluso equipo de griferia para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1,50 m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Unidad terminada. CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	488,54
CA01.19	EC000012	ud	Plato de ducha 0,80x1,30. Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0,80 x 1,30 m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 o 29, incluso colocación y ayudas de albañilería, incluso equipo de griferia para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1,50 m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Unidad terminada. SEISCIENTOS NOVENTA EUROS	690,00
CA01.19	EC000010	Ud	Mueble con espejo+lavabo. Mueble para lavabo de encastrar de 0,700 de anchura máxima, compuesto por encimera de marmol nacional, espejo y mueble inferior con 2 puertas en aglomerado melaminado, incluso lavabo en porcelana vitrificada con grifería monomando, totalmente instalado. NOVECIENTOS OCHENTA EUROS	980,00
CA01.19	EC000210	ud	Puerta corredera de madera 0,82*2,05 lacada en blanco Puerta y marco madera corredera 0,82*2,05, lacada en blanco totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	582,00
CA01.19	EC001210	ud	Puerta y marco y hoja de madera. Puerta marco y hoja de madera 0,82*2,05m, totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	482,00
CA01.19	CAR01P4	ud	Panel acristalado de 4,9x3,00+4,55-4,66x3,00 con puerta de 2 hojas. Panel acristalado de 4,90x3,00+4,66-4,55x3,00, con puerta del mismo material de 2 hojas y 2,00x2,20 m de paso, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8. DOCE MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS	12.960,00
CA01.19	ECLEC7.61.50	m2	Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado. CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	154,80

CA01.19	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA01.19	CARAL0010	m2	Ventana de aluminio Carpintería de aluminio lacado en negro, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, mayores de 1m2 y menores de 2,5 m2 de superficie total, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares. CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	486,45
CA01.20	**CA01.20**		**TUBERIAS**	
CA01.20	Desvios001	PA	Servicios afectados dentro de la edar Partida alzada a justificar en desvios y servicios afectados dentro de la edar CIENTO CINCUENTA MIL EUROS	150.000,00
CA01.20	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.20	REL000090	m3	Relleno granular 5/8 mm. silícea Relleno con material granular, gravilla silícea 5-8 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada. VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	20,80
CA01.20	REL000080	m3	Relleno selecciona de préstamo o zahorra natural Relleno seleccionado o zahorra natural S/PG3, con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 95% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	8,50
CA01.20	PVC000160	m	Tubería P.V.C. DN=160 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 160 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. DOCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	12,58
CA01.20	PVC000200	m	Tubería P.V.C. DN=200 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	17,58
CA01.20	PVC000250	m	Tubería P.V.C. DN=250 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	27,83
CA01.20	PVC000315	m	Tubería P.V.C. DN=315 Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 315 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	42,79
CA01.20	PVCCO0200	ud	Codo P.V.C. 200 mm. Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,46
CA01.20	PVCCO0250	ud	Codo P.V.C. 250 mm. Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. CIENTO VEINTITRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	123,29
CA01.20	TFNPO0100	m	Tubería F.N. DN=100 int. de ductan Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL DUCTAN BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 100 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con DUCTAN, polímero termoplástico, de espesar 300 µm de color azul ultramarino. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas. SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	77,42

CA01.20	TFNPO0150	m	Tubería F.N. DN=150 int. de poliuretano Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 150 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas. CIENTO TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	103,04
CA01.20	TFNPO0200	m	Tubería F.N. DN=200 int. de poliuretano Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 200 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas. CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	128,80
CA01.20	TFNPO0250	m	Tubería F.N. DN=250 int. de poliuretano Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 250 mm, PFA 38 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas. CIENTO SESENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	160,70
CA01.20	TFNPO0300	m	Tubería F.N. DN=300 int. de poliuretano Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 300 mm, PFA 35 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas. CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	191,27
CA01.20	TFNPO0500	m	Tubería F.N. DN=500 int. de poliuretano Tubería de fundición dúctil K-7 DN=500 mm, PFA 28 bar según norma UNE-EN 598:2011,compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo con unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1, con una desviación angular máxima de 5°,revestimiento de la caña del tubo con poliuretano según norma E156555, el extremo liso y el enchufe estan revestidos con epoxi y pintura rica en Zinc, fabricada s/Norma ISO-2531, incluso P.P de juntas, totalmente colocada y probada. TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	310,80
CA01.20	CFNP00031	ud	Codo E.E. DN=100, rev. con epoxi Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 100 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado. CUARENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	48,15
CA01.20	CFNP00033	ud	Codo E.E. DN=150, rev. con epoxi Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 150 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado. OCHENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	83,73
CA01.20	CFNP00034	ud	Codo E.E. DN=200, rev. con epoxi Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 200 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado. CIENTO VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	125,84

CA01.20	CFNP00035	ud	Codo E.E. DN=250, rev. con epoxi Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 250 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado. CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	175,20
CA01.20	CFNP00037	ud	Codo E.E. DN=300, 45º, rev. con epoxi Codo EE de fundición dúctil para ángulo 45º, DN 300 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado. DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	277,76
CA01.20	CFNP00049	ud	Codo E.E. DN=500, 45º,rev. con epoxi Codo EE de fundición dúctil para ángulo 45º, DN 500 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado. MIL DOSCIENTOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	1.200,30
CA01.20	BFNP00011	ud	Brida enchufe DN=100, rev. con epoxi Brida enchufe de fundición nodular DN=100 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531,tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	106,70
CA01.20	BFNP00013	ud	Brida enchufe DN=150, rev. con epoxi Brida enchufe de fundición nodular DN=150 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	178,20
CA01.20	BFNP00014	ud	Brida enchufe DN=200, rev. con epoxi Brida enchufe de fundición nodular DN=200 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	232,10
CA01.20	BFNP00015	ud	Brida enchufe DN=250, rev. con epoxi Brida enchufe de fundición nodular DN=250 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. TRESCIENTOS UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	301,40
CA01.20	BFNP00016	ud	Brida enchufe DN=300, rev. con epoxi Brida enchufe de fundición nodular DN=300 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	369,60
CA01.20	BFNP00032	ud	Brida liso DN=100, rev. con epoxi Brida liso de fundición nodular DN=100 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	89,10
CA01.20	BFNP00034	ud	Brida liso DN=150, rev. con epoxi Brida liso de fundición nodular DN=150 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	137,50
CA01.20	BFNP00035	ud	Brida liso DN=200, rev. con epoxi Brida liso de fundición nodular DN=200 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. DOSCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	202,40
CA01.20	BFNP00036	ud	Brida liso DN=250, rev. con epoxi Brida liso de fundición nodular DN=250 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. TRESCIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	313,50
CA01.20	BFNP00037	ud	Brida liso DN=300, rev. con epoxi Brida liso de fundición nodular DN=300 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	419,10

CA01.20	BFNP00055	ud	Brida ciega DN=200, rev. con epoxi Brida ciega de fundición nodular DN=200 mm, revestimiento interior y exterior con epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y colocado. OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	85,80
CA01.20	BFNP00056	ud	Brida ciega DN=250, rev. con epoxi Brida ciega de fundición nodular DN=250 mm, revestimiento interior y exterior con epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y colocado. CIENTO TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	130,90
CA01.20	TPEAD10-63	m	Tubería PEAD 63 PE100 PN10 TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,93
CA01.20	TPEAD10-90	m	Tubería PEAD 90 PE100 PN10 Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=90, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012 para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada. CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,45
CA01.20	TPEAD10-110	m	Tubería PEAD 110 PE100 PN10 Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN 110, para conducciones de agua no potable a presión, en color negro banda marrón, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, electrosoldada o soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada. SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,48
CA01.20	TPEAD10-160	m	Tubería PEAD 160 PE100 PN10 Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=160, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, electrosoldada o soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada. DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,82
CA01.20	TAPAFN0600	ud	Marco-tapa fundición 600 Marco y tapa de 600 mm. de diámetro tipo REXEL, clase D 400, EN 124, acerrojado automático por apendice elástico en fundición dúctil incluso sujeción al módulo, s/planos, P.P. de encofrado y hormigón HM-20, colocada. DOSCIENTOS VEINTE EUROS	220,00
CA01.20	POZ1000CON	ud	Módulo cónico saneamiento D=1000 Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento estanco, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 650 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, P.P. de picado y recrecido para para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado. CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS	187,00
CA01.20	POZ1000100	ud	Módulo M-100 D=1000 Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 1000 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado. DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	214,50
CA01.20	POZ100050	ud	Módulo M-50 D=1000 Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 500 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado. CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS	165,00
CA01.20	POZ100025	ud	Módulo M-25 D=1000 Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 250 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado. CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	144,10
CA01.20	POZ1000BAS	ud	Módulo base saneamiento D=1000 Módulo base (alt. 1,00) para pozo de registro de saneamiento estanco de hormigón armado, de 1000 mm. de diámetro interior s/planos, para acometidas de hasta 400 H o 500 PVC, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, incluso P.P. de taladros, media caña de hormigón H-20 y juntas para las acometidas del colector, colocado y probado. TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS	341,00
CA01.20	DESCOND001	ud	Piecerío para vaciado de condensación Piecerío para vaciado de condensación en tubería de desodorización PVC DN 315 mm., consistente en un collarín simple DN 315 mm con salida de 2", enlace acodado RM DN 63 mm. de 90º y válvula de corte de DN 63mm. Incluso piecerío de conexión y enlaces. Totalmente colocado y probado QUINIENTOS DIEZ EUROS	510,00

CA01.20	TPEAD16-63	m	Tubería PEAD 63 PE100 PN16 Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=63, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012, para 16 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada. TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,93
CA01.20	TPEAD16-110	m	Tubería PEAD 110 PE100 PN16 SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,48
CA01.20	POZ1500BAS	ud	Módulo base saneamiento D=1500 Módulo base (alt. 1,70) para pozo de registro de saneamiento estanco de hormigón armado, de 1500 mm. de diámetro interior s/planos, incluso P.P. de taladros, media caña de hormigón H-20 y juntas para las acometidas del colector, colocado y probado. MIL SETECIENTOS CINCO EUROS	1.705,00
CA01.20	POZ1500CON	ud	Módulo cónico saneamiento D=1500 Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento estanco, de hormigón armado de 1500 mm. de diámetro interior s/planos y 650 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, incluso P.P. de picado y recrecido para para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado. SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	755,48
CA01.21	**CA01.21**		**DEMOLICIONES**	
CA01.21	DEM000	ud	Talado de árboles Trabajos consistentes en talado de árboles existentes de calibre de más de 10 cm de diámetro, retirada de los mismos, incluso tala previa, excavación y retirada de tocones y p.p de eliminación de árboles de menor calibre a 10 cm. VEINTICINCO EUROS	25,00
CA01.21	DEM001	ud	Demolición de cerramientos existente Demolición de cerramientos y puertas existente con medios mecánicos, carga, incluso demolición y retirada de zapatas de hormigón. Transporte a vertedero o gestor de residuos autorizados. DOS MIL EUROS	2.000,00
CA01.21	DEM002	ud	Demolición edificaciones existentes Demolición completa de edificaciones existentes con cimentaciones, incluyendo demolición de pavimento de hormigón, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado DIEZ MIL EUROS	10.000,00
CA01.21	DEM003	ud	Demolición canal de hormigón Demolición de canal de hormigón existente, con medios mecánicos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte a vertedero o gestor autorizado MIL QUINIENTOS EUROS	1.500,00
CA01.21	DEM004	ud	Demolición piscina Demolición completa de piscina existente, con medios mecánicos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte a vertedero o gestor autorizado. DOS MIL EUROS	2.000,00
CA01.22	**CA01.22**		**URBANIZACIÓN**	
CA01.22	EXC000010	m2	Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30 Excavación de tierra vegetal en desbroce, en una profundidad media de 30 cm., carga y acopio en la propia obra para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero de sobrantes. UN EURO CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,48
CA01.22	GEO00200	m2	Geotextil 200 gr/m2. Geotextil de 200 gr/m2., incluyendo la parte proporcional de solapes >= 0,50 m., pérdidas, etc. totalmente instalado. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.22	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA01.22	DEM000080	m2	Demolición pav. hormigón Demolición de pavimento de hormigón ligeramente armado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, de un espesor medio de 15 cm. , carga y transporte a vertedero. DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
CA01.22	DEMFRES001	m2	Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico m2 de fresado de pavimetno de aglomerado asfáltico de 4cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y posterior traslado a vertedero o a un gestor de residuos autorizado. CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	5,80
CA01.22	DEMREP001	m	Demolición y reposición de bordillo Demolición y reposición de todo tipo de bordillos. Incluye base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, incluidos medios auxiliares incluso su instalación sobre marcos prefabricados, totalmente colocado. OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,45

CA01.22	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA01.22	REL000060	m3	Relleno seleccionado de zanjas Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes. UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS	1,23
CA01.22	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA01.22	REL000180	m2	Gravilla sobre lámina agrotextil Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado. TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87
CA01.22	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA01.22	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA01.22	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA01.22	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
CA01.22	PAV000005	m2	Pav. hormigón HF-3,5 20cm. Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado. DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	18,42
CA01.22	PAV000041	m2	Pavimentación MBC tipo AC16 (4cm) Pavimentación con MBC tipo AC16 Surf 50/70 D con áridos ofíticos, en un espesor de 4 cm., incluso betún en mezcla y riego de adherencia C60B3 ADH, sellado con pavimentos adyacentes. OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	8,40
CA01.22	PAV000051	m2	Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm) Pavimentación con MBC tipo AC32 base 50/70 S con áridos ofíticos, en un espesor de 7 cm., incluso betún en mezcla y riego de imprimación C50BF4IMP, sellado con pavimentos adyacentes. TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	13,50
CA01.22	JARBOR00	Ml	Bordillo recto hormigón 10*20 cm Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado. CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	5,20
CA01.22	LOSCHECKER06	m2	Losa calada CHECKER BLOCK Losa calada modelo CHECKER BLOCK 61x61x10 cm / 106 kg gris, material: HOrmigón armado vibro-moldeado, colocada sobre cama de arena compactada, totalmente terminada. CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	46,04
CA01.22	ARQ000050	ud	Arqueta hormigón 1,00*1,00*1,25 m Arqueta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,00*1,00*1,5 m., de espesor de paredes de 0,20 m., homigón tipo HA-30, armadura 15 x15 x8 a una cara, encofrado fenólico según detalle de planos, incluye Tes de derivación de tubería de PEAD, llaves de corte totalmente terminada. QUINIENTOS CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	514,27

CA01.22	JAR000120	ud	Boca de Riego Monobloque Boca de riego modelo BV-05-63 LIGERA con arqueta de Belgicast, cuerpo GG 25, tapa GG 25, cierre: GG 25 + EPDM, arqueta registro FD GGG 50, de DN 40 mm., PN 10, incluso P.P. de bridas, juntas y tornillería, contrarresto de hormigón, colocada y probada. CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	160,82
CA01.22	TPEAD10-90	m	Tubería PEAD 90 PE100 PN10 Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=90, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012 para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada. CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,45
CA01.22	TPEAD10-63	m	Tubería PEAD 63 PE100 PN10 TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,93
CA01.22	CARCER010	ml	Cerramiento malla simple torsión Cerramiento metálico plastificado de 2 m. de altura, formada por postes de tubo de acero de 50 mm*1,2 galvanizados y plastificados, de altura 2,40 m a colocar cada 3 m los intermediarios y cada 35 m los de refuerzo con dos tornapuntas y guarnecidos con malla de simple torsión galvanizada de 2m de altura y plastificada verde 50/17 (diametro de alambre interior 2 mm y exterior 3 mm) incluso 3 hileras de alambre de tensión, tensores y tornapuntas, apertura de zapatas de 0,40*0,40*0,40 m, suministro de hormigón, hormigonado de postes, asi como la colocación de la malla. Todo el material acabado en galvanizado y plastificado verde. VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	29,60
CA01.22	SEÑOLAZ001	m2	Señalización Señalización de la obra acabada a utilizar en la fase de explotación de la E.D.A.R. Número de señales, tamaño distribución y características según planos. La señalizacion, de 2mm de espesor y con las esquinas redondeadas, se realizará lacando primeramente las chapas en las dos caras con acrílico de poliuretano secado al horno, se rotularán con vinilo al corte para exteriores de alta duración (más de 7 años) con colores por separado (no vinilo impreso), salvo las imágenes (impresas en vinilo en cuatricomía) y se dará una protección de barniz final. Totalmente colocadas, incluidas cimentaciones necesarias. El trabajo se imprimirá desde un archivo de Illustrator que será entregado por NILSA. TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS	345,00
CA02	**CA02**		**EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS**	
CA02.01	**CA02.01**		**DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS**	
CA02.01	BOHOM010	ud	Puerta rectangular estanca 1500x2100 Puerta de acceso estanca hasta 10 m.c.a., de dimensiones 1500 x 2100 mm, apertura hacia lado con presión, lista para instalación (se supone un espesor de muro de 30 cm.) fabricada en acero inoxidable AISI 304L (1.4307) -Puerta, espesor 5 mm., refuerzos con chapa plegada en U. Cierre perimetral de silicona, resistente al ozono y acorde con la normativa KTW and DVGW W 270. Palancas de cierre accionables desde el lado exterior y por motivos de seguridad desde interior del depósito una vez vacío. Bisagras libres de mantenimineto. -Cerco, perimetral con junta central y dos laterales. Creco con puntos de enganche. Cerco y puerta fabricados mediante soldadura por arco, decapado en baño ácido y pasivado. Incluye topes para mantener la puerta en posición abierta. Tolmente instalada y probada. CATORCE MIL CUATROCIENTOS EUROS	14.400,00
CA02.01	SOPLC0954-1	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 100 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 954 m3/h, presión 100 mmca y potencia de motor 0,75 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.764,75

CA02.01	ESPCU14100	ud	Cubierta depósito circular DN 14100 (ext) Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 14,10 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado. DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS	19.440,00
CA02.01	EQAIR04670	ud	Agitador sumergible SR-4670, con sistema de izado INOX. AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4670.412 -53 - 167707SF versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 13 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 16-polos. Velocidad 705 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas con un diámetro de 766 mm y una inclinación de 7º Revoluciones de la hélice: 365 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 100 x 100 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. -BASE PARA PESCANTE <320Kg FIJACION EN EL SUELO, MATERIAL: ACERO INOXIDABLE -ESTRUCTURA SIST.IZADO<320 ACERO INOXIDABLE -KIT WINCHE 320KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA -BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. -SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. -SOPORTE SUPERIOR 100X100 ACERO INOXIDABLES AISI 316. -SOPORTE PARA 4650/70 INOX PARA BARRA GUIA 100x100MM. -BARRA GUIA L = 7 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS	32.932,00

CA02.01	EQBOM602-4-54	ud	Bomba en cámara seca Concertor N6020 de 54 m3/h a 6,99 m. Bomba centrífuga en cámara seca FLYGT modelo CONCERTOR NT 6020.181 HT para un caudal de 54 m3/h a 6,99 m de XYLEM o similar, con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 242 / Diámetro impulsor = 170 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 80 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: T=Camara seca vertical Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2. Incluye: -Bancada con codo DN 100 -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO -APP 411 CONCERTOR XPC CONTROL. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. TRECE MIL SESENTA EUROS	13.060,00

CA02.01	EQBOM602-4-75	ud	Bomba Sumergible Concertor N6020 de 75 m3/h a 6,85 m. Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR modelo NX 6020.181 MT con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: X=RETROFIT Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) Con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2 . Incluye: -Zócalo 100/DN 100 según EN 1092-2 Tab. 9 (PN 16) MATERIAl: HºFº GG 25 -Soportes superior tubos guías 2" en acero inoxidable AISI-304 -Espárragos de anclaje, tubos guía de acero inoxidable AISI-304 y soporte para los mismos etc. -Sistema PUMP LIFT, 0,50 m de cadena + 10 m. de sirga y grilletes en acero inoxidable para su izado con ojal agarrador, así como medios de sujección. -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO -APP 411 CONCERTOR XPC CONTROL. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. TRECE MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS	13.625,00
CA02.01	BOMBACH001	ud	Bomba achique Bomba de Achique marca SACI modelo NOVA 300M/auto colocada en obra de fábrica, incluso perforación en hormigón para la impulsión, instalación de tubería en PVC 50 y conexión eléctrica. Incluso transporte, montaje y probado. DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	282,00
CA02.01	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.01	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50

CA02.01	ELEV250-3	ud	Grúa pluma 250/3000 polipasto manual Sistema de elevación consistente en: ---Grúa pluma XMOP-250-3000-2500 de Konecranes *Capacidad de carga de la pluma: 250 kg *Luz: 3000 mm. *Altura bajo viga: 2500 mm *Angulo de rotación: 270º *Pintura aplicada para exteriores ---Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-7 *Capacidad de carga: 250 kg *Altura de elevación: 7 m. *Longitud de la cadena maniobra en acero inoxidable: 3 m. Incluye transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	4.925,20
CA02.01	SOPL160-8	ud	Aspiración para desodorización PVC-160 Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado. MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	1.544,10
CA02.01	CA0201INOX80	ud	Tubería de carga desde camión INOX-80 Tubería de carga en acero inoxidable AISI-304 de DN 80 para carga al depósito desde camión, según planos de detalle. Incluye enchufe rápido, válvula de compuerta, tornillería en acero inoxidable, codos, bridas... Totalmente instalada y probada. MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	1.250,00
CA02.01	CA0201INOX150B	ud	Tubería de carga desde bombeo INOX-150 Tubería de carga en acero inoxidable AISI-304 de DN 150 para carga al depósito desde pozo de bombeo, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS	1.912,00
CA02.01	CA0201INOX200	ud	Tubería aliviadero INOX-200 Tubería aliviadero del tanque en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS	942,00
CA02.01	CA0201INOX250	ud	Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250 Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado del depósito en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 250, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, codos, bridas, brida ciega, reducciones para conexiones con las bombas, derivación embridada en DN 100 para sensor de presión, ... Totalmente instalada y probada. DIEZ MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	10.916,40
CA02.01	CA0201INOX150	ud	Conjunto de impulsión de depósito hacia tamices Conjunto de impulsión de depósito hacia tamices, en tubería inoxidable AISI-304 DN 150, corresponde al tramo entre las bombas y la brida enchufe fuera de la arqueta, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, reducciones, bridas, pantalón DN 250 con dos entradas de DN 150 y una salida de DN 150, codos, bridas,... Totalmente instalada y probada. MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	1.784,80
CA02.01	EQVC0080	ud	Válvula compuerta DN=80 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 80 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	155,50

CA02.01	EQVC0100	ud	Válvula compuerta DN=100 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. CIENTO NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	190,15
CA02.01	EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	326,10
CA02.01	EQVC0250	ud	Válvula compuerta DN=250 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 250 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS	924,00
CA02.01	EQVAR0150	ud	Válvula retención bola DN=150 Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	618,05
CA02.01	EQCD0150	ud	Carrete desmont. DN=150 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	520,55
CA02.01	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.01	BARALS020	ud	Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	380,00
CA02.01	ESCAL003	m	Escalera aluminio. Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada. DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	262,50
CA02.01	INSTRU0080	ud	Nivel de presión CERABAR. Sensor de presión modelo Cerabar PMC51B de Endress+Hauser o similar, incluso brida roscada de inoxidable de DN=100 mm, totalmente instalado y probado. SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS	638,00
CA02.01	INSTRU0090	ud	Boya de alarma Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada. CINCUENTA Y NUEVE EUROS	59,00
CA02.02	**CA02.02**		**DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS**	

CA02.02	BOHOM010	ud	Puerta rectangular estanca 1500x2100 Puerta de acceso estanca hasta 10 m.c.a., de dimensiones 1500 x 2100 mm, apertura hacia lado con presión, lista para instalación (se supone un espesor de muro de 30 cm.) fabricada en acero inoxidable AISI 304L (1.4307) -Puerta, espesor 5 mm., refuerzos con chapa plegada en U. Cierre perimetral de silicona, resistente al ozono y acorde con la normativa KTW and DVGW W 270. Palancas de cierre accionables desde el lado exterior y por motivos de seguridad desde interior del depósito una vez vacío. Bisagras libres de mantenimineto. -Cerco, perimetral con junta central y dos laterales. Creco con puntos de enganche. Cerco y puerta fabricados mediante soldadura por arco, decapado en baño ácido y pasivado. Incluye topes para mantener la puerta en posición abierta. Tolmente instalada y probada. CATORCE MIL CUATROCIENTOS EUROS	14.400,00
CA02.02	EQTAMF054	ud	Planta de recepción de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800 Planta de recepcion de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800 o similar, para 54 m3/h, fabricado en acero inoxidable AISI 304L. Concentración máxima de sólidos: 3% DS Luz de paso "e": 6 mm Compactación del residuo: hasta 35 % DS Contenido de materia seca con IRGA: 30 - 40 % DS Longitud total 3800 mm Peso: 820 kg Accionamiento mediante motor Bauer o equivalente de 1,5 kW IP 65 Velocidad de salida del reductor: 8,5 rpm Clase de aislamiento F Tobogan de acero inoxidable AISI 304L de hasta 4,5 m. -Prensa de residuos, compactación de residuos aprox 35% DS, conexión para agua de lavado 1" Geka, presión de agua requerido 4-7 bar -Sistema integrado de lavado de residuos IRGA, compactación de residuos aprox 35 - 40% DS, consumo de agua de lavado 2,9 m3/h, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Sistema de lavado automático en zona de prensado, consumo de agua de lavado 120 l/d, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Tanque, de dimensiones 2650x1280x1615 mm, brida de entrada DN 100 y de salida DN 200, peso totalmente inundado 1450 kg, incluye boquillas de limpieza presión de agua requerido 4-7 bar y electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W. Totalmente instalado y probado, incluso conexiones con la conducción de agua a presión. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. CINCUENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	56.359,67
CA02.02	SOPLC954-2	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 54 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 954 m3/h, presión 54 mmca y potencia de motor 0,75 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.764,75

CA02.02	ESPCU14100	ud	Cubierta depósito circular DN 14100 (ext) Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 14,10 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado. DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS	19.440,00
CA02.02	EQAIR04670	ud	Agitador sumergible SR-4670, con sistema de izado INOX. AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4670.412 -53 - 167707SF versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 13 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 16-polos. Velocidad 705 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas con un diámetro de 766 mm y una inclinación de 7º Revoluciones de la hélice: 365 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 100 x 100 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. - BASE PARA PESCANTE <320Kg FIJACION EN EL SUELO MATERIAL: ACERO INOXIDABLE - ESTRUCTURA SIST.IZADO<320 ACERO INOXIDABLE - KIT WINCHE 320KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA - BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. - SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. - SOPORTE SUPERIOR 100X100 ACERO INOXIDABLES AISI 316. - SOPORTE PARA 4650/70 INOX PARA BARRA GUIA 100x100MM. - BARRA GUIA L = 7 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS	32.932,00
CA02.02	BOMBACH001	ud	Bomba achique Bomba de Achique marca SACI modelo NOVA 300M/auto colocada en obra de fábrica, incluso perforación en hormigón para la impulsión, instalación de tubería en PVC 50 y conexión eléctrica. Incluso transporte, montaje y probado. DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	282,00
CA02.02	SOPL160-8	ud	Aspiración para desodorización PVC-160 Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado. MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	1.544,10

CA02.02	CA0202INOX150	ud	Tubería de carga desde bombeo INOX-150 Tubería de carga en acero inoxidable AISI-304 de DN 150 para carga al depósito desde fangos frescos pripios, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. MIL CIEN EUROS	1.100,00
CA02.02	CA0202INOX200	ud	Tubería aliviadero INOX-200 Tubería aliviadero del tanque en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS	942,00
CA02.02	CA0202INOX250	ud	Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250 Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado del depósito en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 250, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, codos, bridas, reducciones para conexiones con las tuberías, derivación embridada en DN 100 para sensor de presión, ... Totalmente instalada y probada. OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS	8.733,00
CA02.02	CA0202INOX150	ud	Conjunto de tuberías para alimentación a tamices INOX-150 Conjunto de tuberías para alimentación a tamices formado por dos tuberías de llegada de acero inoxidable AISI-304 DN 150, conexión entre ellas y llegada a tamices en DN 100 embridada. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, reducciones para colocar caudalimetros... Totalmente instalada y probada. CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	4.540,20
CA02.02	CA0202INOX200	ud	Salida tamices INOX-200 Tubería conjunta de salida de los tamices en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS	1.884,00
CA02.02	EQVC0100	ud	Válvula compuerta DN=100 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. CIENTO NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	190,15
CA02.02	EQVC0250	ud	Válvula compuerta DN=250 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 250 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS	924,00
CA02.02	EQCD0250	ud	Carrete desmont. DN=250 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=250 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. NOVECIENTOS CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	904,30
CA02.02	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.02	BARALS020	ud	Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	380,00
CA02.02	TAPALN004	ud	Marco y tapa de Al de 50 x 50 tráfico ligero Tapa de registro estanca antideslizante de aluminio, tipo ACO TOPTEK, de medidas de luz libre 500x500mm y de marco exterior 578x578mm, altura exterior de 37,5 mm, apta para clase de carga A15, según normativa EN124. Incluye junta de NBR para asegurar la estanqueidad, patas de anclaje al hormigon y unión de tapa al marco mediante tornillos tipo allen, P.P. de encofrado y hormigón HM-30, colocada. QUINIENTOS SETENTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	570,12

CA02.02	ESCAL003	m	Escalera aluminio. Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada. DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	262,50
CA02.02	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.02	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA02.02	ESCTQ0202	ud	Escalera acceso a tanque Conjunto de escalera de acceso a plataforma de tanque formando dos tramos y una meseta, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas, totalmente instalada. QUINCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	15.669,50
CA02.02	EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	326,10
CA02.02	BARALS010	ml	Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS	174,00
CA02.02	INSTRU0080	ud	Nivel de presión CERABAR. Sensor de presión modelo Cerabar PMC51B de Endress+Hauser o similar, incluso brida roscada de inoxidable de DN=100 mm, totalmente instalado y probado. SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS	638,00
CA02.02	EQCAU125P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=125 montaje PARED Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 125 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 125 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. TRES MIL SETENTA Y DOS EUROS	3.072,00
CA02.03	**CA02.03**		**DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS**	

CA02.03	BOHOM001	ud	Boca de hombre abisagrada DN 800 Boca de hombre circular DN 800 modelo TT8a 800r con uniones atornilladas y abisagrada Boca de hombre con estanqueidad hasta 5 m.c.a. Acceso circular, estanqueidad hasta 5 m.c.a., preparada para instalación, fabricada en acero 1.4307 (AISI 304 L). Tapa ciega con dos manetas, unida al carrete mediante uniones atornilladas y abisagrada Carrete, con brida intermedia soldada y puntos de enganche. Soldadura de los elementos en atmósfera inerte. Tratamiento superficial mediante decapado en baño ácido y pasivado. Totalmente instalado y probado. SEIS MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS	6.320,00
CA02.03	EQTAMF054	ud	Planta de recepción de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800 Planta de recepcion de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800 o similar, para 54 m3/h, fabricado en acero inoxidable AISI 304L. Concentración máxima de sólidos: 3% DS Luz de paso "e": 6 mm Compactación del residuo: hasta 35 % DS Contenido de materia seca con IRGA: 30 - 40 % DS Longitud total 3800 mm Peso: 820 kg Accionamiento mediante motor Bauer o equivalente de 1,5 kW IP 65 Velocidad de salida del reductor: 8,5 rpm Clase de aislamiento F Tobogan de acero inoxidable AISI 304L de hasta 4,5 m. -Prensa de residuos, compactación de residuos aprox 35% DS, conexión para agua de lavado 1" Geka, presión de agua requerido 4-7 bar -Sistema integrado de lavado de residuos IRGA, compactación de residuos aprox 35 - 40% DS, consumo de agua de lavado 2,9 m3/h, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Sistema de lavado automático en zona de prensado, consumo de agua de lavado 120 l/d, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Tanque, de dimensiones 2650x1280x1615 mm, brida de entrada DN 100 y de salida DN 200, peso totalmente inundado 1450 kg, incluye boquillas de limpieza presión de agua requerido 4-7 bar y electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W. Totalmente instalado y probado, incluso conexiones con la conducción de agua a presión. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. CINCUENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	56.359,67
CA02.03	SOPLC0196-3	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 196 m3/h 52 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 196 m3/h, presión 52 mmca y potencia de motor 0,37 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	1.556,25
CA02.03	ESCTQ0203	ud	Escalera acceso a tanque Conjunto de escalera de acceso a plataforma de tanque formando dos tramos y una meseta, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas, totalmente instalada. DOCE MIL CIENTO QUINCE EUROS	12.115,00

CA02.03	SOPL125-8	ud	Aspiración para desodorización PVC-125 Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-125 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado. MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	1.312,50
CA02.03	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.03	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA02.03	BARALS010	ml	Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS	174,00
CA02.03	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.03	EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	326,10
CA02.03	EQCD0150	ud	Carrete desmont. DN=150 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	520,55
CA02.03	CA0203INOX150	ud	Tubería para alimentación a tamiz INOX-150 Tubería para alimentación a tamiz que consiste en la intercepción de la tubería de llenado del tanque existente realizando la "T" en la arqueta para tal efecto, y la tubería de llegada al tamiz en DN 100 embridada, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, reducciones para colocar caudalimetros... Totalmente instalada y probada. TRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	3.931,50
CA02.03	CA0203INOX200	ud	Salida tamiz INOX-200 Tubería de salida de tamiz en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS	628,00

CA02.03	EQAIR04640	ud	Agitador sumergible SR-4640, con sistema de izado INOX. AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4640.411 -SF 9º versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 2,5 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 8-polos. Velocidad 705 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas co un diámetro de 368 mm y una inclinación de 9º Revoluciones de la hélice: 705 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 50 x 50 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. -BASE PARA PESCANTE <150Kg FIJACION EN EL SUELO MATERIAL: ACERO INOXIDABLE -ESTRUCTURA SIST.IZADO<150 ACERO INOXIDABLE -KIT WINCHE 150KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA -BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. -SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. -SOPORTE SUPERIOR 50X50 ACERO INOXIDABLES AISI 316. -SOPORTE PARA 4640 INOX PARA BARRA GUIA 50x50MM. -BARRA GUIA L = 6 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina CATORCE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS	14.473,00
CA02.03	ESPCU07750	ud	Cubierta tronco-cónica DN(ext) 7,75 Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 7,75 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado. TRECE MIL SETENTA Y CINCO EUROS	13.075,00

CA02.03	EQCAU125P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=125 montaje PARED Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 125 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 125 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. TRES MIL SETENTA Y DOS EUROS	3.072,00
CA02.04	**CA02.04**		**ESPESADOR FANGOS PROPIOS**	
CA02.04	SOPLC0196-4	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 135 m3/h 24 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 135 m3/h, presión 24 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	1.556,25
CA02.04	SOPL160-8	ud	Aspiración para desodorización PVC-160 Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado. MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	1.544,10
CA02.04	ESPCU10100	ud	Cubierta depósito circular DN 10100 (ext) Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 9,85 m. y de recubrimiento exterior aprox. de 10,10 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,60 m. Consta de 13 tapas de inspección 1000x600 mm y 1 tapa de inspección / entrada de hombre 1000x1200 mm., una brida para desodorización DN 150, sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 150x100x80x8 mm, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 mm - Perfiles exteriores U600 fabricados con un compuesto de MAT con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado. VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS	29.845,00

CA02.04	EQBOMH10-1,5	ud	Bomba helicoidal 3-10 m3 1,5 kW Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 7,8 m3/h a 260 rpm 50 Hz, caudal máximo 10,1 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 3,10 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa SB40-32-06L o similar. Caudal nominal 7.8 m3/h Velocidad nominal 260 rpm Potencia instalada 1.5 kW Paso de sólidos 26 mm (deformables) Diseño equipo Bomba helicoidal monoblock Tipo de transmisión Cardan Sistema de estanqueidad Cierre mecánico Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN65 - PN10 Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN65- PN20 Puertos de inspección No dispone Material cuerpo Fundición GG25 Material rotor Acero inoxidable AISI 410 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida normalizada / eje con taladro Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: Incluye bancada Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.822,39
CA02.04	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.04	ESCAL003	m	Escalera aluminio. Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada. DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	262,50
CA02.04	BARALS010	m	Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS	174,00

CA02.04	CA0204INOX150	ud	Tubería de alimentación espesador INOX-150 Tubería para alimentación a espesador que consiste en la intercepción de la tubería existente de carga a la ATAD en acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada. MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS	1.763,00
CA02.04	CA0204INOX100A	ud	Tubería de aspiración fangos espesados INOX-100 Tubería de aspiración de fangos espesados en acero inoxidable AISI-304, desde el centro del espesador hasta la conexión con la bomba, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, conos de reducción ... Totalmente instalada y probada. MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS	1.158,00
CA02.04	CA0204INOX100	ud	Tubería de impulsión de salida de espesador a tanque FPE INOX-100 Tubería de impulsión de salida de espesador a conectar con la tubería de carga al tanque de fangos propios espesados en acero inoxidable AISI-304 DN 100, desde la impulsión de la bomba hasta la conexión con la tubería existente, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, reducciones para colocar caudalímetro ... Totalmente instalada y probada. DOS MIL CIENTO SESENTA EUROS	2.160,00
CA02.04	CA0204INOX200R	ud	Rebose del espesador INOX-200 Tubería de rebose de espesador en acero inoxidable AISI-304 DN 200, desde el canal de rebose hasta la tubería de fundición que va a arqueta de carga a decantadores primarios, incluso "Y" de conexión con tubería de salida del depósito de tratamiento del rebose de la centrífuga, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, "Y" ... Totalmente instalada y probada. DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	2.932,50

CA02.04	EQESPF925	ud	Espesador mecánico de fangos DN 9,25 Espesador mecánico de fangos tipo DET21, de IDM o similar, para instalar en espesador circular de las siguientes características: -Tipo: DET21N-0600 -Diámetro interior recinto: 9,25 m. -Altura cilíndrica del recinto: s/planos -Pendiente de solera: s/planos -Tipo de pasarela: hormigón Características: +ACCIONAMIENTO CENTRAL -Tipo: Central directo -Motor: 0,18 kW (0,25 CV) 1500 rpm 220/380 V IP55 F -Reductor: Tecnotrans - Bonfiglioli epicicloidal -Velocidad de giro de las rasquetas: 0,154 rpm -Placa soporte accionamiento: Acero al carbono S235JR(1.0038) UNE-EN 10025-2 -Varillas de anclaje placa soporte: Acero cincado -Protección grupo motriz: Pintura epoxi+poliuretano (125 micras) -Protección placa soporte: Chorreado SA21/2+Pintura epóxi+Poliuretano (125 micras) +CAMPANA CENTRAL DEFLECTORA -Diámetro: 1,20 m. -Altura: 1,25 m. -Espesor: 2 mm -Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) -Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado +EJE CENTRAL -Tipo: Tubo de acero con conexiones embridadas -Material: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) -Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado +BRAZOS BARRIDO DE FONDO -Brazo de barrido: Diámetral soporta rasquetas -Rasquetas: Fijas en posición de espina de pez -Láminas rascadoras: EPDM -Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) -Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado +PIQUETAS DE ESPESAMIENTO -Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) -Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado +BARREDOR CUENCO DE FANGOS -Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) -Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado +CONJUNTO GUIADO INFERIOR -Tipo: Exterior al eje central -Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) -Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado +CANALETA PERIMETRAL -Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) -Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado +ALIVIADERO PERIMETRAL -Construcción: Chapas de 2000*200 mm -Espesor: 2 mm. -Materiales: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L) +TORNILLERÍA -Varillas regulación: acero cincado -Resto tornillería: Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304) -Tacos anclajes: Inoxidable A4 UNE-EN ISO 3506 (316) Se incluye transporte y montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	26.938,50
CA02.04	EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	326,10

CA02.04	EQVC0100	ud	Válvula compuerta DN=100 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. CIENTO NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	190,15
CA02.04	ACEPASC180	m	Pasarela perimetral depósito, tramex y barandilla Pasarela circular alrededor del tanque en acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, formada por perfiles UPN-180, cartelas cada metro, entramado metálico 30/3 para carga repartida de 500Kg./m2, y barandilla de aluminio soldada circular con rodapie, adaptado al diámetro del tanque, según planos de detalle. Incluye p.p. tornillería del mismo material, recortes en la chapa existente para colocar las placas de anclaje y retirada de material de poliestireno expandido. Totalmente colocado. OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS	892,00
CA02.04	EQCAU050P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=50 montaje PARED Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 50 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 50 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS	2.868,00
CA02.04	INSTRU0010	ud	Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento. Sensor de sólidos en línea modelo SOLITAX SC HIGHLINE (ref LXV424.99.00200) de HACH o similar, con sonda fija de insercción a presión con método de medida óptico (Espectometrofotometría o fluorescencia), con rango de medida de 0-500 g/l y resolución de +-1%, cuerpo de accero inoxidable AISI 316L o superior, lentes de sílice, con robustez, fiabilidad y precisión en las condiciones (entorno con biofilm o incrustaciones salinas), con sistema de autolimpieza mecánica, sin necesidad de transporte ni acondicionamiento de muestra, temperatura de trabajo de 2-60ºC, alimentación 230 V o 24 VAC/DC, accesorio de montaje de acero inoxidable, para 6 Bares de presión, para su montaje y desmontaje en tubería en línea (ref LZX337) con tubería en presión y conexión a tubería con salida a bridas de acero inoxidable (ref LZX660), siguiendo las instrucciones de fabricantes , con soldadura, tornillería, cableado hasta controlador medido aparte y accesorios, totalmente montado y probado. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. DOCE MIL CUARENTA EUROS	12.040,00
CA02.04	INSTRU0030	ud	Controlador SC4500. Controlador SC4500 de Hach o similar (Rf LXV525.99AA2551), compatible con Claros, Profibus DP, 2 sensores digitales 100-240 V CA, con las siguientes características: Dimensiones: 144x144x192 mm. Peso: 1,7 Kg. Pantalla TFT a color de 3,5". Protección de la carcasa UL50E type 4X, IEC/EN 60259-IP66, NEMA 250 type 4X, con cubierta de metal con acabado resistente a la corrosión. Rango de temperatura de 20-60ºC para sensores de 8 W y de 20-45ºC para sensores de 28 W. Alimentación controlador CA de 100-240 V y CC de 24 V. Dos conectores SC para dispositivos digitales. Dos relés(SPDT). Comunicación analógica y digital con Módulo Profibus DPV1, Mobbus TCP, Profinet IO o Ethernet IP. Conectividad de red, LAN con dos conectores Ethernet (10/100 Mbps), Móvil: 4G externo y WIFI. Puerto USB. Tecnologías de red compatibles con GSM 3G/4G y CDMA. - Marcado CE con homologación ETL conforme a las normas de seguridad UL y CSA. - Manual de instrucciones en castellano. TRES MIL CIENTO SETENTA EUROS	3.170,00
CA02.05	**CA02.05**		**DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS**	

CA02.05	BOHOM010	ud	Puerta rectangular estanca 1500x2100 Puerta de acceso estanca hasta 10 m.c.a., de dimensiones 1500 x 2100 mm, apertura hacia lado con presión, lista para instalación (se supone un espesor de muro de 30 cm.) fabricada en acero inoxidable AISI 304L (1.4307) -Puerta, espesor 5 mm., refuerzos con chapa plegada en U. Cierre perimetral de silicona, resistente al ozono y acorde con la normativa KTW and DVGW W 270. Palancas de cierre accionables desde el lado exterior y por motivos de seguridad desde interior del depósito una vez vacío. Bisagras libres de mantenimineto. -Cerco, perimetral con junta central y dos laterales. Creco con puntos de enganche. Cerco y puerta fabricados mediante soldadura por arco, decapado en baño ácido y pasivado. Incluye topes para mantener la puerta en posición abierta. Tolmente instalada y probada. CATORCE MIL CUATROCIENTOS EUROS	14.400,00
CA02.05	SOPLC0470-5	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 470 m3/h 21 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 470 m3/h, presión 21 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	1.556,25
CA02.05	EQAIR04650	ud	Agitador sumergible SR-4650, con sistema de izado INOX. AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4650.412 -53-12580SSF versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 5,5 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 12-polos. Velocidad 475 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas con un diámetro de 580 mm y una inclinación de 5º Revoluciones de la hélice: 475 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 100 x 100 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. -BASE PARA PESCANTE <320Kg FIJACION EN EL SUELO MATERIAL: ACERO INOXIDABLE -ESTRUCTURA SIST.IZADO<320 ACERO INOXIDABLE -KIT WINCHE 320KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA -BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. -SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. -SOPORTE SUPERIOR 100X100 ACERO INOXIDABLES AISI 316. -SOPORTE PARA 4650/70 INOX PARA BARRA GUIA 100x100MM. -BARRA GUIA L = 6 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS	24.983,00

CA02.05	SOPL160-8	ud	Aspiración para desodorización PVC-160 Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado. MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	1.544,10
CA02.05	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.05	ESPCU14100	ud	Cubierta depósito circular DN 11800 (ext) Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 11,80 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado. DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS	19.440,00
CA02.06	**CA02.06**		**EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS**	
CA02.06	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA02.06	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.06	SOPLC0211-61	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211 m3/h 7 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 211 m3/h, presión 7 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.764,75

CA02.06	SOPLC0211-62	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211m3/h 11 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 211 m3/h, presión 11 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.764,75
CA02.06	SOPLC0600-61	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 14 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 600 m3/h, presión 14 mmca y potencia de motor 0,37 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.764,75
CA02.06	SOPLC0600-62	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 26 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 600 m3/h, presión 26 mmca y potencia de motor 0,37 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.764,75
CA02.06	EQVENHTMV	ud	Extractor helicoidal de cubierta HTMV-63-6T-0.75 Extractor helicoidal de cubierta con salida de aire vertical, modelo HTMV-63-6T-0.75 de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 13588 (m3/h), presión 13 mmca y potencia de motor 0,55 kW. Parte proporcional de elementos de sujección y medios auxiliares para su colocación en la cubierta. Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. TRES MIL CIENTO VEINTE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	3.120,40

CA02.06	ELEVPG-3,2T	ud	Puente grúa 2T 9,50 m luz Puente grúa CLXS monoviga / perfil para una capacidad de 2000 kg con 9,50 m aprox. de luz y para una longitud de 14,90 m aprox, de Konecranes o similar, para una altura máx. de elevación de 6,50 m. Las viga carril serán HEA260 colocadas sobre 6 pilares metálicos de una altura aproximada de 4,50 m. Pintura acrílica de 70 micras, RAL a decidir por la DO. Incluye polipasto de cadena de 2000 kg, clasificación ISO M6, altura máxima de elevación de 6,50 m, motor de elevación de 3,6 kW, motor de traslación de carro de 0,30 kW y motor de traslación de puente de 2x 0,30 kW. Mando de la grúa por radio control. Línea electrica para alimentación de la grúa. Incluso montaje, pruebas de carga. Totalmente instalado y probado. TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	33.771,15
CA02.06	ELEVPG-20T	ud	Puente grúa 20T 13,30 m luz Puente grúa CXTD birraíl / viga cajón para una capacidad de 20000 kg con 13,30 m aprox. de luz y para una longitud de 30,50 m aprox, de Konecranes o similar, para una altura máx. de elevación de 7,50 m., según la EN15011 Las viga carril apoyarán en las mensulas de los 5 pilares de hormigón prefabricados del edificio. Pintura acrílica de 70 micras. Incluye polipasto de cable de 20000 kg, clasificación ISO M4, altura máxima de elevación de 7,50 m, motor de elevación de 15 kW, motor de traslación de carro de 2x0,65 kW y motor de traslación de puente de 2x 1,10 kW. Mando de la grúa botonera colgante e independiente del carro Línea eléctrica para alimentación de la grúa. Incluso montaje, pruebas de carga. Totalmente instalado y probado. OCHENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	81.456,90
CA02.06	EQBOMH88-15	ud	Bomba helicoidal 27-88 m3 15 kW Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 67 m3/h a 235 rpm 50 Hz, caudal máximo 88 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 27 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa S50 300-06 o similar. Caudal nominal 67 m3/h Velocidad nominal 235 rpm Potencia instalada 15 kW Paso de sólidos 88 mm (deformables) Diseño equipo Bomba helicoidal con soporte de rodamientos Tipo de transmisión Cardán con rodamientos de agujas Sistema de estanqueidad Cierre mecánico lubricado en aceite Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN150 - PN20 Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN150 - PN20 Puertos de inspección 4 unidades (2 en ambos lados) Material cuerpo Fundición GG25 Material rotor Acero inoxidable AISI 304 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida/eje chavetero normalizada IEC Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: Incluye pies de soporte en fundición (bancada) Sistema de desmontaje rápido EDS Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	9.871,67

CA02.06	CA0206INOX150ASP	ud	Conjunto de tuberías de aspiración INOX-150 Conjunto de tuberías de aspiración en acero inoxidable AISI-304 DN 150, a las bombas CEN_B1FPAESP, CEN_B2FPAESP, CEN_B1CAR y CEN_B2CAR, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 22 m, incluyendo bridas para conexiones de válvulas y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado. NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	9.274,50
CA02.06	EQBOMH10-1,5	ud	Bomba helicoidal 3-10 m3 1,5 kW Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 7,8 m3/h a 260 rpm 50 Hz, caudal máximo 10,1 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 3,10 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa SB40-32-06L o similar. Caudal nominal 7.8 m3/h Velocidad nominal 260 rpm Potencia instalada 1.5 kW Paso de sólidos 26 mm (deformables) Diseño equipo Bomba helicoidal monoblock Tipo de transmisión Cardan Sistema de estanqueidad Cierre mecánico Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN65 - PN10 Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN65- PN20 Puertos de inspección No dispone Material cuerpo Fundición GG25 Material rotor Acero inoxidable AISI 410 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida normalizada / eje con taladro Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: Incluye bancada Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.822,39
CA02.06	CA0206INOX150IMP	ud	Conjunto de tuberías de impulsión INOX-150 Conjunto de tuberías de impulsión en acero inoxidable AISI-304 DN 150, de las bombas CEN_B1FPAESP y CEN_B2FPAESP, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 15 m, incluyendo bridas para conexiones de válvulas y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas y caudalímetros. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado. CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS	4.500,00

CA02.06	EQCAU050P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=50 montaje PARED Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 50 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 50 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS	2.868,00
CA02.06	CA0206CEN150IMP1	ud	Impulsión centrífuga 1 Tubería de impulsión en acero inoxidable AISI-304 DN 150-80 de la bomba CEN_B1CAR a la centrifuga 1, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 13 m, incluyendo bridas para conexiones de vávulas, caudalímetros y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas y centrifuga. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado. DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS	2.676,00
CA02.06	CA0206CEN150IMP2	ud	Impulsión centrífuga 2 Tubería de impulsión en acero inoxidable AISI-304 DN 150-80 de la bomba CEN_B2CAR a la centrifuga 2, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 21 m, incluyendo bridas para conexiones de vávulas, caudalímetros y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas y centrifuga. TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	3.636,00
CA02.06	EQCAU100P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=100 montaje PARED Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 100 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 100 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS	2.924,00
CA02.06	CA0206CEN300IMP1	ud	Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN1 Tubería de impulsión de fangos deshidratados de Centrífuga 1 en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 300, según planos de detalle, desde bomba de fangos deshidratados a silo, aproximadamente 21 m. Incluye bridas, reducciones y curvado para adecuarse al perfil detallado. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado. DIEZ MIL DOSCIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	10.206,30

CA02.06	CA0206CEN300IMP2	ud	Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN2 Tubería de impulsión de fangos deshidratados de Centrífuga 2 en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 300, según planos de detalle, desde bomba de fangos deshidratados a silo, aproximadamente 20 m. Incluye bridas, reducciones y curvado para adecuarse al perfil detallado. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado. NUEVE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	9.942,75
CA02.06	CA0206ESC500	ud	Colector de salida escurrido centrifugas 1-2 INOX 500 Colector de salida en tubería de acero inoxidable AISI-304 de DN 300, de la centrifuga 1 y centrífuga 2, en una longitud aproximada de 21 m, incluyendo codos, bridas e incorporaciones. Este colector, incluye una tubería DN 500 en vertical de unos 6 m de longitud, en acero inoxidable AISI-304, embridado en la incorporación de tubería de DN 300 y en la salida DN 300. Incluye tapa de cierre. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado. DIEZ MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	10.774,20
CA02.06	EQBFAN0616	ud	Bomba helicoidal fangos deshidratados 6,16 m3/h Bomba helicoidal para fangos deshidratados (20-25%) para un caudal nominal de 6,16 m3/h a 50 rpm 50 Hz, caudal máximo 8,01 m3/h a 65 rpm 65 Hz y caudal mínimo 2,47 m3/h a 20 rpm 20 Hz de Kronoa H50 145.2 o similar. Caudal nominal 6 m3/h Velocidad nominal 50 rpm Potencia instalada 11 kW Paso de sólidos 47 mm (deformables) Presión máxima admisible 12 bar Diseño equipo Bomba helicoidal con soporte de rodamientos Tipo de transmisión Cardán con rodamientos de agujas Sistema de estanqueidad Cierre mecánico lubricado en aceite Conexión de aspiración tolva abierta 400x600 mm Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN150 - PN20 Material cuerpo Acero al carbono Material rotor Acero inoxidable AISI 304 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida/eje chavetero normalizada IEC Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: *Incluye bancada *Sistema de desmontaje rápido EDS *Medidor de nivel láser, con display 4 dígitos, rango de medición 0,2-10 m Tensión 24V IP-66. Incluye salida digital + analógica *Presostato electrónico, controlador con display y membrana rasante cerámica, rango -1..25 bar Tensión 24V IP-67 Incluye salida conmutable + salida analógica *Sistema protección trabajo vacio mediante controlador de temperatura Etron M con display + PT100 AISI-316 Tensión 230V, IP-65. Incluye una salida conmutable. Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	16.465,15

CA02.06	EQPOL8000	ud	Preparador de polielectrolito 8000 l Planta automática para preparación de polielectrolito, modelo POLITOP 4.0 AP 80 PPH, marca POLITECH o similar, para producción de 8000 l/h, preparado a partir de polielectrolito en polvo. Compuesto por los siguientes elementos: a) Colector para entrada de agua de red: Caudal de entrada: 8000l/h Presión mínima de agua: 3 bar Diámetro de conexión: 1 1/2" Gas H Materiales: PVC y latón Formado por: 1 válvula de corte, 1 manómetro, 1 filtro para partículas tipo Y, 1 válvula reductora de presión con manómetro, 1 electroválvula 24 Vcc, 1 válvula reguladora de caudal, 1 caudalímetro analógico de alta precisión salida 4-20mA, 1 válvula de retención, 1 tobera de inyección antiobturable b) Depósito de preparación: Volumen total: 8400 litros Número de compartimentos: 3 Dimensiones: 4000x1490x1490 mm Conexión de aspiración: 2" Gas H Conexiones de vaciado: 1" Gas H Válvulas de vaciado incluidas: 3*PVC 32 Conexión de rebose: 2" Gas H Material del depósito: PPH c) Electroagitadores Cantidad: 3 Velocidad de giro: 95 rpm Motor: 1,1+0,75+0,75 kW 1420 rpm - 230/400 V - 50Hz - III -IP 55 Hélices: Tipo turbina de 4 palas de alto rendimiento Material: Eje y hélices en acero inoxidable 316 d) Sonda de nivel ultrasónica analógica 4-20 mA para control de: nivel bajo (arranque de sistema) nivel alto (paro de sistema) nivel muy bajo (alarma protección bombas) nivel muy alto (alarma por rebose) e) Dosificador volúmetrico para polvo Tipo: DS100/32/32/6 l= 25 Capacidad nominal de la tolva: 100 lts Producto a dosificar: polielectrolito en polvo densidad aparente 750 kg/m3 aprox Caudal teórico máximo: 62,00 kg/h Rango de concentración: entrel el 0,05 y el 0,60 % Regulación de la dosificación: Automática una vez seleecionada la concentración deseada en la pantalla táctil del cuadro eléctrico Motor: 0,12 kW - 1350 rpm - 230/400 V - 50 Hz - III - IP 55 Accionamiento: Motor reductor asociado a emisor de impulsos de entrada de agua Material tolva: PPH Material tornillo: acero inoxidable Tapa articualda y rejilla de protección: incluida Visor de caída de polvo: incluido Resistencia eléctrica: Fabricada en acero inoxidable y montada en tubo de salida de polvo, tensión de alimentación 24 Vcc f) Cuadro eléctrico de protección y mando, equipado con pantalla táctil a color de 4,3" Alimentación: 400 V - III + N + T - 50 Hz Protección armario: IP 65 Material: poliéster reforzado Funcionamiento: Automático-Manual Seguridades: seccionador general externo y seta de emergencia con bloqueo Proteccion de motores Alarma visual y sonora Visualización en pantalla táctil Contactos libres de potencial Cableado Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. VEINTIDOS MIL VEINTIDOS EUROS	22.022,00

CA02.06	CA0206IMPPOL	ud	Colector impulsión mezcla preparada a centrífugas Colector de aspiración e impulsión de mezcla preparada de polielectrolito a centrífugas, en tubería de PVC DN 65, incluye desde la salida del equipo preparador de polielectrolito 2", válvula de corte y derivación a las dos bombas en DN 65 con sus llaves de corte. La salida de la bomba es en DN 65 con válvula de bola y antirretorno, en cada bomba, conexión entre las bombas y tubería de PVC DN 65 hasta las centrifugas. Se incluye codos, reducciones y piezas especiales para colocar caudalímetro DN 40, abrazaderas... Totalmente colocada y probada. MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS	1.435,00
CA02.06	EQCAU040T	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=40 montaje TUBO Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG 5100W/6000 DN 40 PN 40, montaje compacto, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, para montaje sobre el tubo, con indicador.. **Módulo Profibus DP. Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz Pasta para hermetizar la caja de conexion y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máqu DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS	2.398,00
CA02.06	CA0206COLPOL	ud	Instalación PVC para vaciado y rebose de equipos preparadores poli Colector vaciado y rebose de los dos equipos preparadores de polielectrolito hasta arqueta de vertido, en tubería PVC DN 65, incluye conexiones a los depósitos agitadores en DN 25, válvulas de corte del mismo diámetro, conexión al rebose de cada equipo en DN 50 y codos y "Te"s de cada diametro, según planos. Totalmente colocada y probada. MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS	1.720,00
CA02.06	EQBOM500003	ud	Bomba lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar Bomba multicelular vertical EVMSG 45 2-0/7,5 de Rona o similar, para un caudal Q= 21-60 m3/h H=54-28,7 m.c.a. Accionada mediante motor de 7,5 Kw 230/400 V, 50 Hz. Protección IP-55, aislamiento clase F Construcción: Impulsor centrífugo cerrado Cuerpo intermedio AISI-304 Cuerpo inferior en hierro Camisa exterior y eje en AISI-304 Coginete carburo tungsteno Cierre mco. Sic./Carobon/EPDM Conexiones bridas BRIDA REDONDA Kit de contrabridas EVMS 45 redondas cincadas DN 80 a 3"H Incluye tubería de acometida, con llave de corte. Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS	6.695,00
CA02.06	CA0206LIMP100	ud	Colector de acero inoxidable DN 100 limpieza centrifugas Colector de tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 100, desde que toma del depósito de PRFV hasta el suministro hasta las centrífugas en DN 60. Consiste en una tubería de salida del depósito de PRFV, embridada para colocar una válvula de corte del mismo diámetro, con tres derivaciones a las bombas de lavado DN 80 (una de las tres, se coloca una brida ciega). A continuación, tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 100, desde las bombas hasta las centrífugas, reducciones a bombas y conexión con tubería flexible de DN 60 de las centrifugas. Se incluyen codos, bridas para conexiones, soportes por la pared, tornillería en acero inoxidable... Totalmente instalado y probado. SIETE MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS	7.710,00

CA02.06	INSTRU0010	ud	Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento. Sensor de sólidos en línea modelo SOLITAX SC HIGHLINE (ref LXV424.99.00200) de HACH o similar, con sonda fija de inserción a presión con método de medida óptico (Espectometrofotometría o fluorescencia), con rango de medida de 0-500 g/l y resolución de +-1%, cuerpo de accero inoxidable AISI 316L o superior, lentes de sílice, con robustez, fiabilidad y precisión en las condiciones (entorno con biofilm o incrustaciones salinas), con sistema de autolimpieza mecánica, sin necesidad de transporte ni acondicionamiento de muestra, temperatura de trabajo de 2-60ºC, alimentación 230 V o 24 VAC/DC, accesorio de montaje de acero inoxidable, para 6 Bares de presión, para su montaje y desmontaje en tubería en línea (ref LZX337) con tubería en presión y conexión a tubería con salida a bridas de acero inoxidable (ref LZX660), siguiendo las instrucciones de fabricantes , con soldadura, tornillería, cableado hasta controlador medido aparte y accesorios, totalmente montado y probado. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. DOCE MIL CUARENTA EUROS	12.040,00
CA02.06	INSTRU0020	ud	Controlador SC1000 con Display. Controlador SC1000 para 4 sondas sc, Profibus DP y alimentación de 220V de Hach o similar, (ref LXV400.99.0E021) con las siguentes características: Rango de Temperatura de 20-55ºC y 0-95% de humedad relativa. Alimentación 240V AC. Requisitos de alimentación 50/60 Hz. Pantalla gráfica de 11,4x8,6 cm, TFT VGA de vídrio táctil con retroiluminación a color de 1/4" de alta resistencia y con 320-240 píxeles. Punto de alarma bajo, banda muerta de punto de alarma bajo, punto de alarma alto, banda muerta de punto de alarma alto, retardo de desactivación y retardo de activación. Relés hasta cuatro contactos SPDT configurables por el usuario con capacidad nominal máxima de 100-230 V CA y 5 A (carga resistiva) por módulo de sonda, más relés disponibles con módulos de sonda adicionales. Entradas y salidas analógicas de 0-20mA, Impedancia máxima de 500 Ohmios por módulo sonda. Comunicaciones digitales a través de Modbus (RS485) y Profibus DP/V1. Carcasa ABS con acabado resistente a la corrosión de 150x315x250 mm y protección IP65. Peso de 6,5 Kg. Incluso display SC1000 con pantalla táctil, versión eco (ref LXV402.99.00101), totalmente instalados y probados. - Marcado CE conforme a 73/23/CEE y 89/336/CEE, TUV-GS paara EN 61010-1, enmiendas 1 y 2 de EN 61326. - Manual de instrucciones en castellano. CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS	4.442,00
CA02.06	INSTRU0090	ud	Boya de alarma Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada. CINCUENTA Y NUEVE EUROS	59,00
CA02.06	CERPUE001	ud	Puerta motorizada de guillotina 2 hojas Puerta metálica guillotina de 2 hojas ROPER o similar de color RAL 9010 (BLANCO PURO). De medidas aproximadas (Ancho x Alto): 6000 x 4440 UD. m.m. Hojas fabricadas en panel sandwich ROPER o similar, kit paracaidas guillotina, puerta peatón industrial apertura exterior para uso restringido, seguridad puerta peatonal en puerta guillotina, cuadro de control hombre presente con botonera triple en cuadro y receptor de alcance regulable integrados. Incluye emisor bicanal de código cambiante especial presión mantenida. Sistema de apertura y cierre motorizado para puerta guillotina TF25. Totalmente instalado y probado. SIETE MIL VEINTISIETE EUROS	7.027,00
CA02.06	EC000205	ud	Puerta metalica corredera 3,00x3,25 m. Ud. Puerta metálica de medidas aprox 3000 x 3250 mm., ROPER o similar, sistema corredero de dos hojas, equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizadaa fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frío, con una mano de imprimación para pintar según color a decidir por la D.O., reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento, guías laterales UPN laminadas en caliente, poleas de contrapesos de acero, cabezales regulables y sistema total de seguridad en sujección de roldanas laterales, cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Fabricada en chapa grecada galvanizada vertical, en módulos de 200 mm. montados a compresión. De color prelacada. Incluye suministro y montaje. DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	2.250,00
CA02.06	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.06	AESC0005	ud	Escalera acceso a foso Conjunto de escalera de acceso a foso ejecutado en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas de aluminio, todo ello con dos manos de esmalte, totalmente instalada. MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	1.785,00

CA02.06	CA0206PUE	ud	Puerta acristalada dos hojas Puerta acristalada de dos hojas de medidas 2,00x2,88, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8. TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS	3.395,00
CA02.06	CA0206REM	ud	Remate metálico entre los dos edificios Remate metálico para la unión de los dos edificios. Dicho remate incluye el cierre mediante un perfil metálico U-4/17/4 del escapcio comprendido entre los dos edificios. Totalmente instalado y probado, incluyendo el sellado de las juntas. CUATRO MIL SEISCIENTOS DIEZ EUROS	4.610,00
CA02.06	PRFVDEP034	ud	Depósito PRFV DN 3400 h=4,05 m Depósito de PRFV modelo V.B.P.I de BUPOLSA, de diámetro interior 3400-3500 mm y altura total 4050 mm, volumen 33,3 m3. Posición vertical base inferior plana, pintado en gris RAL-9002. Aislamiento: 50 mm de poliuretano expandido Espesor fondo superior: 5+50+3 mm Espesor fondo inferior: 7 mm Espesor cilindro: 6/7+50+4 mm Fabricación de la virola mediante enrollamiento y de los fondo y cubierta mediante proyección simultánea de resina y fibra. Refuerzo mecánico: Resina Ortoftálica Barrera química: Resina Ortoftálica Tubuladuras en posición y díametro según planos de detalle. Incluye: Boca hombre superior DN 600 Venteo DN 65 Brida de llenado carrete para boya DN 100 (2 ud) Boca hombre lateral DN 500 Brida de salida DN 100 Brida de limpieza DN 50 Brida aliviadero DN 150 Brida para boya boya o sonda DN 150 Cáncamos de elevación galvanizados Estructura metálica para colocación de plataforma con escalera de acceso. Incluye transporte e instalación. CATORCE MIL SEISCIENTOS EUROS	14.600,00
CA02.06	EQVC0100	ud	Válvula compuerta DN=100 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. CIENTO NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	190,15
CA02.06	EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	326,10
CA02.06	EQVAR0150	ud	Válvula retención bola DN=150 Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	618,05
CA02.06	EQCD0150	ud	Carrete desmont. DN=150 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	520,55
CA02.06	EQVC0300	ud	Válvula compuerta DN=300 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 300 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS	1.673,00

CA02.06	CEN-162-130	ud	Centrífuga 162 kW 130 m3/h Decantadora centrífuga modelo D7LL de Andritz/Guinard para un caudal de diseño de 130 m3/h a 0,5 % w/w (concentración de entrada), con una potencia total de 162 kW, para obtener una sequedad de salida de 20-25%. Incluye convertidores de frecuencia IP-20, conjunto de lubricante y pistola de engrase para la puesta en marcha y aprox. 6000h de funcionamiento, starter kit-piezas de repuestos recomendadas: 1 set de sellos, 1 set de tornillos, 1 set de rodamientos y 1 set de cintas. Se incluyen las opciones: -cabezal de alimentación de 3 vías (colector) AISI 316, con válvulas antirretorno (PVC) y conexiones flexibles -Conexión flexible embridada reforzada con SS 316 (tubo corrugado) por salida del lado solido -MCC Plant - panel eléctrico de control para máquina y periféricos existentes, bomba de alimentación, bombas de suministro de mezcla polímero, bomba de fangos deshidratados, bomba de lavado centrífuga, ventilador -Puesta en marcha de 10 días en el emplazamiento, incluyendo gastos de viaje y alojamiento. -Transporte Totalmente instalada y probada. TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS EUROS	339.400,00
CA02.07	**CA02.07**		**DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS**	
CA02.07	EQAGI016	ud	Agitador sumergible SGR-12,5/16 Agitador sumergible SGR-12,5/16/3400/100/3500 de Rona o similar Motor 9,2 Kw 1450 rpm 400/690 V 50 Hz IP 55 Reductor con salida a 16 rpm Brida anclaje cuadrada L 700x700x20 mm AC RAL5010 C3 Eje macizo guiado de Ø 100 mm longitud 3400 mm Turbina axial 2 palas Ø 3500 mm. Brida anclaje de 520x520 mm 4 taladros y 470 mm e/c Eje y turbinas en AISI-316L Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS EUROS	19.800,00
CA02.07	SOPLC0684-7	ud	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 684 m3/h 72 mmca Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 684 m3/h, presión 72 mmca y potencia de motor 0,75 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.764,75
CA02.07	SOPL160-12	ud	Aspiración para desodorización PVC-160 Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado. MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	1.744,10

CA02.07	ESPCU14600	ud	Cubierta depósito circular DN 14600 (ext) Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 14,60 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado. TREINTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	35.894,25
CA02.07	CA0207INOX300	ud	Tubería de llegada rebose centrifugas INOX-300 Tubería de llegada en acero inoxidable AISI-304 DN 300, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, "T", tapa con asa... Totalmente instalada y probada. DOS MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.616,75
CA02.07	EQBOMH56-11	ud	Bomba helicoidal 15-56 m3 11 kW Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 43 m3/h a 149 rpm 50 Hz, caudal máximo 56 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 15 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa S50 300-06 o similar. Caudal nominal 43 m3/h Velocidad nominal 149 rpm Potencia instalada 11 kW Paso de sólidos 88 mm (deformables) Presión máxima admisible 6 bar Diseño equipo Bomba helicoidal con soporte de rodamientos Tipo de transmisión Cardán con rodamientos de agujas Sistema de estanqueidad Cierre mecánico lubricado en aceite Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN150 - PN20 Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN150 - PN20 Puertos de inspección 4 unidades (2 en ambos lados) Material cuerpo Fundición GG25 Material rotor Acero inoxidable AISI 304 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida/eje chavetero normalizada IEC Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: Incluye pies de soporte en fundición (bancada) Sistema de desmontaje rápido EDS Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS	9.251,03
CA02.07	CA0207INOX150	Ud	Tubería aspiración bomba helicoidal INOX-150 Tubería aspiración de bomba helicoidal en acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada. QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS	549,00

CA02.07	CA0207INOX100	ud	Tubería impulsión bomba helicoidal INOX-100 Tubería de impulsion de bomba helicoidal en acero inoxidable AISI-304 DN 100, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, conos de reducción DN 80 con ángulo <4º para colocación de caudalímetro... Totalmente instalada y probada. MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	1.236,00
CA02.07	ELEVX320	ud	Sistema izado <320 inox Sistema de izado barra 100*100 Davit 320 de Xylem para una carga máxima de 320 kg. en acero inoxidable con Kit WINCHE para carga máxima, con 15 m. en acero inoxidable AISI-316. Incluye base para sistema de izado 100*100. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	4.595,90
CA02.07	EQBOM60205	ud	Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m. Bomba centrífuga en cámara seca FLYGT modelo CONCERTOR NT 6020.181 HT para un caudal de 72 m3/h a 9,60 m de XYLEM o similar, con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: T=Camara seca vertical Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2. Incluye: -Bancada con codo DN 100 -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOCE MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS	12.670,00
CA02.07	CA0207INOX200	ud	Tubería de vaciado y aspiración precipitado INOX-200 Conjunto de tuberías de vaciado y aspiración de precipitado en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, codos, bridas, reducciones para conexiones con las bombas, derivación en DN 150 para vaciado y con "T" embridada en DN 100 para sensor de presión, ... Totalmente instalada y probada. DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	2.766,50

CA02.07	CA0207INOX150	ud	Tubería de impulsión de precipitado INOX-150 Tubería de impulsión de vaciado y precipitado en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, reducciones para conexiones con las bombas, ... Totalmente instalada y probada. OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS	858,00
CA02.07	EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	326,10
CA02.07	EQVC0100	ud	Válvula compuerta DN=100 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. CIENTO NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	190,15
CA02.07	EQVAR0100	ud	Válvula retención bola DN=100 Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN100, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	331,65
CA02.07	ESCTQ0207	ud	Escalera acceso a tanque Conjunto de escalera de acceso a plataforma de tanque formando un tramo y una meseta, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas, totalmente instalada. CINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	5.769,05
CA02.07	EQVC0200	ud	Válvula compuerta DN=200 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 200 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	552,72
CA02.07	EQVAR0150	ud	Válvula retención bola DN=150 Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	618,05
CA02.07	EQCD0150	ud	Carrete desmont. DN=150 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	520,55
CA02.07	EQCD0200	ud	Carrete desmont. DN=200 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=200 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	683,35
CA02.07	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.07	BARALS020	ud	Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	380,00

CA02.07	INSTRU0010	ud	Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento. Sensor de sólidos en línea modelo SOLITAX SC HIGHLINE (ref LXV424.99.00200) de HACH o similar, con sonda fija de inserción a presión con método de medida óptico (Espectometrofotometría o fluorescencia), con rango de medida de 0-500 g/l y resolución de +-1%, cuerpo de accero inoxidable AISI 316L o superior, lentes de sílice, con robustez, fiabilidad y precisión en las condiciones (entorno con biofilm o incrustaciones salinas), con sistema de autolimpieza mecánica, sin necesidad de transporte ni acondicionamiento de muestra, temperatura de trabajo de 2-60ºC, alimentación 230 V o 24 VAC/DC, accesorio de montaje de acero inoxidable, para 6 Bares de presión, para su montaje y desmontaje en tubería en línea (ref LZX337) con tubería en presión y conexión a tubería con salida a bridas de acero inoxidable (ref LZX660), siguiendo las instrucciones de fabricantes , con soldadura, tornillería, cableado hasta controlador medido aparte y accesorios, totalmente montado y probado. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. DOCE MIL CUARENTA EUROS	12.040,00
CA02.07	INSTRU0040	ud	Sensor de PH. Sensor diferencia de pH, digital, de Hach o similar (Rf DPD1R1.99), con cuerpo Ryton, con 10 m de cable, montaje en inmersión , con sensor de temperatura NTC, incluso difusor para limpieza (Rf 1000A3335-004), de aire o agua para sondas de inmersión 1" NPT, y set de montaje por pértiga de 2 m de PVC con conexión de 1", con anclaje pivotante a barandilla en acero inoxidable. (LZY714.99.21910). Tendrá las siguientes características: Material del electrodo: Vídrio con electrodo de referencia mediante electrodo de pH interno y puente salino. Material de la sonda: RYTON. Cuerpo de sonda: convertible. Rango de medida: 0 a 14 pH. Temperatura: de -5ºC-50ºC. Tiempo de respuesta: < 2'. Autodiagnóstico: control de impedancia del electrodo de medida y referencia. Longitud de cable de 10 m. Compensación de Temperatura automática. Protección IP 68. Calibración con proceso o solución standard. Presión máx 6,9 bar. Montaje convertible rosca 1" NPT en ambos extremos, inserción rosca 1" NPT en extremo posterior sanitario abrazadera 2". Dimensiones 35,4 x 271,3 mm y 320 g. Gateway interno para conexion a controlador SC. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. DOS MIL SETECIENTOS QUINCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	2.715,38
CA02.07	INSTRU0060	ud	Sonda de nivel de fango SONATAX. Sonda de nivel de fango, SONATAX de Hach o similar (Ref LXV 431.99.00001), incluso set de montaje de acero inoxidable con soporte mural 24cm y pértiga de 2 m (Ref LZY714.99.42120). La sonda tendrá las siguientes características: Instrumento de medida: Sonatax sc, Sonda ultrasónica autolimpiante. Metodo de medida Medicion ultrasonica Rango de medida 0,2-12 m de profundidad del tanque Resolucion 0,03 m nivel de fangos Exactitud 0,1 m Tiempo de respuesta 10-600 seg. (ajustable) Calibracion Solamente una vez, a la puesta en marcha del instrumento; automatica Rango de presion . 0,3 bar o . 3 m Temperatura ambiente 0 ‹C a 50 ‹C Compensacion de Ta Automatica Caudal de muestra 3 m/seg. max. Dimensiones 130 mm x 185 mm (Altura x Profundidad) Peso Aprox. 3,5 kg (sin elementos de montaje) Mantenimiento requerido Tipicamente <1 h/mes Longitud de cable 10 m, max. 100 m con cable de prolongacion Clase de proteccion IP 68 (. 1 bar) Unidad de visualizacion Controlador SC200 (ref. LXV404) o Controlador SC1000 (ref. LXV400/LXV402) Material POM; Compuesto encapsulamiento rasqueta: Epoxy; Perfil rasqueta: Silicona - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. NUEVE MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS	9.196,00

CA02.07	INSTRU0020	ud	Controlador SC1000 con Display. Controlador SC1000 para 4 sondas sc, Profibus DP y alimentación de 220V de Hach o similar, (ref LXV400.99.0E021) con las siguentes características: Rango de Temperatura de 20-55ºC y 0-95% de humedad relativa. Alimentación 240V AC. Requisitos de alimentación 50/60 Hz. Pantalla gráfica de 11,4x8,6 cm, TFT VGA de vídrio táctil con retroiluminación a color de 1/4" de alta resistencia y con 320-240 píxeles. Punto de alarma bajo, banda muerta de punto de alarma bajo, punto de alarma alto, banda muerta de punto de alarma alto, retardo de desactivación y retardo de activación. Relés hasta cuatro contactos SPDT configurables por el usuario con capacidad nominal máxima de 100-230 V CA y 5 A (carga resistiva) por módulo de sonda, más relés disponibles con módulos de sonda adicionales. Entradas y salidas analógicas de 0-20mA, Impedancia máxima de 500 Ohmios por módulo sonda. Comunicaciones digitales a través de Modbus (RS485) y Profibus DP/V1. Carcasa ABS con acabado resistente a la corrosión de 150x315x250 mm y protección IP65. Peso de 6,5 Kg. Incluso display SC1000 con pantalla táctil, versión eco (ref LXV402.99.00101), totalmente instalados y probados. - Marcado CE conforme a 73/23/CEE y 89/336/CEE, TUV-GS paara EN 61010-1, enmiendas 1 y 2 de EN 61326. - Manual de instrucciones en castellano. CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS	4.442,00
CA02.07	INSTRU0070	ud	Conjunto Controlador SC4500 para conexión de 2 sensores. Conjunto compuesto por controlador SC4500 de Hach o similar, para conexión de 2 sensores SC, accesorios, y 1 año de suscripción MSM para 1 sensor, conexión a Internet por módem 3G/4Gy Profibus DP Elementosincluidos: 1.HARDWARE - LXV525.99AA1551 Controlador SC4500 para conexión de 2 Sensores SC, conexión a Internet por red móvil 3G/4G (requiere módem externo), 2 relés, 5 salidas 4-20 mA, alimentación 230Vac - LXZ525.99.A0011 Caja exterior con módem 3G/4G y antena externa 2. SUSCRIPCIÓN Y DATOS ANUAL - CLAROS-YRLY Acceso a Claros de renovación anual - MSM-SENSOR-YRLY Suscripción anual a MSM 1 sensor (1 Ud.) - DATAPLAN-YRLY Tarjeta SIM con conexión de datos HACH, duración 1 año. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. TRES MIL CINCO EUROS	3.005,00
CA02.07	INSTRU0080	ud	Nivel de presión CERABAR. Sensor de presión modelo Cerabar PMC51B de Endress+Hauser o similar, incluso brida roscada de inoxidable de DN=100 mm, totalmente instalado y probado. SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS	638,00
CA02.07	INSTRU0090	ud	Boya de alarma Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada. CINCUENTA Y NUEVE EUROS	59,00
CA02.07	EQCAU080P	ud	Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=80 montaje PARED Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 80 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 80 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS	2.868,00
CA02.08	**CA02.08**		**SISTEMA DE DESODORIZACIÓN**	

CA02.08	PRFVDEP040	ud	Depósito PRFV DN 4000 H=7,50 m Depósito de PRFV modelo V.C.P de BUPOLSA, de diámetro interior 4000 mm y altura total 7500 mm, volumen 73,5 m3. Posición vertical con patas de acero galvanizado, pintado en gris RAL-9007. Espesor fondo inferior: 8/10 mm Espesor cubierta: 7 mm Espesor cilindro: 10 mm Fabricación de la virola mediante enrollamiento y de los fondo y cubierta mediante proyección simultánea de resina y fibra. Refuerzo mecánico: Resina Ortoftálica Barrera química: Resina vinilester Tubuladuras en posición y díametro según planos de detalle. Placa plana interior con perforaciones DN 50 como soporte del material de relleno. Incluye: Boca superior tipo Domo inox.304 DN400 Salida de gases: DN 300 longitud 1500 mm Brida entrada DN 250 Brida de entrada aire DN 300 Brida de salida con codo DN 100 Boca de hombre DN 600 Soporte escalera-estructura T80x80x100 Cáncamos de elevación galvanizados Estructura metálica para colocación de plataforma con escalera de acceso. Incluye transporte e instalación. VEINTIDOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	22.388,50
CA02.08	RELLBIOP038	m3	Relleno plástico 38 mm Relleno para depuración biológica de gases. * Material: PP * Nº de piezas /m3: 25000 * Superficie especifica m2/m3: 286 * Superficie envolvente esférica * Diámetro exterior: 38 mm * Densidad aparente en kg/m3: 70-80 La medición se realizará sobre filtro relleno, por diferencias de cota de coronación respecto de elemento soporte, transcurrido el periodo de garantía de las obras, incluyendose en la medición cualquier exceso necesario por el efecto pared u otros. Transporte y colocación en obra. SETECIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	760,32
CA02.08	RELLBACT200	m3	Relleno Plástico 200 m2/m3 Relleno plástico para filtro percolador de alta carga, marca MASS TRANSFER INTERNATIONAL modelo FILTERPACK YTH 1.150 o marca UNFAMED modelo MINI SYSTEM-P PLUS, configuración desordenada, material polipropileno isostático, superficie específica mínima de 200 m2/m3. tras asentamiento natural. El material deberá cumplir las Normativas siguientes : DIN-53.461 y DIN-455, la medición se realizará sobre filtro relleno, por diferencias de cota de coronación respecto de elemento soporte, transcurrido el periodo de garantía de las obras, incluyéndose en la medición cualquier exceso necesario por el efecto pared u otros. CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	165,90
CA02.08	ARQINOX	ud	Arqueta recirculación y by-pass en salida INOX Arqueta de recirculación construida en acero inoxidable AISI-304 con chapa de 4 mm., de dimensiones exteriores 1,2*1,7*0,90. Incluye dos chapas, una de ellas extraible y con perforaciones de 8 mm y la otra fija con un vertedero triangular de 30º. Se incluyen la tubería de entrada desde la conexión de salida del depósito, la tubería de by-pass que incluye una válvula de mariposa. Todas estas tuberías son de acero inoxidable AISI-304 DN 100. Se deja prevista la conexión de la aspiracion de la bomba magnética en DN 50. Totalmente colocado y probado. TRES MIL DOSCIENTOS DOS EUROS	3.202,00
CA02.08	SISTREP000	ud	Sistema de reparto de agua de refresco Sistema de reparto de agua de refresco para la desodorización, consistente en un tubo de llegada DN 100 acero inoxidable AISI-304, repartidor de DN en acero inoxidable AISI-304 y tres tubería DN 60 en acero inoxidable AISI-304 para el reparto a las tres arquetas de recirculación. Según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS	4.340,00
CA02.08	TUBINOX050	ud	Tubería de impulsión a biotrickling filter Tubería de impulsión al biotrickling filter desde la arqueta de recirculación hasta la salida por la boquilla. Consta de dos tramos, uno de aspiración desde la arqueta consistente en un tramo en tubería DN 50 de acero inoxidable AISI-304, válvula de corte y reducción hasta la conexión con la bomba. El segundo tramo, corresponde a la impulsion desde la bomba, ampliacion de la salida a tubería de PVC para exteriores DN 63, incluye codos, tramos rectos, bridas, llave de corte y válvula antiretorno. Terminado en boquilla de aspersión de acero inoxidable B3/4HHSJ-SS170220, para un caudal 166 l/min a 3 bar. La instalación se hará para facilitar la extracción de la parte recta y boquilla que quedan dentro de filtro para su limpieza. SETECIENTOS CINCUENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	750,20

CA02.08	EQBOMMAG170-3	ud	Bomba magnética de recirculación 170l/min 3 bar Bomba magnética anticorrosiva T MAG P160-PP de PUMPS o similar, motor de 7,50 Kw, para un caudal máximo de 170 l/min a presión mínima 3 bar. Fabricada de polipropileno. Conexiones necesarias para conectar tubería de PE-50, tanto en la aspiración como en la impulsión. Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	6.782,40
CA02.08	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30 30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.08	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA02.08	ESCAL003	m	Escalera aluminio. Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada. DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	262,50
CA02.08	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.08	BARALS020	ud	Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	380,00
CA02.08	CA0208INOX300	ud	Anillo de llegada y reparto en INOX DN 300 Anillo de llegada y reparto de aire a filtros, según plano, en acero inoxidable AISI-304 DN 300. Formado por un hexágono con tres entradas y tres salidas, incluyendo las bridas necesarias para colocar las válvulas de mariposa, para diferentes variaciones de alimentacion a filtros. Parte proporcional de conexiones con tuberías de PVC de llegada y con bridas de DN 300 de los filtros. Totalmente instalado y probado. DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	18.490,50
CA02.08	EQVM0300PVC	ud	Válvula mariposa DN 300 PVC Válvula de mariposa Serie STD marca CEPEX, o similar, de DN 315, en PN 10, con cuerpo en PVC-U, con disco en PVC-U, con junta de cierre en EPDM, eje de acero zincado, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Tornillería de acero inoxidable. Totalmente colocada y probada. NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	985,60
CA02.09	**CA02.09**		**BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN**	

CA02.09	ELEVX320	ud	Sistema izado <320 inox Sistema de izado barra 100*100 Davit 320 de Xylem para una carga máxima de 320 kg. en acero inoxidable con Kit WINCHE para carga máxima, con 15 m. en acero inoxidable AISI-316. Incluye base para sistema de izado 100*100. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	4.595,90
CA02.09	EQBOM60203	ud	Bomba Sumergible Concertor N6020 de 90 m3/h a 8,75 m. Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR modelo NX 6020.181 MT con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: X=RETROFIT Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) Con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2 . Incluye: -Zócalo 100/DN 100 según EN 1092-2 Tab. 9 (PN 16) MATERIAl: HºFº GG 25 -Soportes superior tubos guías 2" en acero inoxidable AISI-304 -Espárragos de anclaje, tubos guía de acero inoxidable AISI-304 y soporte para los mismos etc. -Sistema PUMP LIFT, 0,50 m de cadena + 10 m. de sirga y grilletes en acero inoxidable para su izado con ojal agarrador, así como medios de sujección. -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. TRECE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	13.236,62
CA02.09	CA0209INOX150	ud	Tubería de impulsión INOX-150 Tubería de impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, reducciones para conexiones con las bombas, ... Totalmente instalada y probada. SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS	634,00
CA02.09	EQVC0150	ud	Válvula compuerta DN=150 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	326,10

CA02.09	EQVAR0150	ud	Válvula retención bola DN=150 Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	618,05
CA02.09	EQCD0150	ud	Carrete desmont. DN=150 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	520,55
CA02.09	BOMBACH001	ud	Bomba achique Bomba de Achique marca SACI modelo NOVA 300M/auto colocada en obra de fábrica, incluso perforación en hormigón para la impulsión, instalación de tubería en PVC 50 y conexión eléctrica. Incluso transporte, montaje y probado. DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS	282,00
CA02.09	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.09	BARALS020	ud	Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	380,00
CA02.09	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.09	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA02.09	DEFVERT003	m2	Vertederos y deflectores acero inox. 304 3 mm. espesor Vertederos y deflectores en acero inoxidable AISI-304 en chapa de espesor de 3 mm., tornillería AISI-316, incluso sellado y parte proporcional de patillas, totalmente colocado. DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS	268,00
CA02.09	INSTRU0090	ud	Boya de alarma Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada. CINCUENTA Y NUEVE EUROS	59,00
CA02.10	**CA02.10**		**BÁSCULA PESAJE CAMIONES**	
CA02.10.1	**CA02.10.1**		**ESTRUCTURA METÁLICA**	
CA02.10.1	BAS00010	ud	Báscula de pesaje. Bascula de pesaje compuesta por estructura metálica de 18x3 m y carga de 60 Tm, incluso 6 cédulas de carga de 30 Tm, protección antirayos, 12 soportes autocentrantes de acero inoxidable, conjunto de caja Cradypol con placa suma, indicador de peso con salida RS-232 Y 6 tierras para cédulas, incluso p.p de placas de anclaje y soportes metálicos conforme a planos y canalización de comunicación. Instalado según Ley 3/1985 del 18 de marzo de metrología y siendo el Real Decreto 1950/1995 de 1 de diciembre del BOE, debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la báscula satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la báscula. CUARENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS	43.470,00

CA02.10.1	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.10.1	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA02.10.1	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.10.2	**CA02.10.2**		**SISTEMA DE PESAJE**	
CA02.10.2	SPE00010	ud	PC Sistema de gestión de pesaje. PC de gestión para el sistema de gestión de pesaje. Procesador Intel Core i7 con 8Gb de memoria RAM y 1 Tb de disco duro. Incluye 1 monitor de 21".Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. MIL OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.822,34
CA02.10.2	SPE00020	ud	Licencia Software integración gestión de pesaje ASECSLAB o similar. Llave licencia y Software relativa al sistema de control de pesaje de camiones por lectura de matrícula, de entorno windows, base de datos MySQL, de integración con cualquier báscula comercial, permitiendo la automatización del sistema de pesaje y su validadación parametrizable conforme a los descrito en la memoria del proyecto, automatización de mensajes de alarmas emergentes parametrizables, gestión íntegra de alta amoldada al usuario para la gestión de pesajes, interface personalizable, historico de movimientos exportables a excel, manejo de usuarios con niveles de seguridad y clave de acceso, integración con la caseta con interfono, pantalla luminosa táctil, lector de código de barras, impresoras, botoneras, lectores de proximidad, etc, así como la integración con elementos instalados parametrizables: semáforos, barreras electromecánicas, tolvas, etc. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS	4.576,00
CA02.10.2	SPE00030	ud	Software de lectura de identificación matrículas OCR. Software para la identificación de matrículas con lectura de identificación de matrículas OCR, integración con el sistema externo de gestión, detección de presencia del vehículo por entrada digital, para hasta 8 licencias o cámaras, intervalos de lectura inferior a 1 segundo y con reconocimiento de matrículas de diferentes países y formatos al mismo tiempo y en movimiento. DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.691,34
CA02.10.2	SPE00040	ud	Switch conmutador de 16 puertos. Switch conmutador de 16 puertos, 14-16 x 10/100/1000 (PoE+), 2 x Gigabit SFP combinado de fibra óptica. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	761,47
CA02.10.2	SPE00050	ud	Impresora A4. Impresora A4, HP LaserJet Pro M404 dn o similar, Monocromo a dos caras Laser A4/Legal 4800x600 dpi hasta 38 ppm con capacidad para 350 hojas, conexión USB 2.0, Gigabit LAN, host USB, incluso conexiones. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	325,08
CA02.10.2	SPE00060	ud	Cuadro de control. Cuadro de control y gestión de señales para alojar los equipos de mando y conversores.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. DOSCIENTOS OCHENTA EUROS	280,00

CA02.10.2	SPE00070	ud	Protección de sobretensiones. Protección de sobretensión contra rayos de nivel C y D, ignífugo y de uso seguro, extraíble, fáciles de insertar, quitar y usar, con pararrayos de rendimiento estalbe, con riel instalado y fácil de operar.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. OCHENTA Y TRES EUROS	83,00
CA02.10.2	SPE00080	ud	Controlador de entradas y salidas. Módulo controlador de 6 entradas y 6 salidas digitales y convertidor a ethernet, incluso fuente de alimentación.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS	454,00
CA02.10.2	SPE00090	ud	Conversor RS-232/RS-485 a Ethernet. Conversor RS232/RS-485 a Ethernet, con fuente de alimentación.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. TRESCIENTOS SIETE EUROS	307,00
CA02.10.2	SPE00100	ud	Cámara Bullet exterior IR lectura matrículas. Cámara especial para lectura de matrículas tipo bullet, preparada para exteriores con infrarrojos integrados y resolución HDTV 1080p. Resolución HDTV 1080p y H-264 a un máximo de 50/60 FPS, óptica varifocal 3,5-10 mm y zoom óptico de x3,5 iluminación con leds infrarrojos integrados hasta 20 m. Lightfinder y amplio rango dinámico (WDR), protección IP66 para uso en exteriores.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	984,08
CA02.10.2	SPE00110	ud	Semáforo. Dispositivo luminoso/semáforo de 200 mm de diámetro y con leds de color rojo, ambar y verde, para controlar el paso del usuario, permitiendo el acceso en cuanto el registro sea correcto. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. MIL DOS EUROS	1.002,00
CA02.10.2	SPE00120	ud	Cable UTP CAT 6 LH. Cable UTP Categoria 6 libre de halógenos para la transmisión de datos, con marcado CE. UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,63
CA02.10.2	SPE00130	ud	Cable de alimentación 4x1,5. Cable de alimentación 4x1,5 libre de halógenos para controlar y alimentar los semáforos. DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,62
CA02.10.2	SPE00140	ud	Puesta en marcha sistema de pesaje. Puesta en marcha de la instalación de gestión de pesaje incluso p.p de coordinación con sistema de control de acceso. SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS	632,00
CA02.10.2	MOB0010	ud	Mobilario de edificio. Mobiliario consistente en mesa de madera 1,40 x 0,75, soporte inferior para ordenador, silla de ruedas con respaldo ergonómico, silla reclinable y archivador con puertas inferiores y estanterias de primera calidad y aprobar por la Dirección de Obra. DOS MIL EUROS	2.000,00
CA02.10.3	**CA02.10.3**		**SISTEMA CONTROL ACCESO PUERTA**	
CA02.10.3	SPE00210	ud	Licencia software de gestión Ingeaccess. Licencia software de gestión ingeaccess, relativa al sistema de control de acceso, conforme a memoria, con sistema de control de acceso de caminoes por lectura de matrículas, entorno windows, base de datos MySQL, integración con cualquier barrera comercial electrónica, automatización del sistema de accesos y su validadación parametrizable, automatización de mensajes de alarmas emergentes parametriazables, gestión íntegra de altas amoldada al usuario para la gestión de accesos, capacidad de permisos especiales, gestión de listas negras, interface personalizable, histórico de movimientos de entrada y salida exportables a excel, estadísticas parametrizables, control de aforo, manejo de usuarios con niveles de seguridad y clave de acceso e integración con caseta, interfono, pantalla luminosa táctil, lector de código de barras, impresoras,botoneras, lectores de proximidad, etc. TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS	3.531,00

CA02.10.3	SPE00100	ud	Cámara Bullet exterior IR lectura matrículas. Cámara especial para lectura de matrículas tipo bullet, preparada para exteriores con infrarrojos integrados y resolución HDTV 1080p. Resolución HDTV 1080p y H-264 a un máximo de 50/60 FPS, óptica varifocal 3,5-10 mm y zoom óptico de x3,5 iluminación con leds infrarrojos integrados hasta 20 m. Lightfinder y amplio rango dinámico (WDR), protección IP66 para uso en exteriores.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	984,08
CA02.10.3	SPE00230	ud	Estructura de sujección para cámara. Estructura de sujección para cámaras: Báculo de 3,5 metros, con tapón en la parte superior, incluso dado de hormigon y sujecciones. OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS	840,00
CA02.10.3	SPE00080	ud	Controlador de entradas y salidas. Módulo controlador de 6 entradas y 6 salidas digitales y convertidor a ethernet, incluso fuente de alimentación.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen. CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS	454,00
CA02.10.3	SPE00250	ud	Lazo magnético para carril. Lazo magnético para 1 carril de vehículo, compuesto por un detector monocanal de 24 Vac y 50m de cable de silicona de 1,5mm2 en color negro. Incluye fuente de alimentación y caja mural metálica. SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS	726,00
CA02.10.3	SPE00260	ud	Estructura de aproximación. Estructura de aproximación compuesto de fotocélulas para detectar correctamente la ubicación del vehículo del usuario. TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	385,00
CA02.10.3	SPE00120	ud	Cable UTP CAT 6 LH. Cable UTP Categoria 6 libre de halógenos para la transmisión de datos, con marcado CE. UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,63
CA02.10.3	SPE00280	ud	Cable de alimentación 3x2,5. Cable de alimentación 3x2,5 libre de halógenos para controlar y alimentar los semáforos. DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
CA02.10.3	SPE00290	ud	Puesta en marcha sistema control acceso puerta. Puesta en marcha del sistema de control acceso puerta, incluso p.p de coordinación con el sistema de pesaje y sistema de control existente. TRESCIENTOS SESENTA EUROS	360,00
CA02.10.4	**CA02.10.4**		**SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TV**	
CA02.10.4	SPE00120	ud	Cable UTP CAT 6 LH. Cable UTP Categoria 6 libre de halógenos para la transmisión de datos, con marcado CE. UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,63
CA02.10.4	SPE00310	ud	Grabador digital IP 8 cámaras. Grabador en red para 8 cámaras IP de resolución hasta 12MP Soporta codificación H.265 / H.264+ / H.264. - Sistema operativo dual, tecnología ANR. - Ancho de banda de entrada 80Mbps, capacidad de transmisión 256Mbps. - Capacidad de visualización 2 canales a 4K o 8 canales a 1080P. - Hasta 12 MP de resolución para la grabación. Incluye disco duro de 4Tb (1x4Tb). SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS	766,00
CA02.10.4	SPE00320	ud	Cámara Bullet IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	320,20
CA02.10.4	SPE00330	ud	Cámara Minimodo IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital TRESCIENTOS DIEZ EUROS	310,00
CA02.10.4	SPE00350	ud	Puesta en marcha de sistema CCTV. Ud de puesta en marcha de Circuito cerrado de TV, incluso p.p de integración con resto de sistemas. CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS	137,00
CA02.11	**CA02.11**		**EDIFICIO CENTRO DE CONTROL Y TRANSFORMADOR**	

CA02.11	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.11	ACECHAL	m2	Chapa lagrimada AISI-304 Chapa lagrimada de 3/5 en acero inoxidable AISI-304 con refuerzos de angular 40/4, totalmente colocada. TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS	366,00
CA02.12	**CA02.12**		**GALERÍA DE SERVICIOS**	
CA02.12	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00
CA02.12	ACETR004	m2	Tramex para altas cargas Tramex para altas cargas de 36/36 pletina 50/5-20/5, con estrucutra de apoyo de vigas de IPE-140 cada 500 mm. de 1750 mm. de longitud, galvanizado en caliente. Totalmente montado y colocado. TRESCIENTOS SESENTA EUROS	360,00
CA02.12	ACE000020	kg	Acero Laminado A.42.b Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos. SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50
CA02.12	BARALS000	ml	Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS	148,00
CA02.12	BARALS020	ud	Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos. TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	380,00
CA02.12	ESCAL003	m	Escalera aluminio. Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada. DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	262,50
CA02.13	**CA02.13**		**CANAL MOSQUERA**	
CA02.13	EQVCM500	ud	Compuerta mural 500*500 tipo MU Compuerta mural estanca en las cuatro lados para montar sobre muro liso, marca Orbinox o similar, tipo MU, de 500*500 mm, marco y compuerta de Inox. AISI 304, accionada manualmente mediante volante con husillo ascendente, cierres en EPDM. Con barra prolongadora de 1,50m., tornillería de acero inoxidable, incluso corte y demolición de canal. Totalmente instalada. MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	1.271,40
CA02.14	**CA02.14**		**ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN**	

CA02.14	EQGP87007	ud	Grupo de presión limpieza tamices 8,7 m3/h 4-7 bar Grupo de presión para limpieza de tamices SMART FLOW AP MVP 7-300/6-1 SM VV de Rona o similar, para un caudal 8,7 m3/h a 4-7 bar Regulación mediante inverter E-SPD + Q 2,4-9,6 m3/h + H 34,5-74,8 m.c.a + Motor 2,2 Kw 230/400 V + DNA-DNI: 1 1/4" -presión maxima de trabajo 14 bar -camisa exterior y eje motor: acero inoxidable AISI-304 -cuerpo de bomba y soporte motor: H. Fundido -cierre mecánico: grafito/cerámico -depósito hidroneumático de 50 l -transductor de presión 4-20 mA. Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	2.532,60
CA02.14	CA0211GP1	ud	Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP1 Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 80, para lavado de tamices, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, tramos de unión entre bomba y filtro de lavado, reducciones y ampliaciones para conexiones con la bomba y filtro, conexión con tubería PEAD DN 90... Totalmente instalada y probada. MIL SEIS EUROS	1.006,00
CA02.14	EQFIL4950-65	ud	Filtro automático malla 65 m3/h Filtro automático y autolimpiante de malla hidráulico vertical mod. FMH4V, Filtromatic o similar, de superficie filtrante 4950 cm2, provisto de cartucho filtrante de malla de acero inoxidable, válvula hidráulica de limpieza, solenoide, ventosa, manómetros, programador de control de limpiezas y presostato diferencial. Presión máxima de trabajo: 10 bar Presión mínima de trabajo: 2,5 bar Grado de filtración: 130 micras Presostato diferencial: electrónico Materiales cuerpo: acero al carbono con recubrimiento epoxi poliéster Material malla y manoómetros: acero inoxidable Material juntas: caucho Kit para corte 4" (solenoide + vh4") Soporte para filtro automático de malla hidráulico mod FMH4V Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	2.546,50

CA02.14	EQBOMC00603	ud	Bomba refresco desodorización 60l/min 3 bar Bomba centrífuga INOX 304 Modelo 2CDX 70/12 de Rona o similar, para un caudal de 60l/min, construida en acero inoxidable AISI-304 accionada mediante motor de 0,90 kw, III 220/400 V 50 Hz. Rango caudal 4,8 m3 a 30 mca 3,6 m3 a 35,5 mca 2,4 m3 a 40,3 mca 1,2 m3 a 44,5 mca IP-55 clase F Soporte y carcasa de motor de aluminio Cuerpo, impulsor, difusor y base portacierre en AISI-304 Eje en AISI-303 Cierre mecánico: Carbón/Cerámica/NBR Provista de sellado mecánico estandard. Conexiones: Asp. 1-1/4" Imp. 1" Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	681,97
CA02.14	CA0211GP2	ud	Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP2 Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 80, para agua de refresco para la desodorización, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, tramos de unión entre bomba y filtro de lavado, reducciones y ampliaciones para conexiones con la bomba y filtro, conexión con tubería PEAD DN 90... Totalmente instalada y probada. OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS	850,00
CA02.14	EQFIL0650-04	ud	Filtro automático malla 3,6 m3/h Filtro automático y autolimpiante de malla hidráulico vertical mod. FMH11/2V, Filtromatic o similar, de superficie filtrante 650 cm2, provisto de cartucho filtrante de malla de acero inoxidable, válvula hidráulica de limpieza, solenoide, ventosa, manómetros, programador de control de limpiezas y presostato diferencial. Presión máxima de trabajo: 10 bar Presión mínima de trabajo: 2,5 bar Grado de filtración: 130 micras Presostato diferencial: electrónico Materiales cuerpo: acero al carbono con recubrimiento epoxi poliéster Material malla y manoómetros: acero inoxidable Material juntas: caucho Kit para corte (solenoide + vh) Soporte para filtro automático de malla hidráulico mod FMH11/2V Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS	1.056,00

CA02.14	EQBOM305003	ud	Bomba llenado depósito lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar Bomba 3D/I 50-160/7,5 de Rona o similar, para un caudal Q= 30-50 m3/h a 3-4 bar Electrobomba centrífuga monobloc y normalizada según EN 733 Construida en hierro fundido Impulsor en AISI-304 Cierre mecánico CarbonCerámica/NBR Accionada mediante motor de 7,5 Kw 230/400 V, 50 Hz. Protección IP-55, aislamiento clase F DNasp/DNimp: 65/50 Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.981,85
CA02.14	CA0211ACB1	ud	Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión AC_B1 Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 80, llenado de tanque de lavado de centrífugas, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, reducciones, conexión con tubería PEAD DN 110... Totalmente instalada y probada. SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS	632,00
CA02.15	**CA02.15**		**TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA**	
CA02.15	CA0212INOX100	ud	Tubería de llegada INOX-100 Tubería de llegada SBR en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 100, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada. OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS	884,00

CA02.15	SOPL687-18	ud	Soplante Delta Hybrid D19S 687 m3/h 18,5 kW Soplante de tornillo Aerzen D19S Delta Hybrid con cabina extra acústico especial -35 dB (aprox 65db), o similar, descripción: Datos de Servicio arrancando con variador: Caudal aire medio entregado: 687-355 m3/min Caudal aire entregado en condiciones normales, en terminos de T1=293ºK,p1= 1,000 bar, h.r.=0% DIN1343: 675-348 Nm3/h Caudal másico: 802-415 kg/h Presión de aspiración (abs) 0,982 bar Presión de impulsión: 1,632 kg/m3 Presión diferencial: 650 mbar Temperatura de aspiracion: 20ºC Temperatura de impulsion 89-100 ºC Velocidad del motor: 2881-1760 rpm Frecuencia 48,9-30 Hz Datos del motor: Tipo: W22 fabricante WEG Tamño 160 L Velocidad: 2945 rpm tensión 400 V Potencia del motor: 18,5 Kw Frecuencia: 50 HZ Nivel de ruido por unidad: Presión sonora sin cabina aprox 104 dB(A) Presión sonora con cabina aprox 72 dB(A) Diametro nominal de conexión: DN 100 ISO 114,3 mm Ø Alcance de suministro: - Soplante de tornillo de baja presion a eje libre D 19 S con perfil 3+4, con relación de compresión interna y multiplicador integrado. Sistema de lubricacion mediante barboteo. Camara de transporte exenta de aceite, clase 0, segun norma ISO 8573-1 - Bastidor donde se ubican los elementos de la soplante, que incluye: +Silenciador de descarga integrado según directriz sobre equipos a presion PED 2014/68/UE, exento de material de absorción, (lo que significa que no tiene desgaste, ni partículas contaminantes). Está certificado como material antichispas. +Soporte del motor para tensado automático de las correas de transmisión, con dispositivo de fijación mediante tornillos +Conjunto de soportes de aislamiento de vibraciones para instalacion del aislamiento de sonido +Modulo de conexión para valvulas y conexión a proceso +Manguito elástico con abrazaderas de manguera, DN100, ISO 1 mm Ø, lado presión +Válvula de presión, ejecución B, DN 80, según PED 2014/68/UE, para seguridad de la unidad +Válvula antiretorno tipo clapeta, de fundición cubierta de goma. Diseño especial de baja pérdida de carga. Mantenimiento sin desmontaje de carcasa - Sistema de aspiración con los siguientes elementos: +Silencioso de aspiración para optimación de las perdidas. +Cono de succión patentado para reducción sonora +Filtro silenciador de aspiración de poliéster, fácilmente intercambiable mediante enganche rápido con el silenciador, integrado en el soporte. Grado de absorcion 85% hasta 91% (en particulas >5µ)según EN 779 - Instrumentación integrada en la cabina de insonorizacion que incluye: +Instrumentación digital de control AERZEN AERtronic 2.0 para el funcionamiento / motorización de equipos rotativos. PAnel de control de 7" integrado - Cabina acústica especial ultrasilenciosa fabricada en chapa galvanizada con bandeja de aceite y acabada en RAL 5001 y RAL 7047: +Canalización del aire desde rejilla exterior por canal rectangular de la zona fria de la cabina para generar circuito interno de refrigeracion optimizada del aire de aspiración +Material de aislamiento acústico de moltopreno dificilmente inflamable +Puerta de protección acústica +Sistema de ventilacion eléctrica, mediante ventilador eléctrico (400 V, 50 Hz) +Visor exterior del nivel de aceite que permnite su chequeo sin necesidad de parar la máquina. - Motor montado pendiente de alineacion in situ - Transmision de correas trapezoidales y poleas - Kit de servicio para puesta en marcha y garrafa de primer llenado de aceite Delta Lube - Puesta en marcha Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. VEINTISEIS MIL SETENTA EUROS	26.070,00
CA02.15	EQCV0150	ud	Carrete antivibratorio DN 150 Carrete antivibratorio serie 59/270 de AVK, o similar, de DN 150 mm., PN 10, en EPDM con bridas locas zincadas, pp. de tornillería de acero inoxidable, juntas, totalmente instalado. CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS	187,00

CA02.15	EQVM0100	ud	Válvula mariposa DN=100 Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN100, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	137,50
CA02.15	CA0212INOX150	ud	Tubería alimentación parrillas aire INOX-150 Tubería de alimentación en acero inoxidable AISI-304 a las parrillas de aire formado por un colector general y una "T" de DN 150, y tres derivaciones en DN 100 para instalar las válvulas de mariposa y su posterior reducción para conectar con las parrillas de PVC DN 90. Incluye tornillería en acero inoxidable, ampliación de DN 100-150, bridas de los diferentes diámetros, codos, piezas especiales para conexión con el material de las parrillas ... Totalmente instalada y probada. SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS	6.797,00
CA02.15	EQDIF9065-60	ud	Difusor tubular de burbuja fina 60 DN-65 Conjunto de parrilla de difusores de burbuja fina para un depósito circular de DN 9,25 m y altura de agua 5,50 m, para una tasa estándar de transferencia de oxígeno (SOTR) 38,29 kg O2/h y una necesidad total de aire de 406 Nm3/h, de Barmatec o similar. Consta de 3 parrillas de PVC PN10-16 con un colector general de DN 90 y con 60 difusores en total de DN 65 mm y longitud de 1000 mm, para un caudal seleccionado por difusor de 6,8 Nm3/h (cálculos con factor de seguridad recomendado), colocados a una profundidad de 5,30m. La parrilla incluye un sistema de purga, que incluye válvula, manguera de EPDM DN 1" de alta resistencia térmica y a la abrasión, soporte y sistema de descarga. El material de anclaje, tornillería, soportes, pernos, abrazaderas y soporte extremo del difusor tubular serán en AISI-304. Se incluye un sistema de limpieza de difusores CLEANDIFFUSER HIGH CAPACITY, dosificadora de ácido fórmico al 85%, con una capacidad de la bomba de 25-54 Nm3/h, volumen de depósito de 50 l, conexionado a la bajante de las parrillas mediante una rosca de 1/2". Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DIECISEIS MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	16.308,15
CA02.15	CA0212FLOT-600	ud	Sistema de salida mediante flotador INOX-600 Sistema de vaciado de altura variable para el depósito de tratamiento del rebose SBR, que consta de un flotador de acero inoxidable DN 600, una tolva de salida con tubería corrugada y un sistema de izado manual y anclaje, sistema de guiado, según planos de detalle. Totalmente instalado y probado. CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS	4.500,00
CA02.15	CA0212INOX200	ud	Tubería de salida SBR INOX-200 Tubería de salida SBR en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 200, incluye desde brida interior del tanque hasta la conexión con el BE de FN, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada. MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS	1.298,00
CA02.15	EQVC0200	ud	Válvula compuerta DN=200 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 200 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	552,72
CA02.15	EQCD0200	ud	Carrete desmont. DN=200 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=200 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	683,35
CA02.15	EQVAT200	ud	Válvula automát. de tajadera DN=200 Válvula de guillotina de asiento elástico, DN-200 AVK serie 702/40 o similar, PN 10, paso total, bi-direccional accionamiento por actuador neumático de doble efecto, GG-25, guillotina en acero inox. AISI 316, placas de acero ST 52 revestido con epoxi, eje de acero inox. AISI 316, asiento de EPDM., incluso P.P. de juntas y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada MIL QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	1.577,40
CA02.15	ACETR003	m2	Tramex 500Kg/m2 Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	225,00

CA02.15	ESCAL003	m	Escalera aluminio. Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada. DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	262,50
CA02.15	ACEPASC180	m	Pasarela perimetral depósito, tramex y barandilla Pasarela circular alrededor del tanque en acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, formada por perfiles UPN-180, cartelas cada metro, entramado metálico 30/3 para carga repartida de 500Kg./m2, y barandilla de aluminio soldada circular con rodapie, adaptado al diámetro del tanque, según planos de detalle. Incluye p.p. tornillería del mismo material, recortes en la chapa existente para colocar las placas de anclaje y retirada de material de poliestireno expandido. Totalmente colocado. OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS	892,00
CA02.15	INSTRU0050	ud	Sensor de O2. Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia de Hach o similar (Ref LXV416.99.20001), incluso cabezal de limpieza (Ref 9253800) y montaje con pértiga (Ref LZY714.99.21810) de 2,00 m de PVC con conexión de 1", con anclaje pivotante a barandilla en inoxidable. Tendrá las siguientes características: Principio de medida: Luminiscencia. Rango de medida de oxígeno:0-20 mg/l, 0 a 200% de saturación. Rango de temperatura: 0-50ºC. Exactitud: +- 0,05mg/l, para O2<1 mg/l; 0,1 mg/l, para rango 1<O2<5 mg/l, 0,2 mg/l para O2>5 mg/l. Repetibilidad:+-0,5% del rango de medida. Tiempo de respuesta: T90< 40"; T95<60 s a 20ºC. Temperatura de la muestra: 0-50ºC. Máxima profundidad de inmersión: 35 m. Longitud de cable: 10 m. Conexión a proceso: 1" NPT macho. Compensador de temperatura automática con sensor NTC. Sin necesidad de calibración, ni caudal mínimo de muestra. Material: CPVC, juntas tóricas de Viton, acero inoxidable 1.4401. Dimensiones: 48,25 x 254 mm y 1kg de peso. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	3.236,00
CA02.15	INSTRU0070	ud	Conjunto Controlador SC4500 para conexión de 2 sensores. Conjunto compuesto por controlador SC4500 de Hach o similar, para conexión de 2 sensores SC, accesorios, y 1 año de suscripción MSM para 1 sensor, conexión a Internet por módem 3G/4G. Elementosincluidos: 1.HARDWARE - LXV525.99AA1551 Controlador SC4500 para conexión de 2 Sensores SC, conexión a Internet por red móvil 3G/4G (requiere módem externo), 2 relés, 5 salidas 4-20 mA, alimentación 230Vac - LXZ525.99.A0011 Caja exterior con módem 3G/4G y antena externa 2. SUSCRIPCIÓN Y DATOS ANUAL - CLAROS-YRLY Acceso a Claros de renovación anual - MSM-SENSOR-YRLY Suscripción anual a MSM 1 sensor (1 Ud.) - DATAPLAN-YRLY Tarjeta SIM con conexión de datos HACH, duración 1 año. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano. TRES MIL CINCO EUROS	3.005,00
CA02.16	**CA02.16**		**LABORATORIO**	
CA02.16	FONT000021	ud	Termo 100 L Ud. Termo eléctrico con serpentín con resistencia eléctrica incorporada de 100L Marca Ariston Md PRO 1 ECO H 100 de 100 litros de capacidad. Potencia 1.500W de dimensiones 913x486 mm. Instalación horizontal, calderin esmaltado al titanio a 850ºC y anodo de magnesio. . Válvula de seguridad con dispositivo de vaciado conectada a desagüe con tubo de cristal, vaso expansión 8l, incluso regulador termostático de mezcla de agua, enchufe de II+T 16A e interruptor bipolar, soportes de esteatita y material de fijación, incluso clavija de conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado y probado. DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS	295,00
CA02.16	FONT000022	ud	Termo 80 L. Potencia 1.500W de dimensiones 758x334 mm. Instalación horizontal, calderin esmaltado al titanio a 850ºC y anodo de magnesio. . Válvula de seguridad con dispositivo de vaciado conectada a desagüe con tubo de cristal, vaso expansión 8l, incluso regulador termostático de mezcla de agua, enchufe de II+T 16A e interruptor bipolar, soportes de esteatita y material de fijación, incluso clavija de conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado y probado. DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS	242,00

CA02.16	LAB0000010	ud	Mobiliario de oficina de laboratorio. Mobiliario de oficina del edificio de laboratorio, consistente en: -Mesa de reuniones de oficinas de 3,60x1,50 y 4 sillas. -Armario con estantería y dos puertas de 1,20x2,00. -Mesa de de ordenador con armario y cajón inferior, así como caja para ordenador y silla de ruedas ergonómica. -Taquillas. De material a decidir por la Dirección de Obra y de abono justificado con tarifa de empresa de muebles con un 5% de incremento para la instalación. TRES MIL EUROS	3.000,00
CA02.16	LAB0000020	ud	Adaptación de nuevo mobilario de laboratorio. Adaptación de mobiliario existente de laboratorio a su nueva ubicación, consistente en remate de huecos para nueva encimera. QUINIENTOS EUROS	500,00
CA02.16	FONT000030	m2	Encimera de laboratorio Encimera de laboratorio de Silestone de 3 cm de espesor, de composición con un 94% de cuarzo natural y resina de poliéster, realizada a medida sobre mobiliario existente. QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	550,00
CA02.16	EC000010	Ud	Mueble con espejo+lavabo. Mueble para lavabo de encastrar de 0,700 de anchura máxima, compuesto por encimera de marmol nacional, espejo y mueble infererior con 2 puertas en aglomerado melaminado, incluso lavabo en porcelana vitrificada con grifería monomando, totalmente instalado. NOVECIENTOS OCHENTA EUROS	980,00
CA02.17	**CA02.17**		**ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA**	
CA02.17	CA0213INOX150	ud	Tubería de llegada Vaciados y Drenajes INOX-150 Tubería de de llegada de Vaciados y Drenajes en acero inoxidable AISI-304 de DN 150 a arqueta de carga a decantador primario, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS	953,00
CA02.17	CA0213INOX200	ud	Tubería de llegada Espesador FP-SBR INOX-200 Tubería de de llegada de espesador de fangos propios y del SBR en acero inoxidable AISI-304 de DN 200 a arqueta de carga a decantador primario, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada. NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS	971,00
CA02.18	**CA02.18**		**ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS**	

CA02.18	EQBOM60205f	ud	Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m. Bomba centrífuga en cámara seca FLYGT modelo CONCERTOR NT 6020.181 HT para un caudal de 72 m3/h a 9,60 m de XYLEM o similar, con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: T=Camara seca vertical Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2. Incluye: -Bancada con codo DN 100 -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO -APP 411 CONCERTOR XPC CONTROL. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOCE MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS	12.930,00
CA02.18	EQCD0200	ud	Carrete desmont. DN=200 Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=200 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado. SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	683,35
CA02.18	EQVC0200	ud	Válvula compuerta DN=200 Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 200 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	552,72
CA02.18	EQVAR0150	ud	Válvula retención bola DN=150 Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada. SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	618,05
CA02.18	CA0214INOX350	ud	Colector central aspiración INOX-350 Desmontaje y renovación de colector común de aspiración del bombeo de purga de fangos, en acero inoxidable AISI-304 DN 350, según planos de detalle. Incluye bridas, bridas ciegas, codos, tés, 5 injertos DN-200, 1 injerto de DN 250, 2 injertos DN-1", juntas, soportes, accesorios, tornillería en acero inoxidable, ... Totalmente instalada y probada. NUEVE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	9.463,40
CA02.18	CA0214INOX150	ud	Colector de impulsion de fangos INOX-150 Desmontaje y renovación de tubería de impulsión de purga de fangos, en acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Incluye bridas, reducciones, codos, juntas, soportes, accesorios, tornillería en acero inoxidable, ... Totalmente instalada y probada. MIL QUINIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	1.513,50

CA02.19	**CA02.19**		**LINEA DE AIRE**	
CA02.19	AIR0010		Canalización con zanja formada por doble tubería PE Ø125 mm. Ml. Canalización enterrada para distribución de futura línea de aire con 2 tubos de PE coarrugado de alma lisa de 125 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PVC, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso, demolición de pavimento existente y su reposición, movimiento de tierras necesario, prisma de hormigón de 0,41x0,285, relleno de suelo seleccionado CBR>20, juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, recibido en arquetas y entradas a edificios, mano de obra, totalmente terminado. TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	33,68
CA02.19	AIR0011		Arqueta de registro prefabricada T2+M2. Ud. Arqueta para disrtibución eléctrica de profundidad variable, mínimo 1m y forma troncopiramidal, de 1,00 x 1,00 m de base, prefabricada de hormigón compuesta por módulos C y base ET, marco y tapa de fundición M2 y T2 con inscripción y anagrama, con fondo de grava y desagüe, incluso embocaduras y recibido de canalizaciones, montadas de forma individual o adosadas para formar arquetas dobles y facilitar paso y distribución de líneas, mano de obra, totalmente terminada. SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	614,65
CA02.19	AIR0012		Conexión línea de aire a tratamiento de rebose. MIL DOSCIENTOS EUROS	1.200,00
CA03	**CA03**		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	
CA03.01	**CA03.01**		**BAJA TENSIÓN**	
CA03.01.01	**CA03.01.01**		**LÍNEA DE FANGOS**	
CA03.01.01	BTFANG01	ud	ACOMETIDA CUADRO FANGOS Acometida cuadro fangos S/proyecto eléctrico DIEZ MIL CIENTO VEINTE EUROS	10.120,00
CA03.01.01	BTFANG02	ud	CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL FANGOS Cuadro general y aparamenta de control fangos S/proyecto eléctrico DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	238.464,84
CA03.01.01	BTFANG03	ud	MATERIAL DE CAMPO FANGOS Material de campo fangos S/proyecto eléctrico VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	26.359,65
CA03.01.01	BTFANG04	ud	SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN FANGOS Sistemas de distribución S/proyecto eléctrico CIENTO SEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	106.748,69
CA03.01.01	BTFANG05	ud	LÍNEAS ELÉCTRICAS FANGOS Líneas eléctricas fangos S/proyecto eléctrico DOSCIENTOS CATORCE MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	214.680,65
CA03.01.01	BTFANG06	ud	LUMINARIAS FANGOS Luminarias fangos S/proyecto eléctrico QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS	588,00
CA03.01.02	**CA03.01.02**		**LÍNEA DE AGUA**	
CA03.01.02	BTAGUA01	ud	ACOMETIDA CUADRO AGUA Acometida cuadro agua S/proyecto eléctrico SEIS MIL SETENTA Y DOS EUROS	6.072,00
CA03.01.02	BTAGUA02	ud	CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL AGUA Cuadro general y aparamenta de control agua S/proyecto eléctrico DOSCIENTOS VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	229.805,50
CA03.01.02	BTAGUA03	ud	MATERIAL DE CAMPO AGUA Material de campo agua S/proyecto eléctrico TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	32.705,57
CA03.01.02	BTAGUA04	ud	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN AGUA Sistema de distribución S/proyecto eléctrico CIENTO TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	131.899,37
CA03.01.02	BTAGUA05	ud	LÍNEAS ELÉCTRICAS AGUA Líneas eléctricas agua S/proyecto eléctrico DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	245.664,55

CA03.01.02	BTAGUA06	ud	LUMINARIAS AGUA Luminarias agua S/proyecto eléctrico SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	672,00
CA03.01.03	**CA03.01.03**		**SERVICIOS COMUNES EDAR**	
CA03.01.03	BTCOMU01	ud	CUADRO GENERAL Cuadro general S/proyecto eléctrico CIENTO SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS	163.860,02
CA03.01.03	BTCOMU02	ud	GALERÍA Galería S/proyecto eléctrico CIENTO CUATRO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	104.472,85
CA03.01.03	BTCOMU03	ud	EDIFICIOS Edificios S/proyecto eléctrico CIENTO VEINTIOCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	128.542,08
CA03.01.03	BTCOMU04	ud	ALUMBRADO EXTERIOR Alumbrado exterior S/proyecto eléctrico CIENTO ONCE MIL NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	111.092,30
CA03.01.03	BTCOMU05	ud	MODIFICACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Modificación instalación fotovoltaica S/proyecto eléctrico CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS	46.569,00
CA03.01.03	BTCOMU06	ud	CLIMATIZACIÓN LABORATORIO Climatización laboratorio S/proyecto eléctrico DOCE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	12.283,42
CA03.01.03	BTCOMU07	ud	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EDIFICIO DE CONTROL Climatización y ventilación edificio de control S/proyecto eléctrico SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	67.693,37
CA03.01.04	**CA03.01.04**		**SEGURIDAD Y SALUD**	
CA03.01.04	BTSYS01	ud	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA Instalaciones provisionales de obra S/proyecto eléctrico CUATRO MIL CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	4.111,90
CA03.01.04	BTSYS02	ud	SEÑALIZACIONES Señalizaciones S/proyecto eléctrico CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	161,48
CA03.01.04	BTSYS03	ud	PROTECCIONES PERSONALES Protecciones personales S/proyecto eléctrico CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	4.375,38
CA03.01.04	BTSYS04	ud	PROTECCIONES COLECTIVAS Protecciones colectivas S/proyecto eléctrico QUINIENTOS OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	580,95
CA03.01.04	BTSYS05	ud	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Mano de obra de seguridad S/proyecto eléctrico DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2.284,48
CA03.02	**CA03.02**		**ACTIVIDADES CLASIFICADAS-PROTECCCIÓN CONTRA INCENDIOS**	
CA03.02	03.02.01	ud	EXTINCIÓN DE INCENDIOS Extinción de incendios s/ proyecto eléctrico. NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	997,54
CA03.02	03.02.02	ud	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN Alumbrado de emergencia y señalización s/ proyecto eléctrico. SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	6.976,33
CA03.02	03.02.03	ud	DETECCIÓN INCENDIOS Detección de incendios s/ proyecto eléctrico. TRECE MIL SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	13.007,78
CA03.02	03.02.04	ud	TRAMITACIÓN Y EXPEDIENTE PCI Tramitación y expediente PCI s/ proyecto eléctrico. CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	450,00
CA04	**CA04**		**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**	
CA04	RES170101	m3	Gestión hormigón Carga y transporte de escombros procedentes de la demolición de hormigón a planta de gestor autorizado de residuos de construcción por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, incluso canon de vertedero. NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54

CA04	RES170201	Tn	Gestión madera NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
CA04	RES170302	m3	Gestión mezclas bituminosas Carga y transporte de escombros prodecedentes de la demolición de aglomerado asfáltico a planta de gestor autorizado de residuos de construcción por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, incluso canon de vertedero. NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
CA04	RES170504	m3	Gestión tierras Carga y transporte de las tierras resultantes de las excavaciones no reutilizables en obra a destino final, por transportista autorizado, hasta una distancia de 15 km (considerando ida y vuelta 30 km), con camión basculante, canon de vertedero, p.p. de medios auxiliares, aplicando un esponjamiento del 20% a lo medido sobre perfil, incluso extendido en destino final. CINCO EUROS	5,00
CA04	RESCONT	PA	Gestiones, alquiler de contenedores Partida alzada de abono íntegro por el alquiler de los distintos contenedores durante la duración de la obra, realización de gestiones, etc. SEISCIENTOS EUROS	600,00
CA05	**CA05**		**IMPACTO AMBIENTAL-JARDINERÍA**	
CA05	jar001	PA	Jardineria Partida alzada a justificar de jardineria, para reposiciones de instalaciones afectadas por nuevas canalizaciones. DIEZ MIL EUROS	10.000,00
CA05	TRANS001	ud	Transplante de arbol existente Transplante de arbol existente a ubicación a decidir por la D.O. que incluye la excavación manteniendo raices principales, recorte limpio de las mismas, poda de parte aérea, preparación de hoya, plantación y parte proporcional de instalacion de riego. DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
CA06	**CA06**		**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	
CA06.01	**CA06.01**		**CONTROL DE ACCESO A OBRA**	
CA06.01	CA06.01.01	m	CIERRE PERIMETRAL CON VALLA ELECTROSOLDADA CIERRE PERIMETRAL DE RECINTO DE OBRA POR MEDIO DE VALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA DE 2,5 M DE ALTURA FIJADA MEDIANTE REDONDO DE 25MM EMPOTRADO EN EL SUELO O EN BLOQUE DE HORMIGÓN PREFABRICADO INCLUÍDO SUMINISTRO, COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, RETIRADA Y P.P. DE PUERTA DE ACCESO DE CHAPA GALVANIZADA DE 4,00 X 2,00 M VEINTE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	20,68
CA06.01	CA06.01.02	m	VALLA PLÁSTICO MÓVIL CONT. PEATONES VALLA PEATONAL DE PLÁSTICO (POLIETILENO) PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,0 M DE LARGO Y 1,0 M DE ALTURA, EN COLOR NARANJA DE SEGURIDAD CON BANDAS REFLECTANTES ROJAS Y BLANCAS NPROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA. INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,95
CA06.01	CA06.01.03	m	VALLA METÁLICA MÓVIL CONT. PEATONES ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,50 M DE LARGO, 1,1O M DE ALTURA CON MARCO VALLA METÁLICA MÓVIL NORMALIZADA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y DE TUBOS DE 38 MM. DE DIAMETRO, PROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	45,96
CA06.01	CA06.01.04	m	BARRERA SEGURIDAD HORMIGÓN BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, DE 2,00X0,80X0,60 M, AMORTIZABLE EN 20 USOS, INCLUIDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADOS DENTRO DE LA OBRA Y POSTERIOR RETIRADA. CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	57,84
CA06.01	CA06.01.05	m	VALLA TRASLADABLE DE BASTIDORES SUMINISTRO DE VALLA TRASLADABLE REALIZADA CON BASTIDORES PREFABRICADOS DE 3,50X2,00 M. DE ALTURA. FORMADOS POR MALLAZO DE 200X100 ML. DE DIMENSIONES DE MALLA CON ALAMBRES HORIZONTALES DE 5 ML. DE DIÁMETRO Y VERTICALES DE 4 ML. PLEGADOS LONGITUDINALMENTE PARA MEJORAR SU RIGIDEZ SOLDADOS A TUBOS DE 40 ML. DE DIÁMETRO Y 1,50 ML. DE ESPESOR. TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE VASES DE HORMIGÓN PREFABRICADO PROVISTAS DE 4 AGUJEROS PARA DIFERENTES POSICIONAMIENTOS DEL BASTIDOR, INCLUÍDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADO Y POSTERIOR RETIRADA QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	15,96
CA06.02	**CA06.02**		**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**	

CA06.02	CA06.02.01	ud	BALIZA REFLECTANTE SUMINISTRO, COLOCACION Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE BALIZA EFLECTANTE CON SOPORTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE CHAPA GALVANIZADA DE 20X100 CM CON FRANJAS DE COLOR BLANCO Y ROJO Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1. CATORCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,98
CA06.02	CA06.02.02	ud	BALIZA LUMINOSA NTERMITENTE BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA CON SOPORTE Y CADENA ANTIROBO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	54,88
CA06.02	CA06.02.03	ud	CONO REFLECTANTE SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75CM DE ALTURA DE 2 PIEZAS CON CUERPO DE PE Y BASE DE CAUCHO CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300MM DE ANCHURA Y RETRORREFLENTANCIA NIVEL 1 TRECE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	13,91
CA06.02	CA06.02.04	m	CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUÍDO SOPORTE, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	1,41
CA06.02	CA06.02.05	m	MALLA NARANJA BALIZAMIENTO MALLA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD COLOR NARANJA DE 1,50 MTS DE 250 GRS/M2 DE PEHD INCLUSO BARRAS DE ACERO CORRUGADO DN=20 MM. EMPOTRADOS VERTICALMENTE CADA 2M, INCLUSO AMARRADO CON ALAMBRE. INCLUYE POSTERIOR RETIRADA. CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	5,83
CA06.02	CA06.02.06	ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO SIN SOPORTE, COLOCACIÓN SOBRE PARAMENTO Y POSTERIOR RETIRADA. DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	16,11
CA06.02	CA06.02.07	ud	CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO CON SOPORTE METÁLICO 80,40,2 MM INCLUÍDA COLOCACACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA VEINTE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	20,42
CA06.02	CA06.02.08	ud	SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO DE 60 CM DE DIÁMETRO O LADO, SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO, INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	36,29
CA06.03	**CA06.03**		**PROTECCIONES COLECTIVAS**	
CA06.03	CA06.03.01	m	TOPE PARA RUEDAS DE CAMIÓN TABLON MADERA DE 20X7 CM. PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO,FORMADA POR TOPE DE TABLONES DE MADERA Y PERFILES DE ACERO. TREINTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	30,78
CA06.03	CA06.03.02	m2	RED VERTICAL DE POLIAMIDA RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN. CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12 RED VERTICAL DE PROTECCIÓN, TIPO PANTALLA, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, COLOR BLANCO, CON CUERDA DE RED DE CALIBRE 4 MM Y RODAPIÉ DE MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, COLOR VERDE, ANCLADA AL BORDE DEL FORJADO CADA 50 CM CON ANCLAJES EXPANSIVOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, PARA CERRAR COMPLETAMENTE EL HUECO EXISTENTE ENTRE DOS FORJADOS A LO LARGO DE TODO SU PERÍMETRO, DURANTE LOS TRABAJOS EN EL INTERIOR, EN PLANTA DE HASTA 3 M DE ALTURA LIBRE. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES. DIEZ EUROS CON UN CÉNTIMO	10,01
CA06.03	CA06.03.03	m2	RED HORIZONTAL DE POLIAMIDA RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12 SISTEMA S DE RED DE SEGURIDAD FIJA, COLOCADA HORIZONTALMENTE, FORMADO POR: RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, ANUDADA, DE COLOR BLANCO, PARA CUBRIR HUECOS HORIZONTALES DE SUPERFICIE COMPRENDIDA ENTRE 35 Y 250 M'. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES Y PLETINAS Y GANCHOS DE ACERO GALVANIZADO, PARA ATAR LA CUERDA PERIMETRAL DE LAS REDES A UN SOPORTE ADECUADO. ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,79

CA06.03	CA06.03.04	m2	ENTABLADO DE MADERA PROTECCIÓN HUECOS ENTABLADO DE MADERA PARA CUBRIR ARQUETAS O HUECOS HORIZONTALES DE TAMAÑO INFERIOR A 2 M'SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC) Y CUYO LADO MÁS PEQUEÑO NO SEA MAYOR DE 1,5M QUINCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	15,38
CA06.03	CA06.03.05	m2	TRAMEX PROTECCIÓN HUECOS REJILLA ELECTROSOLDADA O TRAMEX DE ACERO GALVANIZADO PARA CUBRIR HUECOS DE EXCAVACIONES, ARQUETAS O POZOS SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC). DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	12,38
CA06.03	CA06.03.06	m2	PROTECCIÓN ZANJAS 60CM DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA PLACA CUBRE ZANJAS FABRICADA EN UNA SOLA PIEZA MEDIANTE COMPOSITE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, ACABADO SUPERIOR ANTIDESLIZANTE PARA LA COBERTURA DE ZANJAS PARA EL PASO O ACCESO TANTO A PEATONES COMO A VEHÍCULOS, DE 1600X1200 MM. PESO MAX SOPORTADO 2500 KGS. PARA ZANJAS DE ANCHO MAX 900 MM DIEZ EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	10,76
CA06.03	CA06.03.07	m	PASARELA PROTEGIDA PARA CRUCE DE ZANJA PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL PARA SALVAR ZANJAS Y FOSOS ABIERTOS MEDIANTE PASARELA DE ALUMINIO PARA ANCHURA MÁXIMA DE ZANJA DE 1,5 M, CON PLATAFORMA DE ANCHURA 0,60 M. DE SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE SIN DESNIVELES, CON RODAPIÉS LATERALES, BARANDILLAS LATERALES DE 1,0 M DE ALTURA, CON TRAVESAÑO LATERAL, Y CON ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL SUELO PARA GARANTIZAR LA INMOVILIDAD DEL CONJUNTO, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA. DIEZ EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	10,37
CA06.03	CA06.03.08	m2	PLATAFORMA CHAPA PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS ABIERTAS EN CALZADA, MEDIANTE PLATAFORMA DE CHAPA DE ACERO DE 20 MM DE ESPESOR APOYADA SOBRE MANTA ANTIRROCA COMO MATERIAL AMORTIGUADOR PARA EVITAR LA VIBRACIÓN DE LA CHAPA AL PASO DE LOS VEHÍCULOS. INCLUIDA COLOCACIÓN Y RETIRADA. CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,45
CA06.03	CA06.03.09	m	BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE TIPO SARGENTO (CADA 2,5 M) Y 3 TABLONES, PASAMANOS, INTERMEDIO Y RODAPIÉ EN PROTECCIÓN PERIMETRAL ALTURA 100 cm OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	8,28
CA06.03	CA06.03.10	m	SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE RED , CLASE A, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 U A2 M100 Q M, DE POLIPROPILENO DE ALTA TENACIDAD SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,44
CA06.03	CA06.03.11	ud	TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM. COLOCACIÓN DE TAPÓN PROTECTOR DE PLÁSTICO "TIPO SETA" DE LAS PUNTAS DE ACERO EN LAS ESPERAS DE LAS ARMADURAS DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO (AMORTIZABLE EN TRES USOS), INCLUSO RETIRADA ANTES DEL VERTIDO DEL HORMIGÓN. CINCO CÉNTIMOS	0,05
CA06.03	CA06.03.12	m	SIST PROVISIONAL PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A EN HORMIGÓN SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA OCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	8,51

CA06.03	CA06.03.13	m	SIST PROVISIONALPROTECCIÓN DE BORDE CLASE A TIPO MORDAZA SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	8,81
CA06.03	CA06.03.14	m	BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE BORDES EXCAVACIÓN PROTECCIÓN DE PERSONAS EN BORDES DE EXCAVACIÓN MEDIANTE BARANDILLA DE SEGURIDAD DE 1 M DE ALTURA, FORMADA PORBARRAS CORRUGADAS DE ACEROUNE-EN 10080 B 500 S CON RODAPIÉ DETABLONCILLO DE MADERA TODO ELLO SUJETO MEDIANTE BRIDA SDE NYLON HINCADAS EN EL TERRENO CADA 1M INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,92
CA06.03	CA06.03.15	m2	PROTECCIÓN TALUD CON LÁMINA POLIETILENO Y MALLA TRIPLE TORSIÓN PROTECCIÓN DE TALUD FRENTE A DESPRENDIMIENTO DE LA CAPA SUPERFICIAL DEL TERRENO, FORMADA POR LÁMINA DE POLIETILENO, MALLA DE TRIPLE TORSIÓN, DE ALAMBRE GALVANIZADO Y ANCLAJES AL TERRENO FORMADOS POR BARRAS CORRUGADAS DE ACERO. QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	15,65
CA06.03	CA06.03.16	h	CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR CAMIÓN DE RIEGO, INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR CAMION CISTERNA DE AGUA DE 8 M3 CUARENTA Y CINCO EUROS	45,00
CA06.03	CA06.03.17	ud	LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL PE 10m LLÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL, DE CINTA DE POLIÉSTER, DE10M DE LONGITUD.PARA ASEGURAR A UN OPERARIO, CLASE C, COMPUESTA POR2 DISPOSITIVOS DE ANCLAJE INCLUIDA CERTIFICACIÓN COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA CIENTO VEINTIDOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	122,11
CA06.04	**CA06.04**		**TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES**	
CA06.04	CA06.04.01	ud	FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS FORMACIÓN MÍNIMA REQUERIDA POR PERSONA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO EN LOS CASOS EN LOS QUE EL RIESGO SEA AJENO A LA ACTIVIDAD A REALIZAR VEINTISEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	26,22
CA06.04	CA06.04.02	ud	EXTRACTOR VENTILADOR DE GASES EQUIPO DE EXTRACCIÓN O VENTILACIÓN DE GASES PARA ESPACIOS CONFINADOS REVERSIBLE. EXTRACTOR 1.000 m3/h <3 m CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	41,88
CA06.04	CA06.04.03	ud	DETECTOR MÚLTIPLE DE GASES NOCIVOS DETECTOR DE GASES INFLAMABLES,OXÍGENO,MONÓXIDO DE CARBONOYÁCIDO SULFHÍDRICO Y/U OTROS. TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	356,95
CA06.04	CA06.04.04	ud	EQUIPO DE ESCAPE EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	134,14
CA06.04	CA06.04.05	ud	EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA) EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN EN CIRCUITO CERRADO CON AUTONOMÍA MÁXIMA DE UNA HORA DE CALIDAD ADECUADA A SUS PRESTACIONES, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN 1 HORA CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	447,51
CA06.04	CA06.04.06	ud	EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA) DE AIRE COMPRIMIDO EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÄGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO. CON DOS BOTELLAS DE HASTA 50 LITROS. MANOREDUCTOR PARA CONEXIÓN DE AIRE RESPIRABLE A 200/300 BAR. MANOREDUCTOR DE AIRE DE RESPIRACIÓN A PRESIÓN MEDIA DE 8 BAR NOMINALES. VÁLVULAS DE VENTILACIÓN PARA CARGA INDEPENDIENTE DE LAS BOTELLAS. INDICADOR DE ALTA Y MEDIA PRESIÓN. DISPOSITIVO DE ALARMA DE ALTA PRESIÓN CON INDICADOR DE HASTA 55 BAR. APTO PARA ATEX. SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	743,65

CA06.04	CA06.04.07	ud	PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS PARA EUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÁGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	177,94
CA06.04	CA06.04.08	ud	TRÍPODE DESCENSO ESPACIOS CONFINADOS TRÍPODE DE DESCENSO CON ELEVADOR RESCATADOR ACORDE A LA NORMA EN 1496 CLASE B OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	839,95
CA06.04	CA06.04.09	ud	BASE EMPOTRADA PARA PESCANTE BASE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN A RAS DE SOLERA. CERTIFICACIÓN INCLUÍDA. MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	1.432,73
CA06.04	CA06.04.10	ud	BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN PREVISTA PARA LOS RIESGOS DE TRABAJOS POSTERIORES Y/O DURANTE LAS OBRAS. CERTIFICACIÓN INCLUIDA. SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	759,70
CA06.04	CA06.04.11	ud	PESCANTE UCL DE ALUMINIO SUMINISTRO DE PESCANTE DE UCL DE ALUMINIO TIPO DAVIT O EQUIVALENTE. MIL DOSCIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	1.201,61
CA06.04	CA06.04.12	ud	PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	573,52
CA06.04	CA06.04.13	ud	SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	1.545,08
CA06.04	CA06.04.14	dia	ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS QUE INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TRÍPODE, TRES ARNESES, AMARRES Y DETECT. ALQUILER DE SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG. SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	64,20
CA06.05	**CA06.05**		**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**	
CA06.05	CA06.05.01	u	CUADROS ELÉCTRICOS CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL CUADROS PORTATILES DE OBRA PARA USO PORTÁTIL, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP 65, CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y PERMEABILIDAD AL AGUA. PROTECCIÓN MEDIANTE INTERRUPTOR DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	148,26
CA06.05	CA06.05.02	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300MA) INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300MA) INCLUSO INSTALACIÓN CIENTO TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	103,40
CA06.05	CA06.05.03	u	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V COLOCADO E INCLUIDO POSTERIOR DESMONTAJE. DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	224,91
CA06.05	CA06.05.04	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (30MA) INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD INSTALACIÓN CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	107,32
CA06.05	CA06.05.05	u	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TEIRRA EN MASAS METÁLICAS NOVENTA Y TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	93,09
CA06.06	**CA06.06**		**MEDIDAS EMERGENCIA**	
CA06.06	CA06.06.01	u	CAMILLA CAMILLA PLEGABLE PARA EVACUACIÓN O RESCATE DISPUESTA EN OBRA CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	141,44
CA06.06	CA06.06.02	u	MANTA CUBRE HERIDOS MANTA TÉRMICA CUBRE-HERIDOS PARA SITUACIÓN DE EMERGENCIA. VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	21,81

CA06.06	CA06.06.03	u	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 34A/144B DE 9 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA EN-3:1996. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA. OCHENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS	86,03
CA06.06	CA06.06.04	u	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE D EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG. DE CAPACIDAD INCLUSO SOPORTE, COLOCACION Y POSTERIOR RETIRADA S/R.D.486/97. TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	34,24
CA06.06	CA06.06.05	u	EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2 EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2 DE EFICACIA 89B CON 5KG DE AGENTE EXTINTOR, MODELO NC-5-P, CON SOPORTE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA UNE-2311O. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA CIENTO VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	127,97
CA06.07	**CA06.07**		**VARIOS**	
CA06.07	CA06.07.01	u	CASCO DE SEGURIDAD PARA VISITAS CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO CLASE N, PARA VISITAS DE OBRA CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,35
CA06.07	CA06.07.02	u	CHALECO REFLECTANTE PARA VISITAS CHALECO REFLECTANTE HOMOLOGADO PARA VISITAS DE OBRA CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,85
CA06.07	CA06.07.03	u	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES SEÑALES DE ALUMINIO DE 1,5 MM DE ESPESOR LACADO EN BLANCO CON LAS ESQUINAS REDONDEADAS, ROTULADA CON VINILOS DE CORTE S/ INDICACIONES DE LA DO DE HASTA UN TAMAÑO DE 50X50 S/PLIEGO DIECISEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	16,11
CA06.08	**CA06.08**		**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**	
CA06.08	CA06.08.01	mes	COMEDOR MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE DIMENSIONES DE 9 A 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO, FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM, INTERIOR CON TABLAS LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM Y POLIESTIRENO DE 50 MM CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,80X2,00 M DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM, REFORZADA Y CON POLISTIRENO DE 20 MM, PIOCAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V, TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W, ENCHUFES PARA 1500W Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR DE 60W. CON TRNSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA.SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL. CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	149,46
CA06.08	CA06.08.02	mes	ASEO MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE DIMENSIONES DE 9 Y 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. INODORO Y LAVABO DE PORCELANA VITRIFICADA. SUELO CONTRACHAPDAO HIDRFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V CON AUTMÁTICO. CON TRANSPORTE IDA Y VUELTA A 150 KM. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL. CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	188,87
CA06.08	CA06.08.03	mes	VESTUARIO MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA DE DIMENSIONES DE 2 A 9 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM PUERTA DE ACERO DE 1MM, DE 0,80X2,00 M PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM, RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL. CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	168,86

CA06.08	CA06.08.04	u	HORNO MICROONDAS HORNO MICROONDAS, CON PLATO GIRATORIO INCORPORADO. ONCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	11,61
CA06.08	CA06.08.05	u	TAQUILLA VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	23,08
CA06.08	CA06.08.06	u	MESA MELAMINA MESA DE MELAMINA PARA COMEDOR DE OBRA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	35,43
CA06.08	CA06.08.07	u	BANCO BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	21,37
CA07	**CA07**		**ACTUACIONES AMPLIACIÓN FASE DOS**	
CA07	EXC000010	m2	Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30 Excavación de tierra vegetal en desbroce, en una profundidad media de 30 cm., carga y acopio en la propia obra para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero de sobrantes. UN EURO CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,48
CA07	DEM000	ud	Talado de árboles Trabajos consistentes en talado de árboles existentes de calibre de más de 10 cm de diámetro, retirada de los mismos, incluso tala previa, excavación y retirada de tocones y p.p de eliminación de árboles de menor calibre a 10 cm. VEINTICINCO EUROS	25,00
CA07	DEM0011	ud	Demolición de construcciones Demolición completa de construcciones con cimentaciones en fincas exteriores entre la EDAR y el río, incluyendo demolición de pavimento de hormigón, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado. CUATRO MIL EUROS	4.000,00
CA07	EXC000020	m3	Excavación mecánica zanjas Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
CA07	REL000085	m3	Relleno con suelo seleccionado (CBR>20) Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	12,50
CA07	REL000070	m3	Relleno zahorra artificial Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado. CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
CA07	HORL000015	m3	Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. NOVENTA EUROS	90,00
CA07	HORA000030	m3	Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado. CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	104,50
CA07	ENC000040	m2	Encofrado plano visto. Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	36,60
CA07	ACE000010	kg	Acero B-500-S Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10

CA07	CARCER010	ml	Cerramiento malla simple torsión Cerramiento metálico plastificado de 2 m. de altura, formada por postes de tubo de acero de 50 mm*1,2 galvanizados y plastificados, de altura 2,40 m a colocar cada 3 m los intermediarios y cada 35 m los de refuerzo con dos tornapuntas y guarnecidos con malla de simple torsión galvanizada de 2m de altura y plastificada verde 50/17 (diametro de alambre interior 2 mm y exterior 3 mm) incluso 3 hileras de alambre de tensión, tensores y tornapuntas, apertura de zapatas de 0,40*0,40*0,40 m, suministro de hormigón, hormigonado de postes, asi como la colocación de la malla. Todo el material acabado en galvanizado y plastificado verde. VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	29,60

Reforma EDAR Tudela, Mejora línea de Fangos

CUADRO DE PRECIOS Nº 1 y 2

Pamplona, julio de 2023

Autor del proyecto

Firmado digitalmente
Gregorio Berrozpe Ullate
Ingeniero de Caminos

PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01 CA		**PRESUPUESTO**								
04.01.01 CA01		**OBRA CIVIL**								
04.01.01.01 CA01.01		**DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS**								
04.01.01.01.01 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux depósito	1	452,89			452,89			
		s/med aux bombeo	1	83,94			83,94			
	T							536,83		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	536,83				53,68			
		Total Excavación mecánica zanjas						590,51	3,36	1.984,11
04.01.01.01.02 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux depósito	1	452,89			452,89			
			-1	156,15		0,28	-43,72			
			-1	32,65		0,75	-24,49			
		s/med aux bombeo	1	83,94			83,94			
			-1	5,63		1,35	-7,60			
	T							461,02		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	461,02				46,10			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						507,12	12,50	6.339,00
04.01.01.01.03 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
	E	a*(p*b^2)*c	1	7,35	0,10		16,97			
		Arquetas salida fangos								
	E		2	2,10	2,10	0,10	0,88			
		Arqueta bombeo	1	2,85	3,10	0,10	0,88			
		Arqueta concertors	1	7,50	5,55	0,10	4,16			
		Rampa	1	7,00	3,60	0,10	2,52			
	T							25,41		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	25,41				1,27			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						26,68	90,00	2.401,20
04.01.01.01.04 HORM000020	m3	**Hormigón HM-20** Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
	E	a*(p*b^2)*c	1	6,75	0,10		14,31			
		Arquetas salida fangos								
	E		2	1,00	1,00	0,10	0,20			
		Arqueta bombeo	1	2,00	0,20	0,20	0,08			
			1	1,35	0,20	0,20	0,05			
		Arqueta concertors	1	5,90	4,45	0,25	6,56			
		Zapatas polipastos	2	1,10	1,10	1,10	2,66			
	T							23,86		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	23,86				1,19			
		Total Hormigón HM-20						25,05	104,50	2.617,73
04.01.01.01.05 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
		-Solera								
	E	a*(p*b^2)*c	1	7,20	0,35		57,00			
		-Alzados								
	E	a*(2*p*b)*c*d	1	6,90	0,30	5,70	74,14			
		-Pasarela								
	E									
		Losa	1	14,10	2,00	0,25	7,05			
		Alzados	2	14,10	0,30	1,20	10,15			
	P							148,34		
		Arquetas salida fangos								
		-Solera	2	1,80	1,80	0,25	1,62			
		-Alzados	8	1,25	0,25	0,75	1,88			
	P							3,50		
		Arqueta bombeo								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		-Solera	1	2,55	2,80	0,25	1,79			
		-Alzados	2	1,75	0,25	2,55	2,23			
			2	2,50	0,25	2,55	3,19			
	P							7,21		
		Arqueta concertors								
		-Solera	1	7,50	5,25	0,25	9,84			
		-Alzados	2	5,90	0,25	1,95	5,75			
			2	4,95	0,25	1,95	4,83			
			0,5	2,60	0,75	1,95	1,90			
			0,5	1,45	0,22	1,95	0,31			
			1	1,62	0,25	1,95	0,79			
			1	1,76	0,25	1,95	0,86			
	P							24,28		
		Rampa								
		-Solera:	1	6,55	3,60	0,25	5,90			
			2	6,55	0,25	1,38	4,52			
	P							10,42		
	T							193,75		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	193,75				9,69			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						203,44	104,50	21.259,48
04.01.01.01.06	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Depósito								
		-Pasarela								
		Losa	1	14,10	2,00		28,20			
			2	14,10		0,25	7,05			
			2		2,00	0,25	1,00			
		Alzados	4	14,10		1,20	67,68			
			4		0,30	1,20	1,44			
	P							105,37		
		Arquetas salida fangos								
		-Solera	4	1,80	0,25		1,80			
		-Alzados	8	1,50	0,75		9,00			
			8	1,00	0,75		6,00			
	P							16,80		
		Arqueta bombeo								
		-Solera	2	2,80	0,25		1,40			
			2	2,55	0,25		1,28			
		-Alzados	2	2,50	2,55		12,75			
			2	2,25	2,55		11,48			
			2	2,00	2,55		10,20			
			2	1,75	2,55		8,93			
	P							46,04		
		Arqueta concertors								
		-Solera	2	7,50	0,25		3,75			
			2	5,25	0,25		2,63			
		-Alzados	1	6,62	1,95		12,91			
			1	4,95	1,95		9,65			
			1	7,17	1,95		13,98			
			2	5,90	1,95		23,01			
			2	4,45	1,95		17,36			
			1	1,76	1,95		3,43			
			1	1,87	1,95		3,65			
			1	1,51	1,95		2,94			
			1	1,62	1,95		3,16			
	P							96,47		
		Rampa								
		-Solera	2	3,60	0,25		1,80			
			2	6,55	0,25		3,28			
		-Alzados	4	6,55	1,38		36,16			
			4	1,38	0,25		1,38			
	P							42,62		
	T							307,30		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	307,3				15,37			
		Total Encofrado plano visto.						322,67	36,60	11.809,72
04.01.01.01.07	m2	**Encofrado curvo visto.**								
ENC000050		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Depósito								
	E	a*(2*p*b)*c								
		-Solera	1	7,20	0,35		15,83			
		-Alzados	1	6,75	5,70		241,75			
			1	7,05	5,70		252,49			
		-Losa	1	7,05	0,25		11,07			
	P							521,14		
	T							521,14		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	521,14				26,06			
		Total Encofrado curvo visto.						547,20	36,18	19.797,70
04.01.01.01.08	kg	**Acero B-500-S**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Deposito. s/med aux	1	34.308,47			34.308,47			
		Arqueta salida fangos (cuantía)	90	3,50			315,00			
		Arqueta bombeo (cuantía)	90	7,21			648,90			
		Arqueta concertors (cuantía)	90	24,28			2.185,20			
		Rampa (cuantía)	90	10,42			937,80			
	T							38.395,37		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	38.395,37				1.919,77			
		Total Acero B-500-S						40.315,14	2,10	84.661,79
04.01.01.01.09	ud	**Manguito pasamuros PVC 250**								
POZMP0250		Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
		Arquetas salida fangos	2	1,00			2,00			
		Arqueta bombeo	3				3,00			
		Arqueta concertors	1				1,00			
	T							6,00		
		Total Manguito pasamuros PVC 250						6,00	92,21	553,26
04.01.01.01.10	m	**Banda de P.V.C. 250 mm.**								
HJUN0001		Banda de P.V.C. para junta de estanqueidad tipo Supercast-H de Expandite de 250 mm. o similar, incluso P.P. de sujeción, soldadura y piezas especiales.								
		Depósito								
			1	14,10			14,10			
	E	a*2*p*b	1	6,90			43,35			
	E		2	5,70			11,40			
	T							68,85		
		Total Banda de P.V.C. 250 mm.						68,85	9,33	642,37
04.01.01.01.11	m	**Junta mortero 50*30 mm.**								
HJUN0002		Junta de estanqueidad realizada con mortero expansivo, de 50*30 m.m., formación del cajeado sobre el hormigón soporte, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.								
		Depósito								
	E	a*2*p*b	1	6,75			42,41			
	T							42,41		
		Total Junta mortero 50*30 mm.						42,41	4,96	210,35
04.01.01.01.12	ud	**Sellado tub. a O.F. DN<300**								
HSELL0002		Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.								
		Depósito	7				7,00			
		Arquetas salida fangos	2	1,00			2,00			
		Arqueta bombeo	3				3,00			
		Arqueta concertors	7				7,00			
	T							19,00		
		Total Sellado tub. a O.F. DN<300						19,00	45,08	856,52
04.01.01.01.13	m	**Masilla elástica de poliuretano**								
HSELL0003		Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada.								
		Deposito	2	5,70			11,40			
	T							11,40		
		Total Masilla elástica de poliuretano						11,40	5,71	65,09
04.01.01.01.14	ud	**Apoyo de neopreno en pasarela**								
HNEO0002		Banda de neopreno de alta densidad de 2cm de espesor para apoyo de pasarela de hormigón. Según planos de detalle								
			2				2,00			
	T							2,00		
		Total Apoyo de neopreno en pasarela						2,00	115,25	230,50
04.01.01.01.15	m2	**Lámina PL 2 mm**								
HLAMPE02		Lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc.								
		Pasarela	1	14,10	2,50		35,25			
			2	2,00	0,25		1,00			
		Interior								
	E	a*2*p*b*d	1	6,75		5,70	241,75			
	T							278,00		
		Total Lámina PL 2 mm						278,00	39,10	10.869,80
04.01.01.01.16	ud	**Pate trepador para pozo.**								
POZPAT00		Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado.								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Arqueta concertors	2	5,00			10,00			
		Total Pate trepador para pozo.						10,00	8,67	86,70
		Total 04.01.01.01 DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS								164.385,32
04.01.01.02 CA01.02		**DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS**								
04.01.01.02.01 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux depósito	1	418,69			418,69			
		s/med aux zapata escalera	1	9,45			9,45			
	T							428,14		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	428,14				42,81			
		Total Excavación mecánica zanjas						470,95	3,36	1.582,39
04.01.01.02.02 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux depósito	1	418,69			418,69			
			-1	156,15		0,28	-43,72			
			-1	14,94		0,65	-9,71			
		s/med aux zapata escalera	1	9,45			9,45			
	T							374,71		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	374,71				37,47			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						412,18	12,50	5.152,25
04.01.01.02.03 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
	E	a*(p*b^2)*c	1	7,35	0,10		16,97			
	P							16,97		
	E									
		Arqueta valvulas	1	4,72	4,65	0,10	2,19			
		Soporte tamices	1	2,75	1,30	0,10	0,36			
			1	1,30	1,30	0,10	0,17			
		-Escalera	1	3,93	3,45	0,10	1,36			
	P							4,08		
		Rampa	1	7,00	3,60	0,10	2,52			
	P							2,52		
	T							23,57		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	23,57				1,18			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						24,75	90,00	2.227,50
04.01.01.02.04 HORM000020	m3	**Hormigón HM-20** Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
	E	a*(p*b^2)*c	1	6,75	0,10		14,31			
	P							14,31		
	E									
		Arqueta valvulas	1	3,39	2,00	0,20	1,36			
			1	2,23	0,80	0,20	0,36			
	P							1,72		
	T							16,03		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	16,03				0,80			
		Total Hormigón HM-20						16,83	104,50	1.758,74
04.01.01.02.05 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
		-Solera								
	E	a*(p*b^2)*c	1	7,20	0,35		57,00			
		-Alzados								
	E	a*(2*p*b)*c*d	1	6,90	0,30	5,70	74,14			
		-Pasarela								
	E									
		Losa	1	14,10	2,00	0,25	7,05			
		Alzados	2	14,10	0,30	1,20	10,15			
	P							148,34		
		Arqueta válvulas								
		-Solera	1	4,42	4,35	0,25	4,81			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		-Alzados	2	4,12	0,25	1,78	3,67			
			2	2,50	0,25	1,78	2,23			
			1	0,80	0,25	1,78	0,36			
			1	3,12	0,25	1,78	1,39			
		-Losa	1	3,12	1,05	0,25	0,82			
	P							13,28		
		Soporte tamices								
		-Zapatas	2	2,45	1,00	0,50	2,45			
			1	1,00	1,00	0,50	0,50			
		-Escalera	1	3,63	3,15	0,50	5,72			
			1	0,40	1,64	5,61	3,68			
		-Plataforma	1	6,35	4,50	0,35	10,00			
	P							22,35		
		Rampa								
		-Solera:	1	6,55	3,60	0,25	5,90			
			2	6,55	0,25	1,38	4,52			
	P							10,42		
	T							194,39		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	194,39				9,72			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						204,11	104,50	21.329,50
04.01.01.02.06	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Depósito								
		-Pasarela								
		Losa	1	14,10	2,00		28,20			
			2	14,10		0,25	7,05			
			2		2,00	0,25	1,00			
		Alzados	4	14,10		1,20	67,68			
			4		0,30	1,20	1,44			
	P							105,37		
		Arquetas valvulas								
		-Solera	2	4,42		0,25	2,21			
			2	4,35		0,25	2,18			
		-Alzados	2	4,12		1,78	14,67			
			1	2,50		1,78	4,45			
			2	2,00		1,78	7,12			
			1	1,05		1,78	1,87			
			1	3,12		1,78	5,55			
			2	2,23		1,78	7,94			
			2	0,80		1,78	2,85			
			1	2,23		0,80	1,78			
	P							50,62		
		Soporte tamices								
		-Zapatas	2	2,45		0,50	2,45			
			2	1,00		0,50	1,00			
			4	1,00		0,50	2,00			
		-Escalera	2	3,63		0,50	3,63			
			2	3,15		0,50	3,15			
			2		1,64	5,61	18,40			
			1	0,40	5,61		2,24			
			1	0,40	5,75		2,30			
		-Plataforma	1	6,35	4,50		28,58			
			2	6,35		0,35	4,45			
			2	4,50		0,35	3,15			
	P							71,35		
		Rampa								
		-Solera	2	3,60	0,25		1,80			
			2	6,55	0,25		3,28			
		-Alzados	4	6,55	1,38		36,16			
			4	1,38	0,25		1,38			
	P							42,62		
	T							269,96		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	269,96				13,50			
		Total Encofrado plano visto.						283,46	36,60	10.374,64
04.01.01.02.07	m2	**Encofrado curvo visto.**								
ENC000050		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Depósito								
	E	a*(2*p*b)*c								
		-Solera	1	7,20	0,35		15,83			
		-Alzados	1	6,75	5,70		241,75			
			1	7,05	5,70		252,49			
		-Losa	1	7,05	0,25		11,07			
	P							521,14		
	T							521,14		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	521,14				26,06			
		Total Encofrado curvo visto.						547,20	36,18	19.797,70
04.01.01.02.08	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Deposito. s/med aux	1	31.848,82			31.848,82			
		Arqueta valvulas (cuantía)	90	13,28			1.195,20			
		Soporte tamices (cuantía)	90	12,95			1.165,50			
		Escalera (cuantía)	100	9,40			940,00			
		Rampa (cuantía)	90	10,42			937,80			
	T							36.087,32		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	36.087,32				1.804,37			
		Total Acero B-500-S						37.891,69	2,10	79.572,55
04.01.01.02.09	ud	**Manguito pasamuros PVC 200**								
POZMP0200		Manguito pasamuros en PVC de diámetro 200 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
		Rampa	1				1,00			
		Total Manguito pasamuros PVC 200						1,00	33,14	33,14
04.01.01.02.10	ud	**Manguito pasamuros PVC 250**								
POZMP0250		Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
		Arqueta valvulas	1				1,00			
		Total Manguito pasamuros PVC 250						1,00	92,21	92,21
04.01.01.02.11	m	**Banda de P.V.C. 250 mm.**								
HJUN0001		Banda de P.V.C. para junta de estanqueidad tipo Supercast-H de Expandite de 250 mm. o similar, incluso P.P. de sujeción, soldadura y piezas especiales.								
		Depósito								
			1	14,10			14,10			
	E	a*2*p*b	1	6,90			43,35			
	E		2	5,70			11,40			
		Total Banda de P.V.C. 250 mm.						68,85	9,33	642,37
04.01.01.02.12	m	**Junta mortero 50*30 mm.**								
HJUN0002		Junta de estanqueidad realizada con mortero expansivo, de 50*30 m.m., formación del cajeado sobre el hormigón soporte, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.								
		Depósito								
	E	a*2*p*b	1	6,75			42,41			
		Total Junta mortero 50*30 mm.						42,41	4,96	210,35
04.01.01.02.13	ud	**Sellado tub. a O.F. DN<300**								
HSELL0002		Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.								
		Depósito	4				4,00			
		Arqueta valvulas	6				6,00			
		Soporte tamices	4				4,00			
		Total Sellado tub. a O.F. DN<300						14,00	45,08	631,12
04.01.01.02.14	m	**Masilla elástica de poliuretano**								
HSELL0003		Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada.								
		Deposito	2	5,70			11,40			
		Total Masilla elástica de poliuretano						11,40	5,71	65,09
04.01.01.02.15	ud	**Apoyo de neopreno en pasarela**								
HNEO0002		Banda de neopreno de alta densidad de 2cm de espesor para apoyo de pasarela de hormigón. Según planos de detalle								
			2				2,00			
		Total Apoyo de neopreno en pasarela						2,00	115,25	230,50
04.01.01.02.16	m2	**Lámina PL 2 mm**								
HLAMPE02		Lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc.								
		Pasarela	1	14,10	2,50		35,25			
			2	2,00	0,25		1,00			
		Interior								
	E	a*2*p*b*d	1	6,75		5,70	241,75			
	T							278,00		
		Total Lámina PL 2 mm						278,00	39,10	10.869,80
04.01.01.02.17	ud	**Pate trepador para pozo.**								
POZPAT00		Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado.								
		Arqueta valvulas	1	5,00			5,00			
		Total Pate trepador para pozo.						5,00	8,67	43,35

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total 04.01.01.02 DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS								154.613,2
04.01.01.03 CA01.03		**DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS**								
04.01.01.03.01 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Arqueta valvulas	1	2,60	2,80	0,10	0,73			
	P							0,73		
		Plataforma tamiz								
		- Zapatas	2	1,30	1,30	0,10	0,34			
		- Zapata corrida	1	2,75	1,30	0,10	0,36			
		- Zapata conjunta con escalera	1	4,00	3,45	0,10	1,38			
	P							2,08		
		Ampliación arqueta	1	2,11	1,65	0,10	0,35			
	P							0,35		
	T							3,16		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	3,16				0,16			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						3,32	90,00	298,80
04.01.01.03.02 HORM000020	m3	**Hormigón HM-20** Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Arqueta valvulas	1	1,70	1,00	0,20	0,34			
		Ampliación arqueta	1	1,00	0,80	0,20	0,16			
	T							0,50		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	0,5				0,03			
		Total Hormigón HM-20						0,53	104,50	55,39
04.01.01.03.03 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Arqueta valvulas	1	2,30	2,50	0,25	1,44			
			2	2,00	0,25	1,67	1,67			
			2	1,70	0,25	1,67	1,42			
	P							4,53		
		Plataforma tamiz								
		- Zapatas	2	1,00	1,00	0,50	1,00			
		- Zapata corrida	1	2,45	1,00	0,50	1,23			
		- Escalera	1	3,69	3,15	0,50	5,81			
			1	0,40	1,50	4,50	2,70			
		- Plataforma	1	4,50	4,41	0,35	6,95			
	P							17,69		
		Ampliación arqueta	1	1,81	1,35	0,25	0,61			
			2	0,80	0,25	1,57	0,63			
			1	1,51	0,25	1,57	0,59			
	P							1,83		
		Escalones	1	0,75	1,62		1,22			
	P							1,22		
	T							25,27		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	25,27				1,26			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						26,53	104,50	2.772,39
04.01.01.03.04 ENC000040	m2	**Encofrado plano visto.** Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Arqueta valvulas	2	2,30		0,25	1,15			
			2	2,50		0,25	1,25			
			2	2,00		1,67	6,68			
			2	2,20		1,67	7,35			
			2	1,70		1,67	5,68			
			2	1,50		1,67	5,01			
	P							27,12		
		Plataforma tamiz								
		- Zapatas	8	1,00		0,50	4,00			
		- Zapata corrida	2	2,45		0,50	2,45			
			2	1,00			2,00			
		- Escalera	2	3,69		0,50	3,69			
			2	3,15		0,50	3,15			
			2		1,50	4,50	13,50			
			1		0,40	4,50	1,80			
			1		0,40	4,63	1,85			
		- Plataforma	1	4,50		0,35	1,58			
			2	4,77		0,35	3,34			
	P							37,36		
		Ampliación arqueta	2		1,35	0,25	0,68			
			1	1,81		0,25	0,45			
			2	1,05		1,57	3,30			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			1	1,00		1,57	1,57			
			2	0,80		1,57	2,51			
			1	1,00		1,57	1,57			
	P							10,08		
	T							74,56		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	74,56				3,73			
		Total Encofrado plano visto.						78,29	36,60	2.865,41
04.01.01.03.05	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Arqueta valvulas (cuantía)	90	4,53			407,70			
		Plataforma tamiz (cuantía)	90	8,04			723,60			
		Escalera (cuantia)	100	9,65			965,00			
		Ampliacion arqueta (cuantïa)	90	1,83			164,70			
		Escalones (cuantía)	90	1,22			109,80			
	T							2.370,80		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	2.370,8				118,54			
		Total Acero B-500-S						2.489,34	2,10	5.227,61
04.01.01.03.06	ud	**Sellado tub. a O.F. DN<300**								
HSELL0002		Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.								
		Arqueta válvulas	3				3,00			
	T							3,00		
		Total Sellado tub. a O.F. DN<300						3,00	45,08	135,24
04.01.01.03.07	m3	**Demol. Horm.arm. c/compres.**								
DEM000100		Demolición muro, losa de hormigón armado con martillo compresor de 2000 l/min., incluso retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra y elementos de seguridad, según NTE/ADD-16.								
		Vaciado de arqueta	1	1,62	2,55	0,30	1,24			
			1	2,55	0,30		0,77			
	T							2,01		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	2,01				0,10			
		Total Demol. Horm.arm. c/compres.						2,11	104,08	219,61
04.01.01.03.08	m2	**Revestimiento con lámina PL 2 mm**								
HLAMPE03		Revestimiento con lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor, en deposito hormigon existente. Incluido disco Induktofix de fijación, varillas de soldar y todo lo necesario para su montaje. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc.								
		Pasarela	1	3,63	2,40		8,71			
		Interior								
	E	a*2*p*b*d	1	5,60		4,50	158,34			
	T							167,05		
		Total Revestimiento con lámina PL 2 mm						167,05	178,25	29.776,66
04.01.01.03.09	ud	**Pate trepador para pozo.**								
POZPAT00		Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado.								
		Arqueta valvulas	1	3,00			3,00			
		Total Pate trepador para pozo.						3,00	8,67	26,01
04.01.01.03.10	ud	**Lavado interior depósito**								
ACTPREV00		Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes.								
			1				1,00			
		Total Lavado interior depósito						1,00	300,00	300,00
04.01.01.03.11	ud	**Demolición o corte arquetas y pozos**								
DEM000240		Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas.								
			1				1,00			
		Total Demolición o corte arquetas y pozos						1,00	950,00	950,00
04.01.01.03.12	ud	**Desmontaje cubierta existente**								
ACTPREV02		Desmontaje de cubierta existente de PRFV y su transporte a vertedero o gestor autorizado.								
			1				1,00			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total Desmontaje cubierta existente						1,00	700,00	700,00
04.01.01.03.13 ACTPREV03	ud	**Desmontaje equipos existente** Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión.								
			1				1,00			
		Total Desmontaje equipos existente						1,00	700,00	700,00
04.01.01.03.14 ACTPREV01	ud	**Desconexión y desmontaje tuberías existentes** Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos.								
			1				1,00			
		Total Desconexión y desmontaje tuberías existentes						1,00	1.000,00	1.000,00
04.01.01.03.15 LIMPARE	m2	**Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena** Limpieza de paramentos de hormigón mediante proyección de arena silícea, eliminando los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte.								
		Exterior deposito	2	3,14	3,88	3,25	79,19			
	T							79,19		
		Variaciones de obra								
	E	10*a/100	79,19				7,92			
		Total Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena						87,11	8,25	718,66
04.01.01.03.16 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		Arqueta y zapata	1	70,00		2,10	147,00			
	T							147,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	147				14,70			
		Total Excavación mecánica zanjas						161,70	3,36	543,31
04.01.01.03.17 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Arqueta y zapata	1	70,00		2,10	147,00			
	T							147,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	147				14,70			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						161,70	12,50	2.021,25
		Total 04.01.01.03 DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS								48.310,34
04.01.01.04 CA01.04		**ESPESADOR FANGOS PROPIOS**								
04.01.01.04.01 ACTPREV00	ud	**Lavado interior depósito** Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes.								
			1				1,00			
		Total Lavado interior depósito						1,00	300,00	300,00
04.01.01.04.02 DEM000240	ud	**Demolición o corte arquetas y pozos** Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas.								
			1				1,00			
		Total Demolición o corte arquetas y pozos						1,00	950,00	950,00
04.01.01.04.03 ACTPREV03	ud	**Desmontaje equipos existente** Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión.								
			1				1,00			
		Total Desmontaje equipos existente						1,00	700,00	700,00
04.01.01.04.04 ACTPREV04	ud	**Corte de cubierta de hormigón armado** Corte y retirada de cubierta de hormigón armado según planos , incluido previo desmontaje y retirada de aislante y mortero existente. Inluidos medios auxiliares necesarios para ejecucion de los trabajos y retirada de los elementos cortados. Incluido transporte a vertedero o a gestor de residuos autorizado.								
			1				1,00			
		Total Corte de cubierta de hormigón armado						1,00	2.300,00	2.300,00

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.04.05 ACTPREV01	ud	**Desconexión y desmontaje tuberías existentes** Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos.								
			1				1,00			
		Total Desconexión y desmontaje tuberías existentes						1,00	1.000,00	1.000,00
04.01.01.04.06 HORM000020	m3	**Hormigón HM-20** Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
			3,14	4,63	4,63	1,00	67,31			
	T							67,31		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	67,35				3,37			
		Total Hormigón HM-20						70,68	104,50	7.386,06
		Total 04.01.01.04 ESPESADOR FANGOS PROPIOS								12.636,06
04.01.01.05 CA01.05		**DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS**								
04.01.01.05.01 DEM000080	m2	**Demolición pav. hormigón** Demolición de pavimento de hormigón ligeramente armado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, de un espesor medio de 15 cm. , carga y transporte a vertedero.								
		s/med aux boca de hombre	1	79,70			79,70			
	T							79,70		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	79,7				7,97			
		Total Demolición pav. hormigón						87,67	2,40	210,41
04.01.01.05.02 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux boca de hombre	1	207,15			207,15			
	T							207,15		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	207,15				20,72			
		Total Excavación mecánica zanjas						227,87	3,36	765,64
04.01.01.05.03 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux boca de hombre	1	207,15			207,15			
			-1	112,18		0,20	-22,44			
			-1	112,18		0,15	-16,83			
			-1	20,60			-20,60			
	T							147,28		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	147,28				14,73			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						162,01	12,50	2.025,13
04.01.01.05.04 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Rampa	1	7,00	3,60	0,10	2,52			
	T							2,52		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	2,52				0,13			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						2,65	90,00	238,50
04.01.01.05.05 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Rampa								
		-Solera:	1	6,55	3,60	0,25	5,90			
			2	6,55	0,25	1,38	4,52			
	T							10,42		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	10,42				0,52			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						10,94	104,50	1.143,23
04.01.01.05.06 ENC000040	m2	**Encofrado plano visto.** Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Rampa								
		-Solera	2	3,60	0,25		1,80			
			2	6,55	0,25		3,28			
		-Alzados	4	6,55	1,38		36,16			
			4	1,38	0,25		1,38			
	T							42,62		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	42,62				2,13			
		Total Encofrado plano visto.						44,75	36,60	1.637,85
04.01.01.05.07	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Rampa (cuantía)	90	10,42			937,80			
	T							937,80		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	937,8				46,89			
		Total Acero B-500-S						984,69	2,10	2.067,85
04.01.01.05.08	m2	**Lámina polietileno (CPL)**								
HLAMPE01		Lámina protectora de hormigón "Concrete Protective Liner" (CPL), en polietileno (PEAD), de 2 mm. de espesor, p.p. piezas especiales de unión, de cortes curvos, pérdidas, etc., unidas entre si mediante perfiles especiales y posterior extrusión, soldada posteriormente, totalmente instalada incluso parte proporcional de prueba de soldadura mediante hilo de cobre.								
		Pasarela	1	11,20	2,40		26,88			
		Interior								
	E	a*2*p*b*d	1	5,60		4,50	158,34			
	T							185,22		
		Total Lámina polietileno (CPL)						185,22	85,37	15.812,23
04.01.01.05.09	m3	**Hormigón HM-20**								
HORM000020		Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Arqueta valvulas	1	1,70	1,00	0,20	0,34			
		Ampliación arqueta	1	1,00	0,80	0,20	0,16			
	T							0,50		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	0,5				0,03			
		Total Hormigón HM-20						0,53	104,50	55,39
04.01.01.05.10	ud	**Lavado interior depósito**								
ACTPREV00		Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes.								
			1				1,00			
		Total Lavado interior depósito						1,00	300,00	300,00
04.01.01.05.11	ud	**Demolición o corte arquetas y pozos**								
DEM000240		Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas.								
			1				1,00			
		Total Demolición o corte arquetas y pozos						1,00	950,00	950,00
04.01.01.05.12	ud	**Desmontaje cubierta existente**								
ACTPREV02		Desmontaje de cubierta existente de PRFV y su transporte a vertedero o gestor autorizado.								
			1				1,00			
		Total Desmontaje cubierta existente						1,00	700,00	700,00
04.01.01.05.13	ud	**Desmontaje equipos existente**								
ACTPREV03		Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión.								
			1				1,00			
		Total Desmontaje equipos existente						1,00	700,00	700,00
04.01.01.05.14	ud	**Desconexión y desmontaje tuberías existentes**								
ACTPREV01		Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos.								
			1				1,00			
		Total Desconexión y desmontaje tuberías existentes						1,00	1.000,00	1.000,00
04.01.01.05.15	m2	**Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena**								
LIMPARE		Limpieza de paramentos de hormigón mediante proyección de arena silícea, eliminando los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte.								
		Exterior deposito	2	3,14	5,90	3,32	123,01			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	T							123,01		
		Variaciones de obra								
	E	10*a/100	123,01				12,30			
		Total Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena						135,31	8,25	1.116,31
		Total 04.01.01.05 DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS								28.722,54
04.01.01.06 CA01.06		**EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS**								
04.01.01.06.01 ACTPREV05	ud	**Desmontaje de elementos y equipos Edifico Deshidratación** Desmontaje de equipos electromecánicos, tuberias y elementos metálicos dentro del edificio de deshidratación. Primeramente se señalizarán los elementos que se reutilizarán, para un desmontaje adecuado y se trasladarán a un punto dentro de la instalacion de la depuradora para que su personal pueda guardarlo donde determine. Lo que no se vaya a reutilizar, se desmontará para sus gestión como residuo.								
			0,5				0,50			
			0,5				0,50			
		Total Desmontaje de elementos y equipos Edifico Deshidratación						1,00	7.500,00	7.500,00
04.01.01.06.02 DEM000135	m2	**Demolición de muros de bloque de hormigón**								
		Demolición muros	4	3,50	4,60		64,40			
			1	10,50	4,60		48,30			
			1	3,50	4,60		16,10			
	T							128,80		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	128,8				12,88			
		Total Demolición de muros de bloque de hormigón						141,68	14,21	2.013,27
04.01.01.06.03 DEM000100	M3.	**Demol. Horm.arm. c/compres.** Demolición muro, losa de hormigón armado con martillo compresor de 2000 l/min., incluso retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra y elementos de seguridad, según NTE/ADD-16.								
		Muro	1	11,20	0,30	2,00	6,72			
		Solera	1	102,50		0,20	20,50			
	T							27,22		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	27,22				2,72			
		Total Demol. Horm.arm. c/compres.						29,94	104,08	3.116,16
04.01.01.06.04 0209EXC000025	m3	**Excavación mecánica zanjas con minirretro** Excavación mecánica en zanjas con minirretro,zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		Ampliación del foso existente	1	55,10		2,50	137,75			
	T							137,75		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	137,751				13,78			
		Total Excavación mecánica zanjas con minirretro						151,53	10,00	1.515,30
04.01.01.06.05 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	618,41			618,41			
	T							618,41		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	618,41				61,84			
		Total Excavación mecánica zanjas						680,25	3,36	2.285,64
04.01.01.06.06 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Pozos filtración	2	0,78		0,40	0,62			
			2	1,76		0,50	1,76			
	T							2,38		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	2,38				0,24			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						2,62	12,50	32,75
04.01.01.06.07 REL000100	m3	**Relleno granular 40/60 mm.** Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		s/med aux	1	12,60			12,60			
	T							12,60		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	12,6				1,26			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						13,86	17,25	239,09

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.06.08	m3	**Relleno zahorra artificial**								
REL000070		Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		Nuevo edificio	1	14,60	30,50	0,22	97,97			
	T							97,97		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	97,97				9,80			
		Total Relleno zahorra artificial						107,77	14,32	1.543,27
04.01.01.06.09	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapata 1	4	2,90	2,90	0,10	3,36			
		Zapata 2	3	4,00	2,30	0,10	2,76			
		Zapata 3	1	4,50	3,30	0,10	1,49			
		Zapata 4	1	3,80	3,30	0,10	1,25			
		Zapata 5	1	3,50	2,10	0,10	0,74			
		Zapata 6	1	2,10	3,40	0,10	0,71			
		Zapata 7	1	2,10	3,40	0,10	0,71			
		Riostra 1	4	4,90	0,70	0,10	1,37			
		Riostra 2	1	5,44	0,70	0,10	0,38			
		Riostra 3	1	5,94	0,70	0,10	0,42			
		Riostra 4	1	5,74	0,70	0,10	0,40			
		Riostra 5	1	6,74	0,70	0,10	0,47			
		Riostra 6	1	4,70	0,70	0,10	0,33			
		Riostra 7	1	5,14	0,70	0,10	0,36			
		Riostra 8	1	3,68	0,70	0,10	0,26			
		Riostra 9	1	3,58	0,70	0,10	0,25			
		Machones	3	2,90	4,68	0,10	4,07			
		Canaletas	1	33,40	0,65	0,10	2,17			
		Zapata silo y escalera	1	153,25		0,10	15,33			
		Ampliación foso	1	44,50		0,10	4,45			
	T							41,28		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	41,28				2,06			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						43,34	90,00	3.900,60
04.01.01.06.10	m3	**Hormigón HM-20**								
HORM000020		Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Recrecido	1	7,10	12,60	0,20	17,89			
			-1	0,50	11,40	0,20	-1,14			
		Bancadas	6	1,75	0,60	0,10	0,63			
	T							17,38		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	17,38				0,87			
		Total Hormigón HM-20						18,25	104,50	1.907,13
04.01.01.06.11	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapata 1	4	2,60	2,60	1,10	29,74			
			-4	0,65	0,65	0,70	-1,18			
		Zapata 2	3	3,70	2,00	1,10	24,42			
			-3	0,75	0,65	0,80	-1,17			
		Zapata 3	1	4,20	3,00	1,10	13,86			
			-1	0,75	0,65	0,80	-0,39			
		Zapata 4	1	3,50	3,00	1,32	13,86			
			-1	0,75	0,65	1,02	-0,50			
		Zapata 5	1	3,20	1,80	1,10	6,34			
			-1	0,75	0,65	0,70	-0,34			
		Zapata 6	1	1,80	3,10	1,10	6,14			
			-1	0,55	0,75	0,80	-0,33			
		Zapata 7	1	1,80	3,10	1,10	6,14			
			-1	0,55	0,65	0,70	-0,25			
		Riostra 1	4	4,90	0,40	0,40	3,14			
		Riostra 2	1	5,44	0,40	0,40	0,87			
		Riostra 3	1	5,94	0,40	0,40	0,95			
		Riostra 4	1	5,74	0,40	0,40	0,92			
		Riostra 5	1	6,74	0,40	0,40	1,08			
		Riostra 6	1	4,70	0,40	0,40	0,75			
		Riostra 7	1	5,14	0,40	0,40	0,82			
		Riostra 8	1	3,68	0,40	0,40	0,59			
		Riostra 9	1	3,58	0,40	0,40	0,57			
		Machones	3	2,60	4,38	0,60	20,50			
			4	2,10	0,60	3,27	16,48			
			2	2,10	0,60	0,42	1,06			
		Zapata silo y escalera	1	143,56		0,70	100,49			
		Ampliación foso	1	41,50		0,30	12,45			
			1	2,35	0,30	2,00	1,41			
			1	4,55	0,30	2,00	2,73			
			1	1,55	0,30	2,00	0,93			
			1	7,00	0,30	2,00	4,20			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			1	3,55	0,30	2,00	2,13			
	T							268,41		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	268,41				13,42			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						281,83	104,50	29.451,24
04.01.01.06.12	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Zapata 1	16	2,60		1,10	45,76			
			16	0,65		0,70	7,28			
			4	0,65	0,65		1,69			
			-8		0,40	0,40	-1,28			
		Zapata 2	6	3,70		1,10	24,42			
			6		2,00	1,10	13,20			
			6		0,75	0,80	3,60			
			6		0,65	0,80	3,12			
			3	0,65	0,75		1,46			
			-6		0,40	0,40	-0,96			
		Zapata 3	2	4,20		1,10	9,24			
			2		3,00	1,10	6,60			
			2	0,75		0,80	1,20			
			2		0,65	0,80	1,04			
			1	0,75	0,65		0,49			
			-2		0,40	0,40	-0,32			
		Zapata 4	2	3,50		1,32	9,24			
			2		3,00	1,32	7,92			
			2	0,75		1,02	1,53			
			2		0,65	1,02	1,33			
			1	0,75	0,65		0,49			
			-2		0,40	0,40	-0,32			
		Zapata 5	2	3,20		1,10	7,04			
			2		1,80	1,10	3,96			
			2	0,75		0,70	1,05			
			2		0,65	0,70	0,91			
			1	0,75	0,65		0,49			
			-2		0,40	0,40	-0,32			
		Zapata 6	2	1,80		1,10	3,96			
			2		3,10	1,10	6,82			
			2	0,75		0,80	1,20			
			2		0,55	0,80	0,88			
			1	0,75	0,55		0,41			
			-2		0,40	0,40	-0,32			
		Zapata 7	2	1,80		1,10	3,96			
			2		3,10	1,10	6,82			
			2	0,55		0,70	0,77			
			2		0,65	0,70	0,91			
			1	0,55	0,65		0,36			
			-2		0,40	0,40	-0,32			
		Riostra 1	8	4,90		0,40	15,68			
		Riostra 2	2	5,44		0,40	4,35			
		Riostra 3	2	5,94		0,40	4,75			
		Riostra 4	2	5,74		0,40	4,59			
		Riostra 5	2	6,74		0,40	5,39			
		Riostra 6	2	4,70		0,40	3,76			
		Riostra 7	2	5,14		0,40	4,11			
		Riostra 8	2	3,68		0,40	2,94			
		Riostra 9	2	3,58		0,40	2,86			
		Machones	6	4,38		0,60	15,77			
			6		2,60	0,60	9,36			
			8	2,10		3,27	54,94			
			8		0,60	3,27	15,70			
			4	2,10		0,42	3,53			
			4		0,60	0,42	1,01			
		Recrecido	1	7,10		0,20	1,42			
			1		12,60	0,20	2,52			
			2		11,40	0,20	4,56			
		Zapata silo y escalera	1	64,05		0,70	44,84			
		Bancadas	12	1,75		0,10	2,10			
			12		0,60	0,10	0,72			
		Ampliación foso	1	16,50		0,30	4,95			
			2	2,35		2,00	9,40			
			2	4,55		2,00	18,20			
			2	1,55		2,00	6,20			
			2	7,00		2,00	28,00			
			1	3,55		2,00	7,10			
	T							454,06		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	454,06				22,70			
		Total Encofrado plano visto.						476,76	36,60	17.449,42
04.01.01.06.13	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Zapata 1	1	174,13			174,13			
		Zapata 2	1	200,96			200,96			
		Zapata 3	1	369,78			369,78			
		Zapata 4	1	339,66			339,66			
		Zapata 5	1	173,89			173,89			
		Zapata 6	1	151,52			151,52			
		Zapata 7	1	149,71			149,71			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Viga Riostra	90	8,22			739,80			
		Recrecido	89,5	7,80			698,10			
		Machones completos	2	417,86			835,72			
		Base machón	1	201,96			201,96			
		Zapata silo y escalera	1	3.206,00			3.206,00			
		Ampliación foso	1	2.385,00			2.385,00			
	T							9.626,23		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	9.626,23				481,31			
		Total Acero B-500-S						10.107,54	2,10	21.225,83
04.01.01.06.14 PAV000005	m2	**Pav. hormigón HF-3,5 20cm.** Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado.								
		Nuevo edificio	1	445,00			445,00			
			-33,4	0,34			-11,36			
		Edificio existente	1	170,50			170,50			
	T							604,14		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	604,14				30,21			
		Total Pav. hormigón HF-3,5 20cm.						634,35	18,42	11.684,73
04.01.01.06.15 HBLQ0001	m2	**Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m** Fábrica de bloques huecos de hormigón gris standard de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
		Cierre muros	1	1,25		4,55	5,69			
			1	1,40		4,55	6,37			
			1	3,50		2,25	7,88			
			1	0,50		0,50	0,25			
	T							20,19		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	20,19				1,01			
		Total Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m						21,20	28,34	600,81
04.01.01.06.16 PAVEPOXRd3	m2	**Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd3** Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 3, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado.								
		Nuevo edificio	1	445,00			445,00			
			-33,4	0,34			-11,36			
		Edificio existente	1	170,50			170,50			
	T							604,14		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	604,14				30,21			
		Total Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd3						634,35	43,00	27.277,05
04.01.01.06.17 HEPOX003	m2	**Revestimiento de muros epoxi** Revestimiento de muros de hormigón con pintura epoxi al agua de dos componentes con espesor de 500 micras, incluso p.p. de malla de poliester en fisuras y rincones, preparación y limpieza del soporte.								
		Foso	1	37,30	2,00		74,60			
	T							74,60		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	74,6				3,73			
		Total Revestimiento de muros epoxi						78,33	7,26	568,68
04.01.01.06.18 HENF0001	m2	**Enfoscado maestreado con mortero de cemento** Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.								
			4	1,20		4,60	22,08			
			1	5,00		5,00	25,00			
	T							47,08		
		Total Enfoscado maestreado con mortero de cemento						47,08	10,17	478,80
04.01.01.06.19 EC000220	m2	**Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm** Alicatado con azulejo de cualquier color y tamaño a decidir por la D.O. recibido con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso preparación del paramento, cortes de azulejo, p.p. de piezas romas y ingletes, rejuntado y limpieza construido según NTE/RPA-3.								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Edificio existente	1	4,80	1,00		4,80			
			1	3,00	1,00		3,00			
			3	1,20	1,00		3,60			
	T							11,40		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	11,4				0,57			
		Total Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm						11,97	36,56	437,62
04.01.01.06.20 CA0103PM	ud	**Pintura estructura metálica + limpieza** Limpieza y pintura de estructura metálica mediente aplicación manual de dos manos de esmalte de poliuretano, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); según NTE-RPP, sobre cercha de perfiles laminados de acero galvanizado en caliente. Se incluyen medios de elevación y limpieza previa								
			1				1,00			
		Total Pintura estructura metálica + limpieza						1,00	2.350,00	2.350,00
04.01.01.06.21 EC000300	m2	**Pintura plástica picada.** Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo.								
			1	170,00		3,60	612,00			
		Total Pintura plástica picada.						612,00	4,59	2.809,08
04.01.01.06.22 LIMPARE	m2	**Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena** Limpieza de paramentos de hormigón mediante proyección de arena silícea, eliminando los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte.								
			1	170,00		4,60	782,00			
			1	19,00		4,60	87,40			
	T							869,40		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	869,4				43,47			
		Total Limpieza de paramentos mediante chorreo de arena						912,87	8,25	7.531,18
04.01.01.06.23 BLOQPRE00	ud	**Preparación de bloque existente para cierre de puerta existente** Trabajos de demolicion de bloques existentes en edificio de deshidratación para adaptación de la nueva pared bloque para el cierre de puertas y ventanas existentes								
			1				1,00			
		Total Preparación de bloque existente para cierre de puerta existente						1,00	2.046,00	2.046,00
04.01.01.06.24 HPRCANAL300	ml	**Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero 300mm** Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero, con reja tipo pasarela de fundición de clase de carga D400 según EN1433. Con sistema de fijación de reja rápida sobre bastidor de acero galvanizado . Con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160. Con una sección interior de 626 cm². Área de absorción de reja de 898 cm²/m. Longitud total 1000 mm, altura exterior 300 mm y ancho exterior 335 mm. Ancho interior nominal 300 mm. Peso: 79,5 kg. Totalmente instalado y probado.								
		Edificio deshidratación	1	12,00			12,00			
			1	17,40			17,40			
			1	4,00			4,00			
		Total Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero 300mm						33,40	185,60	6.199,04
04.01.01.06.25 HPREFPIL50x50	Ud	**Pilar prefabricado de 50x50cm y 10,66m de altura** Ud. de pilar tipo de 50 x 50 cm y 10,66 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación y viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
		Pilares tipo P1	4				4,00			
		Total Pilar prefabricado de 50x50cm y 10,66m de altura						4,00	1.758,90	7.035,60
04.01.01.06.26	Ud	**Pilar prefabricado de 40x60cm y 11,45m de altura**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
HPREFPIL40x60	Ud. de pilar tipo de 40 x 60 cm y 11,45 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación, viga de retícula y viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
	Pilar tipo P2	1				1,00			
	Total Pilar prefabricado de 40x60cm y 11,45m de altura						1,00	1.889,25	1.889,25
04.01.01.06.27 HPREFPIL40x50	Ud **Pilar prefabricado de 40x50cm y 11,35m de altura** Ud. de pilar tipo de 40 x 50 cm y 11,35 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación, viga de retícula y viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
	Pilar tipo 3	1				1,00			
	Total Pilar prefabricado de 40x50cm y 11,35m de altura						1,00	1.685,50	1.685,50
04.01.01.06.28 HPREFPIL50x60	Ud **Pilar prefabricado de 50x60cm y 10,71m de altura** Ud. de pilar tipo de 50 x 60 cm y 10,71 m de altura previsto para soportar puente grúa de 20 Tm de fuerza de elevación y viga de cubierta para una nave de dimensiones según planos con cubierta a 9,4 m de altura de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
	Pilar tipo P4	6				6,00			
	Total Pilar prefabricado de 50x60cm y 10,71m de altura						6,00	2.238,40	13.430,40
04.01.01.06.29 HPREFMENSULA	Ud **Mensula adosada a los pilares** Unidad de mensula prefabricada adosada a los pilares en los puntos en donde estos soportan las cargas del puente grúa de 20Tm de fuerza de elevación. Chapas y pintura incluidas. Totalmente instalado y probado.								
	Pilar tipo P1	4				4,00			
	Pilar tipo P4	6				6,00			
	Total Mensula adosada a los pilares						10,00	115,50	1.155,00
04.01.01.06.30 HPREFVR	m **Viga tipo VR de 40cm** Viga tipo VR con un canto de 40cm a colocar en las retículas de las fachadas externas para una nave de dimensiones según planos con cubierta de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluye montaje y pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
	Vigas reticulares	4	7,25			29,00			
	Total Viga tipo VR de 40cm						29,00	115,50	3.349,50
04.01.01.06.31	Ud **Viga tipo VP1AP2 de 14,2m de luz**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
HPREFVP1AP2	Ud. de viga tipo VP1AP2 de 14,2m de luz previstas para cubrición de nave según planos. Inclue pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
	Viga VP1AP2	3				3,00			
	Total Viga tipo VP1AP2 de 14,2m de luz						3,00	1.980,00	5.940,00
04.01.01.06.32 m HPREFT20TUB	**Vigueta tipo T20TUB** M de vigueta tipo T20TUB para una luz de apoyo de 8,53m y un intereje de 1,65m incluidos herrajes de fijación al elemento de cubierta. Incluida pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
	Vigueta	8	30,50			244,00			
	Total Vigueta tipo T20TUB						244,00	23,10	5.636,40
04.01.01.06.33 m HPREFVIGCAN	**Viga tipo canal de 950cm2 de sección bruta** M de viga tipo canal, para soporte de canalón, previsto para apoyar cada 8,74m con una sección bruta para evacuación de agua de 950cm2 según planos. Inlcuida pintura exterior.Totalmente instalado y probado.								
	Viga canal	2	30,50			61,00			
	Total Viga tipo canal de 950cm2 de sección bruta						61,00	79,20	4.831,20
04.01.01.06.34 m2 HPREFDINESCON	**Panel prefabricado aligerado blanco liso-Dinescon** Panel prefabricado, tipo DINESCON de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas de 25cm de espesor, diseñado con berenjenos horizontales cada 19 cm en su cara exterior. BLANCO LISO, aligerado con porexpan de 8 cm en su interior y nervios de hormigón macizo. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles. SUPERFICIE MEDIA DE PIEZA ESTIMADA DE 15 M2.								
	Fachada 1	1	100,50			100,50			
	Fachada 2	1	122,00			122,00			
	Fachada 3	1	337,00			337,00			
	Fachada 4	1	264,50			264,50			
	Total Panel prefabricado aligerado blanco liso-Dinescon						824,00	168,50	138.844,00
04.01.01.06.35 Ud CA010601	**Arqueta 40x40** Arqueta de hormigón armado de 40x40x85cm y paredes de 25cm realizada in situ con tapa estanca de aluminio y solera de hormigón de 10cm según indicaciones de D.O.. Incluidas las acometidas según planos y todos los elementos necesarios para su realización, totalmente instalado y probado.								
	Arqueta edificio	1				1,00			
	Total Arqueta 40x40						1,00	352,30	352,30
04.01.01.06.36 m2 ACHPUR100	**Panel ACH PUR-PIR de 5 grecas y 100mm** Panel sandwich para cubierta tipo P5G ACH PUR-PIR o similar de 5 grecas y espesor de 100mm. Núcleo de poliuretano de 40kg/m3 con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5. Ambas en HDX. Incluso p.p. de accesorios ACH, remates, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.								
	Cubierta	1	13,80	30,50		420,90			
	Total Panel ACH PUR-PIR de 5 grecas y 100mm						420,90	65,75	27.674,18
04.01.01.06.37 m2 ECLEC7.61.50	**Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP** Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado.								
	edificio deshidratación	1	7,00	4,30		30,10			
		1	8,15	2,76		22,49			
		1	3,50	2,76		9,66			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP						62,25	154,80	9.636,30
04.01.01.06.38 TRAPEZ7.96.54	m2	**Perfil de fachada modelo Trapeza 7.96.54FC** Suministro y montaje de Perfil tipoTrapeza 7.96.54FC AA en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta Colorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado.								
		edificio deshidratación	1	8,15	2,76		22,49			
			1	3,50	2,76		9,66			
		Total Perfil de fachada modelo Trapeza 7.96.54FC						32,15	131,70	4.234,16
04.01.01.06.39 FRECU14.18FC	m2	**Perfil de fachada modelo Frequence 14.18FC** Suministro y montaje de Perfil de fachada modelo Frequence 14.18FC AA o similar en espesor 0,75 mm perforado en porcentaje a definir por la DF. Calculado mecánicamente de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio de flecha de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta Colorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado.								
		silo	1	30,00	8,50		255,00			
		Total Perfil de fachada modelo Frequence 14.18FC						255,00	90,64	23.113,20
04.01.01.06.40 CAR00P9	m2	**Cerramiento U-GLASS** Cerramiento vertical poligonal con perfiles de vidrio U-GLASS, de diferentes variedades cromáticas a decidir por la Dirección de obra, armado en forma de U, colocado con cámara para pared doble,incluso perfilería de soporte, s/planos.								
			1	7,00	4,30		30,10			
			1	8,15	2,76		22,49			
			1	3,50	2,76		9,66			
		Total Cerramiento U-GLASS						62,25	227,68	14.173,08
04.01.01.06.41 CA0106VEN	m2	**Ventana de aluminio** Carpintería de aluminio lacado en negro, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad. Incluso cristal. Totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.								
			2	1,00		4,55	9,10			
		Total Ventana de aluminio						9,10	422,53	3.845,02
04.01.01.06.42 CA0106PRFV	Ud	**Estructura de PRFV para centrífugas** Unidad de estructura en PRFV para acceso a centrífugas. Estructura fabricada mediante perfilería de PRFV pultrusionada con suelo de tramex ciego, escalera y barandillas perimetrales. Estructura calculada para una sobrecarga de uso de 500kg/m2. Unidad totalmente instalada y montada según indicaciones de la D.O.								
		Estructura PRFV	1				1,00			
		Total Estructura de PRFV para centrífugas						1,00	53.266,80	53.266,80
04.01.01.06.43 CA0106ESC	Ud	**Escalera metálica acceso a silos** Unidad de escalera metálica para acceso a silos y cubierta del edificio de deshidratación según planos e indicaciones de la D.O.. Realizada en acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, barandilla, totalmente instalado y probado.								
			1				1,00			
		Total Escalera metálica acceso a silos						1,00	70.918,00	70.918,00
04.01.01.06.44 CA0106CAN	m	**Canalón metálico con contrapeto y albardilla** Conjunto de canalón, contrapeto y remate de edificio en acero galvanizado de 3mm según planos. Incluye elementos necesarios para su colocación, incluso sellado de juntas y aislante bajo el tramo de canalón. Totalmente instalado y probado.								
			2	30,50			61,00			
		Total Canalón metálico con contrapeto y albardilla						61,00	143,80	8.771,80
04.01.01.06.45 PVC000200	m	**Tubería P.V.C. DN=200** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			2	11,50			23,00			
			2	17,00			34,00			
	T							57,00		
		Total Tubería P.V.C. DN=200						57,00	17,58	1.002,06
04.01.01.06.46	ud	**Codo P.V.C. 200 mm.**								
PVCCO0200		Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
			2	2,00			4,00			
			2	3,00			6,00			
		Total Codo P.V.C. 200 mm.						10,00	39,46	394,60
04.01.01.06.47	ud	**Placa de anclaje de silo 60x60**								
CA0106ANCL1		Anclajes de acero S275JR para silos de dimensiones 60x60x2,5cm + pernos según planos, totalmente instalado y probado.								
			16				16,00			
		Total Placa de anclaje de silo 60x60						16,00	412,00	6.592,00
04.01.01.06.48	ud	**Placa de anclaje de escalera 40x40**								
CA0106ANCL2		Anclajes de acero S275JR para escalera de dimensiones 40x40x2,5cm + pernos según planos totalmente instalado y probado.								
			4				4,00			
		Total Placa de anclaje de escalera 40x40						4,00	282,00	1.128,00
04.01.01.06.49	ud	**Módulo M-100 D=1000**								
POZ1000100		Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 1000 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado.								
		Pozos bajantes	2	2,00			4,00			
		Total Módulo M-100 D=1000						4,00	214,50	858,00
04.01.01.06.50	ud	**Módulo cónico saneamiento D=1000**								
POZ1000CON		Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento estanco, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 650 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, P.P. de picado y recrecido para para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado.								
		Pozos Bajantes	2				2,00			
		Total Módulo cónico saneamiento D=1000						2,00	187,00	374,00
04.01.01.06.51	ud	**Marco-tapa fundición 600 ventilada**								
TAPAFNV600		Marco y tapa ventilada de 600 mm. de diámetro tipo REXEL, clase D 400, EN 124 ,acerrojado automático por apendice elástico en fundición dúctil incluso sujeción al módulo, s/planos, P.P. de encofrado y hormigón HM-20, colocada.								
		Pozos bajantes	2				2,00			
		Total Marco-tapa fundición 600 ventilada						2,00	123,35	246,70
		Total 04.01.01.06 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS								564.539,74
04.01.01.07		**DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS**								
CA01.07										
04.01.01.07.01	m2	**Demolición de aglomerado**								
DEM000085		Demolición de aglomerado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero.								
		s/med aux	1	15,45			15,45			
	T							15,45		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	15,45				0,77			
		Total Demolición de aglomerado						16,22	3,36	54,50
04.01.01.07.02	m3	**Excavación mecánica zanjas**								
EXC000020		Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	1.272,50			1.272,50			
	T							1.272,50		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	1.272,5				127,25			
		Total Excavación mecánica zanjas						1.399,75	3,36	4.703,16
04.01.01.07.03	m3	**Relleno granular 40/60 mm.**								
REL000100		Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		s/med aux	1	258,00		0,50	129,00			
			1	7,96			7,96			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	T							136,96		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	136,96				13,70			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						150,66	17,25	2.598,89
04.01.01.07.04 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux depósito	1	1.272,50			1.272,50			
			-1	167,40		2,60	-435,24			
			-1	10,95		2,10	-23,00			
			-1	136,96			-136,96			
	T							677,30		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	677,3				67,73			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						745,03	12,50	9.312,88
04.01.01.07.05 REL000070	m3	**Relleno zahorra artificial** Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		s/med aux	1	15,45		0,25	3,86			
	T							3,86		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	3,86				0,39			
		Total Relleno zahorra artificial						4,25	14,32	60,86
04.01.01.07.06 PAV000025	m2	**Pavimento asfaltico 6(calizo)+4(ofitico)** M2. Pavimento de aglomerado asfáltico compuesto por una capa de 6 cm. de espesor de MBC tipo G-20 con árido calizo y betún alfáltico de penetración y una capa de 4 cm. de espesor de MBC tipo S-12 con árido ofítico y betún asfáltico de penetración, riegos de imprimación y de adherencia, extendido y compactado con medios mecánicos.								
		s/med aux	1	15,45			15,45			
	T							15,45		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	15,45				0,77			
		Total Pavimento asfaltico 6(calizo)+4(ofitico)						16,22	14,50	235,19
04.01.01.07.07 JARBOR00	Ml	**Bordillo recto hormigón 10*20 cm** Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado.								
		Urbanización existente	1	12,72			12,72			
	T							12,72		
	E	a*5/100	12,72				0,64			
		Total Bordillo recto hormigón 10*20 cm						13,36	5,20	69,47
04.01.01.07.08 REL000180	m2	**Gravilla sobre lámina agrotextil** Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado.								
		s/med aux	1	190,57			190,57			
	T							190,57		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	190,57				19,06			
		Total Gravilla sobre lámina agrotextil						209,63	3,87	811,27
04.01.01.07.09 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
	E	a*(p*b^2)*c	1	7,60	0,10		18,15			
		Arqueta salida fangos								
	E		1	2,10	2,10	0,10	0,44			
		Arqueta bomba	1	4,25	3,60	0,10	1,53			
	T							20,12		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	20,12				1,01			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						21,13	90,00	1.901,70
04.01.01.07.10 HORM000020	m3	**Hormigón HM-20** Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
	E	a*(p*b^2)*c	1	7,00	0,50		76,97			
		Arqueta salida fangos								
	E		1	1,00	1,00	0,10	0,10			
		Arqueta bomba	1	3,15	2,50	0,18	1,42			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			1	0,50	0,50	0,25	0,06			
	T							78,55		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	78,55				3,93			
		Total Hormigón HM-20						82,48	104,50	8.619,16
04.01.01.07.11	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Depósito								
		-Solera								
	E	a*(p*b^2)*c	1	7,45	0,35		61,03			
		-Alzados								
	E	a*(2*p*b)*c*d	1	7,15	0,30	4,65	62,67			
	E									
		-Pasarela								
		-losa	1	14,48	2,00	0,25	7,24			
		-alzados	2	14,48	0,25	1,20	8,69			
	P							139,63		
		Arquetas salida fangos								
		-Solera	1	1,80	1,80	0,25	0,81			
		-Alzados	4	1,25	0,25	2,00	2,50			
	P							3,31		
		Arqueta bomba								
		-Solera	1	3,95	3,30	0,25	3,26			
		-Alzados	2	3,15	0,25	3,20	5,04			
			2	3,00	0,25	3,20	4,80			
	P							13,10		
	T							156,04		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	156,04				7,80			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						163,84	104,50	17.121,28
04.01.01.07.12	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		-Pasarela								
		losa	1	14,48	2,00		28,96			
			2	14,48		0,25	7,24			
			2		2,00	0,25	1,00			
		alzados	4	14,48		1,20	69,50			
			4		0,25	1,20	1,20			
	P							107,90		
	P									
		Arqueta salida fangos								
		-Solera	2	1,80	0,25		0,90			
		-Alzados	4	1,50	2,00		12,00			
			4	1,00	2,00		8,00			
	P							20,90		
		Arqueta bombeo								
		-Solera	2	3,95	0,25		1,98			
			2	3,30	0,25		1,65			
		-Alzados	2	3,65	3,20		23,36			
			2	3,00	3,20		19,20			
			2	3,15	3,20		20,16			
			2	2,50	3,20		16,00			
	P							82,35		
	T							211,15		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	211,15				10,56			
		Total Encofrado plano visto.						221,71	36,60	8.114,59
04.01.01.07.13	m2	**Encofrado curvo visto.**								
ENC000050		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Depósito								
	E	a*(2*p*b)*c								
		-Solera	1	7,45	0,35		16,38			
		-Alzados	1	7,00	4,65		204,52			
			1	7,30	4,65		213,28			
	P							434,18		
	T							434,18		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	434,18				21,71			
		Total Encofrado curvo visto.						455,89	36,18	16.494,10
04.01.01.07.14	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Deposito. s/med aux	1	34.673,90			34.673,90			
		Arqueta salida fangos (cuantía)	90	3,31			297,90			
		Arqueta bombeo (cuantía)	90	13,10			1.179,00			
	T							36.150,80		

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	36.150,8				1.807,54			
		Total Acero B-500-S						37.958,34	2,10	79.712,51
04.01.01.07.15	ud	**Manguito pasamuros PVC 250**								
POZMP0250		Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
		Arqueta salida fangos	1				1,00			
		Total Manguito pasamuros PVC 250						1,00	92,21	92,21
04.01.01.07.16	m	**Banda de P.V.C. 250 mm.**								
HJUN0001		Banda de P.V.C. para junta de estanqueidad tipo Supercast-H de Expandite de 250 mm. o similar, incluso P.P. de sujeción, soldadura y piezas especiales.								
		Depósito								
	E	a*2*p*b	1	7,15			44,92			
		Depósito	1	14,60			91,73			
	E	a*2*p*b	1	7,15			44,92			
	E		2	4,65			9,30			
	T							190,87		
		Total Banda de P.V.C. 250 mm.						190,87	9,33	1.780,82
04.01.01.07.17	m	**Junta mortero 50*30 mm.**								
HJUN0002		Junta de estanqueidad realizada con mortero expansivo, de 50*30 m.m., formación del cajeado sobre el hormigón soporte, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.								
		Depósito								
	E	a*2*p*b	1	7,00			43,98			
	T							43,98		
		Total Junta mortero 50*30 mm.						43,98	4,96	218,14
04.01.01.07.18	ud	**Sellado tub. a O.F. DN<300**								
HSELL0002		Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.								
		Depósito	5				5,00			
		Arqueta salida fangos	1				1,00			
		Arqueta bomba	3				3,00			
	T							9,00		
		Total Sellado tub. a O.F. DN<300						9,00	45,08	405,72
04.01.01.07.19	m	**Masilla elástica de poliuretano**								
HSELL0003		Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada.								
		Deposito	2	4,65			9,30			
	T							9,30		
		Total Masilla elástica de poliuretano						9,30	5,71	53,10
04.01.01.07.20	ud	**Apoyo de neopreno en pasarela**								
HNEO0002		Banda de neopreno de alta densidad de 2cm de espesor para apoyo de pasarela de hormigón. Según planos de detalle								
			2				2,00			
		Total Apoyo de neopreno en pasarela						2,00	115,25	230,50
04.01.01.07.21	m2	**Revestimiento con lámina PL 2 mm**								
HLAMPE03		Revestimiento con lámina Pl Ultragrip PE Negro G=13. Formato plancha o rollo de 2 metros de ancho, 2mm de espesor, en deposito hormigon existente. Incluido disco Induktofix de fijación, varillas de soldar y todo lo necesario para su montaje. Totalmente instalada incluso parte proporcional de perdidas, etc.								
		Pasarela	1	14,48	2,50		36,20			
			2	2,00	0,25		1,00			
		Interior								
	E	a*2*p*b*d	1	7,00		4,65	204,52			
	T							241,72		
		Total Revestimiento con lámina PL 2 mm						241,72	178,25	43.086,59
04.01.01.07.22	ud	**Pate trepador para pozo.**								
POZPAT00		Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado.								
		Arqueta bomba	1	10,00			10,00			
		Total Pate trepador para pozo.						10,00	8,67	86,70
		Total 04.01.01.07 DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS								195.763,34
04.01.01.08		**SISTEMA DE DESODORIZACIÓN**								
CA01.08										

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.08.01 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	103,97			103,97			
	T							103,97		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	103,97				10,40			
		Total Excavación mecánica zanjas						114,37	3,36	384,28
04.01.01.08.02 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux	1	103,97			103,97			
	T							103,97		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	103,97				10,40			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						114,37	12,50	1.429,63
04.01.01.08.03 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapata corrida	1	12,65		0,10	1,27			
			3	19,00		0,10	5,70			
	T							6,97		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	6,97				0,35			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						7,32	90,00	658,80
04.01.01.08.04 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapata corrida	1	10,30		0,50	5,15			
			3	17,00		0,50	25,50			
	T							30,65		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	30,65				1,53			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						32,18	104,50	3.362,81
04.01.01.08.05 ENC000040	m2	**Encofrado plano visto.** Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Zapata corrida	3	1,87		0,50	2,81			
			3	1,00		0,50	1,50			
	T							4,31		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	4,31				0,22			
		Total Encofrado plano visto.						4,53	36,60	165,80
04.01.01.08.06 ACE000010	kg	**Acero B-500-S** Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Zapata corrida (cuantía)	90	30,65			2.758,50			
	T							2.758,50		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	2.758,5				137,93			
		Total Acero B-500-S						2.896,43	2,10	6.082,50
		Total 04.01.01.08 SISTEMA DE DESODORIZACIÓN								12.083,82
04.01.01.09 CA01.09		**BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN**								
04.01.01.09.01 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	249,25			249,25			
	T							249,25		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	249,25				24,93			
		Total Excavación mecánica zanjas						274,18	3,36	921,24
04.01.01.09.02	m3	**Relleno granular 40/60 mm.**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
REL000100		Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		s/med aux	1	10,75			10,75			
	T							10,75		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	10,75				1,08			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						11,83	17,25	204,07
04.01.01.09.03	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)**								
REL000085		Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux	1	249,25			249,25			
			-1	9,67		2,65	-25,63			
			-1	10,75			-10,75			
	T							212,87		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	212,87				21,29			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						234,16	12,50	2.927,00
04.01.01.09.04	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Arqueta bombeo	1	3,10	2,85	0,10	0,88			
		Arq valvulas	1	2,35	2,10	0,10	0,49			
		Arq desagüe	1	1,60	1,75	0,10	0,28			
	T							1,65		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1,65				0,08			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						1,73	90,00	155,70
04.01.01.09.05	m3	**Hormigón HM-20**								
HORM000020		Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Arqueta bombeo	1	1,35	0,20	0,20	0,05			
			1	2,00	0,20	0,20	0,08			
	P							0,13		
		Arq valvulas	1	1,75	1,55	0,10	0,27			
	P							0,27		
		Arq desagüe	1	0,85	0,85	0,05	0,04			
	P							0,04		
	T							0,44		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	0,44				0,02			
		Total Hormigón HM-20						0,46	104,50	48,07
04.01.01.09.06	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Arqueta bomba								
		-Zapata	1	2,80	2,55	0,25	1,79			
		-Alzados	2	2,50	0,25	3,68	4,60			
			2	1,75	0,25	3,68	3,22			
	P							9,61		
		Arqueta válvulas								
		-Zapata	1	2,55	1,95	0,25	1,24			
		-Alzados	2	1,55	0,25	2,30	1,78			
			2	2,25	0,25	2,30	2,59			
	P							5,61		
		Arq desagüe	1	1,15	1,45	0,20	0,33			
			2	0,85	0,15	0,25	0,06			
			1	1,15	0,15	0,25	0,04			
	P							0,43		
	T							15,65		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	15,65				0,78			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						16,43	104,50	1.716,94
04.01.01.09.07	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Arqueta bomba								
		-Zapata	2	2,80		0,25	1,40			
			2	2,55		0,25	1,28			
		-Alzados	2	2,50		3,68	18,40			
			2	2,25		0,37	1,67			
			2	1,75		3,68	12,88			
			2	2,00		3,68	14,72			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	P							50,35		
		Arqueta válvulas								
		-Zapata	1	2,55		0,25	0,64			
			2	1,95		0,25	0,98			
		-Alzados	2	1,80		2,30	8,28			
			1	2,25		2,30	5,18			
			2	1,55		2,30	7,13			
			2	1,75		2,30	8,05			
	P							30,26		
		Arq desagüe	1	1,15		0,20	0,23			
			2	1,00		0,20	0,40			
			2	1,00		0,25	0,50			
			1	1,15		0,25	0,29			
			3	0,85		0,25	0,64			
	P							2,06		
	T							82,67		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	82,67				4,13			
		Total Encofrado plano visto.						86,80	36,60	3.176,88
04.01.01.09.08 ACE000010	kg	**Acero B-500-S** Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Arqueta bombeo (cuantía)	90	10,04			903,60			
		Arq válvula (cuantía)	90	5,61			504,90			
	T							1.408,50		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1.408,5				70,43			
		Total Acero B-500-S						1.478,93	2,10	3.105,75
04.01.01.09.09 POZMP0315	ud	**Manguito pasamuros PVC 315** Manguito pasamuros en PVC de diámetro 315 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
		Arqueta bomba	3				3,00			
		Total Manguito pasamuros PVC 315						3,00	147,55	442,65
04.01.01.09.10 HSELL0002	ud	**Sellado tub. a O.F. DN<300** Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.								
		Arqueta bomba	1				1,00			
		Total Sellado tub. a O.F. DN<300						1,00	45,08	45,08
04.01.01.09.11 POZPAT00	ud	**Pate trepador para pozo.** Pate trepador realizado en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, dimensiones según plano de detalle, modelo aceptado por NILSA, incluso perforaciones, sellado con mortero expansivo, totalmente instalado.								
			1	8,00			8,00			
		Total Pate trepador para pozo.						8,00	8,67	69,36
		Total 04.01.01.09 BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN								12.812,74
04.01.01.10 CA01.10		**BÁSCULA PESAJE CAMIONES**								
04.01.01.10.01 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	1.028,01			1.028,01			
	T							1.028,01		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	1.028,01				102,80			
		Total Excavación mecánica zanjas						1.130,81	3,36	3.799,52
04.01.01.10.02 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Relleno 1m	1	539,05			539,05			
		Relleno acceso 2	1	75,79			75,79			
		Relleno entre edificio y báscula	1	9,17			9,17			
	T							624,01		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	624,01				62,40			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						686,41	12,50	8.580,13
04.01.01.10.03	m3	**Relleno granular 40/60 mm.**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
REL000100		Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		s/med aux	1	12,60			12,60			
	T							12,60		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	12,6				1,26			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						13,86	17,25	239,09
04.01.01.10.04	m3	**Relleno zahorra artificial**								
REL000070		Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		s/med aux	1	74,92		0,25	18,73			
			1	121,77		0,25	30,44			
	T							49,17		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	49,17				4,92			
		Total Relleno zahorra artificial						54,09	14,32	774,57
04.01.01.10.05	m3	**Relleno seleccionado de zanjas**								
REL000060		Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes.								
		s/med aux	1	1.028,01			1.028,01			
		Relleno con suelo seleccionado	-1	624,01			-624,01			
		Relleno granular 40/60	-1	12,60			-12,60			
		Relleno zahorra artificial	-1	49,17			-49,17			
		Pavimento asfáltico	-1	19,67			-19,67			
		Gravilla sobre geotextil	-1	35,50			-35,50			
		Báscula	-1	103,12			-103,12			
	T							183,94		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	183,94				18,39			
		Total Relleno seleccionado de zanjas						202,33	1,23	248,87
04.01.01.10.06	m2	**Pavimentación MBC tipo AC16 (4cm)**								
PAV000041		Pavimentación con MBC tipo AC16 Surf 50/70 D con áridos ofíticos, en un espesor de 4 cm., incluso betún en mezcla y riego de adherencia C60B3 ADH, sellado con pavimentos adyacentes.								
		s/med aux	1	74,92			74,92			
			1	121,77			121,77			
	T							196,69		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	196,69				9,83			
		Total Pavimentación MBC tipo AC16 (4cm)						206,52	8,40	1.734,77
04.01.01.10.07	m2	**Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm)**								
PAV000051		Pavimentación con MBC tipo AC32 base 50/70 S con áridos ofíticos, en un espesor de 7 cm., incluso betún en mezcla y riego de imprimación C50BF4IMP, sellado con pavimentos adyacentes.								
		s/med aux	1	74,92			74,92			
			1	121,77			121,77			
	T							196,69		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	196,69				9,83			
		Total Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm)						206,52	13,50	2.788,02
04.01.01.10.08	Ml	**Bordillo recto hormigón 10*20 cm**								
JARBOR00		Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado.								
		s/med aux	1	47,89			47,89			
			1	21,21			21,21			
			1	12,33			12,33			
	T							81,43		
	E	a*5/100	81,43				4,07			
		Total Bordillo recto hormigón 10*20 cm						85,50	5,20	444,60
04.01.01.10.09	m2	**Gravilla sobre lámina agrotextil**								
REL000180		Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado.								
		s/med aux	1	232,28			232,28			
			1	122,67			122,67			
	T							354,95		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	354,95				35,50			
		Total Gravilla sobre lámina agrotextil						390,45	3,87	1.511,04
04.01.01.10.10	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
			1	20,13	7,38	0,10	14,86			
		Edificio: zapatas	4	1,80	1,80	0,10	1,30			
	T							16,16		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	16,16				0,81			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						16,97	90,00	1.527,30
04.01.01.10.11	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
			1	19,83	7,08	0,30	42,12			
			2	6,08	0,40	0,45	2,19			
			1	18,03	0,40	0,45	3,25			
	P							47,56		
		Edificio:								
		Zapatas	4	1,50	1,50	0,40	3,60			
		Viga riostra	4	2,75	0,40	0,40	1,76			
		Pilares	4	0,25	0,25	3,40	0,85			
		Solera	1	4,50	4,00	0,20	3,60			
		Viga puerta	1	4,50	0,25	0,75	0,84			
		Cubierta	1	4,50	5,30	0,25	5,96			
	P							16,61		
	T							64,17		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	64,17				3,21			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						67,38	104,50	7.041,21
04.01.01.10.12	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Edificio:								
		Zapatas	16	1,50		0,40	9,60			
		Viga riostra	8	2,75		0,40	8,80			
		Pilares	16	0,25		3,40	13,60			
		Solera	2	4,50		0,20	1,80			
			2		4,00	0,20	1,60			
		Viga puerta	2	4,50	0,25		2,25			
			2	4,50		0,75	6,75			
		Cubierta	1	4,50	5,30		23,85			
	T							68,25		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	68,25				3,41			
		Total Encofrado plano visto.						71,66	36,60	2.622,76
04.01.01.10.13	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
			90	47,56			4.280,40			
	P							4.280,40		
		Edificio:								
		Zapatas	4	26,15			104,60			
		Viga riostra	4	42,65			170,60			
		Pilares	4	26,75			107,00			
		Solera	1	12,00			12,00			
		Viga puerta	1	64,05			64,05			
		Cubierta	1	238,55			238,55			
	P							696,80		
	T							4.977,20		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	4.977,2				248,86			
		Total Acero B-500-S						5.226,06	2,10	10.974,73
04.01.01.10.14	m2	**Panel prefabricado sin aislante**								
HPREFPANEL		Panel prefabricado de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas. Panel de 12cm de espesor sin aislante interior. Diseñado con berenjenos verticales cada 12cm en su cara exterior. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles.								
		báscula	2	5,42	4,15		44,99			
			-2	1,30	2,90		-7,54			
			1	4,74	4,15		19,67			
			1	4,74	1,25		5,93			
		Total Panel prefabricado sin aislante						63,05	103,20	6.506,76
04.01.01.10.15	m2	**Tabique ladrillo 11,5 cm**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
HLAD0002		Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.								
			2	3,50	3,00		21,00			
			1	4,00	3,00		12,00			
	T							33,00		
		Total Tabique ladrillo 11,5 cm						33,00	27,60	910,80
04.01.01.10.16	m2	**Enfoscado maestreado con mortero de cemento**								
HENF0001		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.								
		Edificio	1	4,00		3,00	12,00			
			2	3,50		3,00	21,00			
	P							33,00		
	T							33,00		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	33				1,65			
		Total Enfoscado maestreado con mortero de cemento						34,65	10,17	352,39
04.01.01.10.17	m2	**Pintura plástica picada.**								
EC000300		Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo.								
		Edificio	1	4,00		3,00	12,00			
			2	3,50		3,00	21,00			
	P							33,00		
	T							33,00		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	33				1,65			
		Total Pintura plástica picada.						34,65	4,59	159,04
04.01.01.10.18	m2	**Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1**								
PAVEPOXRd1		Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado.								
			1	4,00	3,50		14,00			
	T							14,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	14				0,70			
		Total Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1						14,70	42,90	630,63
04.01.01.10.19	m3	**Hormigón HM-20**								
HORM000020		Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cubierta	1	5,18	4,50	0,06	1,40			
	T							1,40		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1,4				0,07			
		Total Hormigón HM-20						1,47	104,50	153,62
04.01.01.10.20	m2	**Impermeabilización + aislamiento cubierta**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
IMPD40V30EPDM	Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables.								
	Cubierta	1	5,18	4,50		23,31			
T							23,31		
	Total Impermeabilización + aislamiento cubierta						23,31	81,17	1.892,07
04.01.01.10.21 CAR00P1	ud **Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas.** Panel acristalado de 4,00x2,50, con puerta del mismo material de 2 hojas y 1,50 m de paso, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.								
		1				1,00			
	Total Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas.						1,00	5.892,00	5.892,00
04.01.01.10.22 INOX100BAJ	ud **Bajante INOX-100** Bajante en acero inoxidable AISI-304 de DN-100, según planos de detalle. Totalmente instalada.								
		2				2,00			
	Total Bajante INOX-100						2,00	570,00	1.140,00
	Total 04.01.01.10 BÁSCULA PESAJE CAMIONES								59.923,92
04.01.01.11 CA01.11	**EDIFICIO CENTRO CONTROL Y TRANSFORMADOR**								
04.01.01.11.01 EXC000020	m3 **Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
	s/med aux	1	754,54			754,54			
	Acceso transformador	1	67,65		1,00	67,65			
T							822,19		
	Variaciones de obra								
E	a*10/100	822,19				82,22			
	Total Excavación mecánica zanjas						904,41	3,36	3.038,82
04.01.01.11.02 REL000085	m3 **Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
	Relleno 1m	1	301,87		1,00	301,87			
		1	81,25		0,50	40,63			
	Acceso transformador	1	67,65		0,55	37,21			
T							379,71		
	Variaciones de obra								
E	a*10/100	379,71				37,97			
	Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						417,68	12,50	5.221,00

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.11.03	m3	**Relleno granular 40/60 mm.**								
REL000100		Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		Cimentacion	2	8,30	2,40	0,80	31,87			
			4	8,30	1,18	0,70	27,42			
			3	3,80	2,20	0,70	17,56			
	T							76,85		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	76,85				7,69			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						84,54	17,25	1.458,32
04.01.01.11.04	m3	**Relleno zahorra artificial**								
REL000070		Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		Cimentacion	2	8,30	2,40	0,10	3,98			
			4	8,30	1,18	0,10	3,92			
			3	3,80	2,20	0,10	2,51			
		Acceso transformador	1	67,65		0,15	10,15			
	T							20,56		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	20,56				2,06			
		Total Relleno zahorra artificial						22,62	14,32	323,92
04.01.01.11.05	m2	**Gravilla sobre lámina agrotextil**								
REL000180		Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado.								
		s/med aux	1	314,05			314,05			
	T							314,05		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	314,05				31,41			
		Total Gravilla sobre lámina agrotextil						345,46	3,87	1.336,93
04.01.01.11.06	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cimentacion	1	17,60	14,15		249,04			
	T							249,04		
		Variaciones de obra	249,04				249,04			
	E	a*5/100								
		Total Hormigón de limpieza HL-150						498,08	90,00	44.827,20
04.01.01.11.07	m3	**Hormigón HM-20**								
HORM000020		Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cubierta	1	16,60	9,20	0,08	12,22			
	T							12,22		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	9,56				0,48			
		Total Hormigón HM-20						12,70	104,50	1.327,15
04.01.01.11.08	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cimentacion								
			2	9,70	0,70	0,30	4,07			
			2	9,70	0,30	0,60	3,49			
			2	2,60	0,70	0,30	1,09			
			2	2,60	0,30	0,60	0,94			
			2	4,20	0,70	0,30	1,76			
			2	4,20	0,30	0,60	1,51			
	P							12,86		
			3	8,30	1,50	0,20	7,47			
			2	8,30	1,75	0,20	5,81			
			10	8,30	0,20	0,40	6,64			
			2	7,10	0,60	0,25	2,13			
	P							22,05		
			1	16,00	1,50	0,20	4,80			
			2	2,60	0,20	0,40	0,42			
			4	1,58	0,20	0,40	0,51			
	P							5,73		
			6	2,20	0,20	0,40	1,06			
	P							1,06		
			2	8,50	2,40	0,20	8,16			
			4	8,50	1,58	0,20	10,74			
			2	4,20	2,75	0,20	4,62			
	P							23,52		
			3	1,80	1,65	0,20	1,78			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			9	1,25	0,20	0,40	0,90			
	P							2,68		
		Pilares	4	0,30	0,30	3,10	1,12			
	P							1,12		
		Zuncho	2	9,10	0,30	0,20	1,09			
			2	16,00	0,30	0,20	1,92			
	P							3,01		
	T							72,03		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	72,03				3,60			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						75,63	104,50	7.903,34
04.01.01.11.09	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Cimentacion								
			4	9,70		0,30	11,64			
			4	9,70		0,60	23,28			
			4	2,60		0,30	3,12			
			4	2,60		0,60	6,24			
			4	4,20		0,30	5,04			
			4	4,20		0,60	10,08			
	P							59,40		
			6	8,30		0,20	9,96			
			4	8,30		0,20	6,64			
			20	8,30		0,40	66,40			
			4	7,10		0,25	7,10			
	P							90,10		
			2	16,00		0,20	6,40			
			4	2,60		0,40	4,16			
			8	1,58		0,40	5,06			
	P							15,62		
			12	2,20		0,40	10,56			
	P							10,56		
			18	1,25		0,40	9,00			
	P							9,00		
		Pilares	16	0,30		3,10	14,88			
	P							14,88		
		Zuncho	4	9,10		0,20	7,28			
			4	16,00		0,20	12,80			
	P							20,08		
	T							219,64		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	219,64				10,98			
		Total Encofrado plano visto.						230,62	36,60	8.440,69
04.01.01.11.10	m	**Encofrado para pavimento**								
ENC000060		Ml. de encofrado para pavimento de espesor 20 cm., para tramos rectos y tramos curvos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Acceso transformador	1	81,70			81,70			
	T							81,70		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	81,7				4,09			
		Total Encofrado para pavimento						85,79	4,57	392,06
04.01.01.11.11	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Cuantia:								
		Cimentacion	100	67,90			6.790,00			
		Pilares	4	8,00	3,10		99,20			
		Zuncho	2	8,00	9,10		145,60			
			2	8,00	16,00		256,00			
	T							7.290,80		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	7.290,8				364,54			
		Total Acero B-500-S						7.655,34	2,10	16.076,21
04.01.01.11.12	m2	**Pav. hormigón HF-3,5 20cm.**								
PAV000005		Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado.								
		Acceso transformador	1	67,65			67,65			
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	67,65				3,38			
		Total Pav. hormigón HF-3,5 20cm.						71,03	18,42	1.308,37
04.01.01.11.13	m2	**Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
PAVEPOXRd1		Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado.									
				1	16,00	9,10	145,60			
	T							145,60		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	145,6				7,28			
		Total Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1						152,88	42,90	6.558,55
04.01.01.11.14 IMPD40V30EPDM	m2	**Impermeabilización + aislamiento cubierta** Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables. Cubierta		1	16,60	9,20	152,72			
		Total Impermeabilización + aislamiento cubierta						152,72	81,17	12.396,28
04.01.01.11.15 HBLQ0001	m2	**Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m** Fábrica de bloques huecos de hormigón gris standard de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
		muros interiores	2	7,10		2,10	29,82			
		remate cubierta	2	9,70		0,40	7,76			
			2	16,00		0,40	12,80			
	T							50,38		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	50,38				2,52			
		Total Fábrica bloque de hormigón 0,40*0,20*0,20m						52,90	18,34	970,19
04.01.01.11.16 HPREFALV25	m2	**Placa alveolar 25+5** m2 de placa alveolar prefabricada de 25+5cm para una luz de 9,40m en placas de anchura de 1,20m y las siguientes cargas: - Formación de pendientes: 2kN/m2. - Gravilla: 0,90 kN/m2. - Placas Solares: 0,54 kN/m2. - Sobrecarga de uso: 1 kN/m2. - Nieve: 0,70 kN/m2. Hormigón: 55 l/m2. Apuntalamiento: autorresistente. Totalmente instalado y montado.								
		Edificio CM		1	16,60	9,70	161,02			
		Total Placa alveolar 25+5						161,02	47,70	7.680,65
04.01.01.11.17	m2	**Fábrica bloque termoarcilla 30x19x24**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
HBLQT024		Ejecución de fábrica de bloque aligerado de termoarcilla de medidas 30x24x19 cm. (largo-ancho-alto), recibida con mortero de cemento (CEM II-A/P 32,5R) y arena de rio 1/4 (M-80) para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado y nivelación, i/p.p. de cortes y piezas especiales, según NTE-FFL y NBE FL-90.								
			2	9,10		2,90	52,78			
			2	16,00		2,90	92,80			
	T							145,58		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	145,581				7,28			
		Total Fábrica bloque termoarcilla 30x19x24						152,86	36,09	5.516,72
04.01.01.11.18	m	**Albardilla hormigon modelo MA-25**								
HORMALB001		Albardilla de hormigón polímero de superficie pulida tipo ULMA o similar, modelo MA-25, con diseño a dos aguas y bocel de 40 mm en ambos lados. en color a elegir por la D.O., ancho exterior de 300 mm. e interior de apoyo de 250 mm., la base presenta anclajes metálicos de acero inoxidable. Incluido piezas de escuadra a 90º, recibido con mortero de alta flexibilidad y gran adherencia (C2S2), incluso p.p. de preparación y regularización de soporte, en el caso que sean piezas contiguas prever juntas de 5 mm. y sellado con masilla de poliuretano impermeable, pequeño material y medios auxiliares. Todo correctamente nivelado y colocado.								
		remate cubierta	2	9,70			19,40			
			2	16,60			33,20			
	T							52,60		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	52,6				2,63			
		Total Albardilla hormigon modelo MA-25						55,23	26,90	1.485,69
04.01.01.11.19	m2	**Cerramiento fachadas edificio chapa deployé 114-50-20-1,5**								
CARCERD		Suministro y colocación de marquesina metálica de chapa "deployé" tipo Arquitectura, 114-50-20-1,5 mm de 20 % de apertura libre y 9,6 kg/m2, formado por marco perimetral de angular 50*5 mm de 0,7 m x 2m de alto y en su inteior panel de chapa "deployé" con un rigidizador de pletina 50/5 interior en alturas 1 m, todo ello galvanizado mas lacado al horno RAL 9006, de dimensiones según planos. Totalmente colocado.								
			2	0,70	2,00		2,80			
		Total Cerramiento fachadas edificio chapa deployé 114-50-20-1,5						2,80	114,00	319,20
04.01.01.11.20	m2	**Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP**								
ECLEC7.61.50		Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado.								
		EDIFICIO MOTORES								
		Alzados	2	17,16	4,00		137,28			
			2	10,21	4,00		81,68			
		Descuento huecos	-2	2,00	2,78		-11,12			
		Vuelta de hueco	2	7,56	0,25		3,78			
		EDIFICIO CENTRO TRANSFORMADOR								
		Alzados	2	11,51	3,00		69,06			
			2	3,11	3,00		18,66			
		Descuento huecos	-1	1,58	2,25		-3,56			
			-1	1,45	2,25		-3,26			
			-1	3,14	2,25		-7,07			
		Vuelta de huecos	1	6,08	0,25		1,52			
			1	5,95	0,25		1,49			
			1	8,58	0,25		2,15			
	P							290,61		
		Aumentos	30				30,00			
		Total Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP						320,61	154,80	49.630,43
04.01.01.11.21	kg	**Acero Laminado A.42.b**								
ACE000020		Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
		EDIFICIO MOTORES								
		Perfil Rectangular 60x100x7,5	6	17,16	17,27		1.778,12			
			6	10,21	17,27		1.057,96			
		Soportes	80	4,88	1,00		390,40			
			40	7,29	1,00		291,60			
		EDIFICIO CENTRO TRANSFORMADOR								
		Perfiles rectangulares	4	11,51	17,27		795,11			
			4	3,11	17,27		214,84			
		Soportes	22	4,88	1,00		107,36			
			22	7,29	1,00		160,38			
	S		11	7,29	1,00		4.795,77			
		Refuerzo pasos tramex si fuera necesario	3	3,00	17,27		155,43			
		Aumentos	480				480,00			
		Total Acero Laminado A.42.b						5.431,20	6,50	35.302,80

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.11.22 CARAL0010	m2	**Ventana de aluminio** Carpintería de aluminio lacado en negro, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, mayores de 1m2 y menores de 2,5 m2 de superficie total, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.								
			6	0,80		0,40	1,92			
			2	1,50		0,40	1,20			
		Total Ventana de aluminio						3,12	486,45	1.517,72
04.01.01.11.23 CAR00P1	ud	**Puerta aluminio acristalada** Puerta acristalada de 2 hojas, de aluminio lacado en negro, de dimensiones 2000*2750 mm, acristalamiento mediante cidrio de cámara 4/6/4, incluso premarco y guia de aluminio, p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada.								
			2				2,00			
		Total Puerta aluminio acristalada						2,00	5.892,00	11.784,00
04.01.01.11.24 INOX100BAJ	ud	**Bajante INOX-100** Bajante en acero inoxidable AISI-304 de DN-100, según planos de detalle. Totalmente instalada.								
			4				4,00			
		Total Bajante INOX-100						4,00	570,00	2.280,00
		Total 04.01.01.11 EDIFICIO CENTRO CONTROL Y TRANSFORMADOR								227.096,24
04.01.01.12 CA01.12		**NUEVO ALMACÉN**								
04.01.01.12.01 DEM000085	m2	**Demolición de aglomerado** Demolición de aglomerado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero.								
		s/med aux	1	34,36			34,36			
	T							34,36		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	34,36				1,72			
		Total Demolición de aglomerado						36,08	3,36	121,23
04.01.01.12.02 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	447,54			447,54			
	T							447,54		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	447,54				44,75			
		Total Excavación mecánica zanjas						492,29	3,36	1.654,09
04.01.01.12.03 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux depósito	1	447,54			447,54			
			-1	23,90			-23,90			
	T							423,64		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	456,1				45,61			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						469,25	12,50	5.865,63
04.01.01.12.04 REL000070	m3	**Relleno zahorra artificial** Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		s/med aux	1	34,36		0,25	8,59			
	T							8,59		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	8,59				0,86			
		Total Relleno zahorra artificial						9,45	14,32	135,32
04.01.01.12.05 PAV000025	m2	**Pavimento asfaltico 6(calizo)+4(ofitico)** M2. Pavimento de aglomerado asfáltico compuesto por una capa de 6 cm. de espesor de MBC tipo G-20 con árido calizo y betún alfáltico de penetración y una capa de 4 cm. de espesor de MBC tipo S-12 con árido ofítico y betún asfáltico de penetración, riegos de imprimación y de adherencia, extendido y compactado con medios mecánicos.								
		s/med aux	1	34,36			34,36			
	T							34,36		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	34,36				1,72			
		Total Pavimento asfaltico 6(calizo)+4(ofitico)						36,08	14,50	523,16

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.12.06	m2	**Gravilla sobre lámina agrotextil**								
REL000180		Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado.								
		s/med aux	1	208,71			208,71			
	T							208,71		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	208,71				20,87			
		Total Gravilla sobre lámina agrotextil						229,58	3,87	888,47
04.01.01.12.07	Ml	**Bordillo recto hormigón 10*20 cm**								
JARBOR00		Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado.								
		Urbanización existente	1	14,55			14,55			
	T							14,55		
	E	a*5/100	14,55				0,73			
		Total Bordillo recto hormigón 10*20 cm						15,28	5,20	79,46
04.01.01.12.08	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cimentacion								
		Z1	4	1,80	1,80	0,10	1,30			
		Z2	2	1,80	2,20	0,10	0,79			
		Zuncho	4	5,10	0,70	0,10	1,43			
			2	5,70	0,70	0,10	0,80			
	T							4,32		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	4,32				0,22			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						4,54	90,00	408,60
04.01.01.12.09	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cimentacion								
		Z1	4	1,80	1,80	1,00	12,96			
		Z2	2	1,80	2,20	1,00	7,92			
		Zuncho	4	5,10	0,40	0,40	3,26			
			2	5,70	0,40	0,40	1,82			
	P							25,96		
		Solera	1	13,60	7,60	0,20	20,67			
	P							20,67		
	T							46,63		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	46,63				2,33			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						48,96	104,50	5.116,32
04.01.01.12.10	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Cimentacion								
		Z1	16	1,80		1,00	28,80			
		Z2	4	1,80		1,00	7,20			
			4		2,20	1,00	8,80			
		Zuncho	8	5,10		0,40	16,32			
			4	5,70		0,40	9,12			
	P							70,24		
		Solera	2	13,60		0,20	5,44			
			2	7,60		0,20	3,04			
	P							8,48		
	T							78,72		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	78,72				3,94			
		Total Encofrado plano visto.						82,66	36,60	3.025,36
04.01.01.12.11	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Zuncho (cuantia Kg*m)	4	5,10		6,77	138,11			
			2	5,70		6,77	77,18			
		Solera (cuantia kg*m2)	1	13,60	7,60	12,00	1.240,32			
		Z1	4			70,00	280,00			
		Z2	2			85,00	170,00			
	T							1.905,61		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1.905,61				95,28			
		Total Acero B-500-S						2.000,89	2,10	4.201,87
04.01.01.12.12	m2	**Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
PAVEPOXRd1	Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado.								
	Solera	1	13,60	7,60		103,36			
T							103,36		
	Variaciones de obra								
E	a*5/100	103,36				5,17			
	Total Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1						108,53	42,90	4.655,94
04.01.01.12.13 HPREFPIL40x40	Ud **Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura media** Ud. de pilar tipo de 40 x 40 cm y 5,86 m de altura previsto para soportar viga de retícula para una nave de dimensiones según planos con cubierta Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,46 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,75 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
		4				4,00			
	Total Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura media						4,00	709,25	2.837,00
04.01.01.12.14 HPREFPIL40x40-2	Ud **Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura** Ud. de pilar tipo de 40 x 40 cm y 5,86 m de altura previsto para soportar viga de cubierta para una nave de dimensiones según planos con cubierta Chapa sandwich. Incluyendo en la altura de los pilares el empotramiento y la solera, el relleno entre los pilares y el cáliz con mortero sin retracción y la aplicación de pintura sobre el elemento. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,46 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,75 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
		2				2,00			
	Total Pilar prefabricado de 40x40cm y 5,86m de altura						2,00	709,25	1.418,50
04.01.01.12.15 HPREFVR	m **Viga tipo VR de 40cm** Viga tipo VR con un canto de 40cm a colocar en las retículas de las fachadas externas para una nave de dimensiones según planos con cubierta de apoyo de viga o de alero en pórticos, de Chapa sandwich. Incluye montaje y pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								
	Almacén	1	15,00			15,00			
	Total Viga tipo VR de 40cm						15,00	115,50	1.732,50
04.01.01.12.16 HPREFVR-2	m **Viga tipo VR de 7,2m de luz y 40cm de canto** M de viga tipo VR de 7,2 m de luz y 40 cm de canto prevista para cubrición de nave.								
	Almacén	1	8,00			8,00			
	Total Viga tipo VR de 7,2m de luz y 40cm de canto						8,00	132,00	1.056,00
04.01.01.12.17 HPREFT20TUB	m **Vigueta tipo T20TUB** M de vigueta tipo T20TUB para una luz de apoyo de 8,53m y un intereje de 1,65m incluidos herrajes de fijación al elemento de cubierta. Incluida pintura exterior. Totalmente instalado y probado. Calculada para soportar una cubierta de chapa sandwich con la siguiente especificación de CARGAS: Permanentes: Peso Propio 25,00 kN/m3 Correas 0,40 kN/m² Chapa sandwich 0,15 kN/m² Sobrecargas: Nieve 0,55 kN/m² Viento Zona eólica B (qb=0,45 kN/m²) Grado de aspereza IV								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Almacén	1	55,00			55,00			
		Total Vigueta tipo T20TUB						55,00	23,10	1.270,50
04.01.01.12.18 HPREFDINESCON	m2	**Panel prefabricado aligerado blanco liso-Dinescon** Panel prefabricado, tipo DINESCON de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas de 25cm de espesor. BLANCO LISO, aligerado con porexpan de 8 cm en su interior y nervios de hormigón macizo. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles. SUPERFICIE MEDIA DE PIEZA ESTIMADA DE 15 M2.								
		Almacén	1	262,45			262,45			
		Total Panel prefabricado aligerado blanco liso-Dinescon						262,45	168,50	44.222,83
04.01.01.12.19 ACHPUR100	m2	**Panel ACH PUR-PIR de 5 grecas y 100mm** Panel sandwich para cubierta tipo P5G ACH PUR-PIR o similar de 5 grecas y espesor de 100mm. Núcleo de poliuretano de 40kg/m3 con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5. Ambas en HDX. Incluso p.p. de accesorios ACH, remates, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y probado.								
		Cubierta	1	13,60	7,60		103,36			
		Total Panel ACH PUR-PIR de 5 grecas y 100mm						103,36	65,75	6.795,92
04.01.01.12.20 CA01015CAN	m	**Canalón, contrapeto y remate** Conjunto de canalón, contrapeto y remate de edificio en acero galvanizado de 3mm según planos. Incluye elementos necesarios para su colocación, incluso sellado de juntas y aislante bajo el tramo de canalón. Totalmente instalado y probado.								
			1	13,60			13,60			
		Total Canalón, contrapeto y remate						13,60	122,56	1.666,82
04.01.01.12.21 PVC000200	m	**Tubería P.V.C. DN=200** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
			2	5,25			10,50			
	T							10,50		
		Total Tubería P.V.C. DN=200						10,50	17,58	184,59
04.01.01.12.22 PVCCO0200	ud	**Codo P.V.C. 200 mm.** Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
			2	2,00			4,00			
		Total Codo P.V.C. 200 mm.						4,00	39,46	157,84
04.01.01.12.23 EC000205	ud	**Puerta metalica corredera 3,00x3,25 m.** Ud. Puerta metálica de medidas aprox 3000 x 3250 mm., ROPER o similar, sistema corredero de dos hojas, equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizadaa fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frío, con una mano de imprimación para pintar según color a decidir por la D.O., reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento, guías laterales UPN laminadas en caliente, poleas de contrapesos de acero, cabezales regulables y sistema total de seguridad en sujección de roldanas laterales, cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Fabricada en chapa grecada galvanizada vertical, en módulos de 200 mm. montados a compresión. De color prelacada. Incluye suministro y montaje.								
			1				1,00			
		Total Puerta metalica corredera 3,00x3,25 m.						1,00	2.250,00	2.250,00
04.01.01.12.24 ECLEC7.61.50	m2	**Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP** Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado.								
			1	7,76	0,81		6,29			
			1	3,78	0,81		3,06			
		Total Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP						9,35	154,80	1.447,38
04.01.01.12.25 CAR00P9	m2	**Cerramiento U-GLASS** Cerramiento vertical poligonal con perfiles de vidrio U-GLASS, de diferentes variedades cromáticas a decidir por la Dirección de obra, armado en forma de U, colocado con cámara para pared doble,incluso perfilería de soporte, s/planos.								
			1	7,76	0,81		6,29			
			1	3,78	0,81		3,06			
		Total Cerramiento U-GLASS						9,35	227,68	2.128,81

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total 04.01.01.12 NUEVO ALMACÉN								93.844,14
04.01.01.13 CA01.13		**NUEVA UBICACIÓN PLANTA PILOTO EXISTENTE**								
04.01.01.13.01 EXC000010	m2	**Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30** Excavación de tierra vegetal en desbroce, en una profundidad media de 30 cm., carga y acopio en la propia obra para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero de sobrantes.								
		s/med aux 8	1	622,31			622,31			
	T							622,31		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	622,31				62,23			
		Total Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30						684,54	1,48	1.013,12
04.01.01.13.02 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux 8	1	595,22			595,22			
			-1	622,31		0,30	-186,69			
	T							408,53		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	408,532				40,85			
		Total Excavación mecánica zanjas						449,38	3,36	1.509,92
04.01.01.13.03 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux 8	1	622,31		0,50	311,16			
	T							311,16		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	311,16				31,12			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						342,28	12,50	4.278,50
04.01.01.13.04 REL000070	m3	**Relleno zahorra artificial** Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		s/med aux 8	1	622,31		0,15	93,35			
	T							93,35		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	93,35				9,34			
		Total Relleno zahorra artificial						102,69	14,32	1.470,52
04.01.01.13.05 PAV000005	m2	**Pav. hormigón HF-3,5 20cm.** Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado.								
		s/med aux 8	1	622,31			622,31			
	T							622,31		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	622,31				31,12			
		Total Pav. hormigón HF-3,5 20cm.						653,43	18,42	12.036,18
04.01.01.13.06 ENC000060	m	**Encofrado para pavimento** Ml. de encofrado para pavimento de espesor 20 cm., para tramos rectos y tramos curvos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Planta piloto	1	87,00			87,00			
	T							87,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	87				4,35			
		Total Encofrado para pavimento						91,35	4,57	417,47
04.01.01.13.07 HPRCANAL300	ml	**Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero 300mm** Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero, con reja tipo pasarela de fundición de clase de carga D400 según EN1433. Con sistema de fijación de reja rápida sobre bastidor de acero galvanizado . Con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160. Con una sección interior de 626 cm². Área de absorción de reja de 898 cm²/m. Longitud total 1000 mm, altura exterior 300 mm y ancho exterior 335 mm. Ancho interior nominal 300 mm. Peso: 79,5 kg. Totalmente instalado y probado.								
		Planta piloto	1	13,70			13,70			
			1	10,75			10,75			
		Total Conjunto de canal de drenaje de hormigón polímero 300mm						24,45	185,60	4.537,92
		Total 04.01.01.13 NUEVA UBICACIÓN PLANTA PILOTO EXISTENTE								25.263,63
04.01.01.14		**GALERIA SERVICIOS**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
CA01.14									
04.01.01.14.01	m3	**Excavación mecánica zanjas**							
EXC000020		Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.							
		s/med aux	1	3.188,55		3.188,55			
	T						3.188,55		
		Variaciones de obra							
	E	a*10/100	3.188,55			318,86			
		Total Excavación mecánica zanjas					3.507,41	3,36	11.784,90
04.01.01.14.02	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)**							
REL000085		Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.							
		s/med aux	1	1.877,40		1.877,40			
	T						1.877,40		
		Variaciones de obra							
	E	a*10/100	1.877,4			187,74			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)					2.065,14	12,50	25.814,25
04.01.01.14.03	m3	**Relleno granular 40/60 mm.**							
REL000100		Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.							
		Galería	1	223,63	4,75	0,30	318,67		
			1	223,63	0,30	0,30	20,13		
	T						338,80		
		Variaciones de obra							
	E	a*10/100	338,8				33,88		
		Total Relleno granular 40/60 mm.					372,68	17,25	6.428,73
04.01.01.14.04	m	**Demolición y reposición de bordillo**							
DEMREP001		Demolición y reposición de todo tipo de bordillos. Incluye base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, incluidos medios auxiliares incluso su instalación sobre marcos prefabricados, totalmente colocado.							
		Cruces	2	11,50			23,00		
			2	10,20			20,40		
		Cruces	1	110,00			110,00		
			1	58,00			58,00		
		Acera	2	20,50			41,00		
	T						252,40		
		Variaciones de obra							
	E	a*10/100	43,4				4,34		
		Total Demolición y reposición de bordillo					256,74	8,45	2.169,45
04.01.01.14.05	m2	**Demolición de aglomerado**							
DEM000085		Demolición de aglomerado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero.							
		Cruces	1	110,00			110,00		
			1	58,00			58,00		
	T						168,00		
		Variaciones de obra							
	E	a*10/100	168				16,80		
		Total Demolición de aglomerado					184,80	3,36	620,93
04.01.01.14.06	m2	**Demolición pav. hormigón**							
DEM000080		Demolición de pavimento de hormigón ligeramente armado o acera de baldosa, incluyendo corte previo con sierra mecánica, de un espesor medio de 15 cm. , carga y transporte a vertedero.							
		Acera	1	20,00	2,00		40,00		
	T						40,00		
		Variaciones de obra							
	E	a*10/100	40				4,00		
		Total Demolición pav. hormigón					44,00	2,40	105,60
04.01.01.14.07	m2	**Gravilla sobre lámina agrotextil**							
REL000180		Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado.							
		s/med aux	1	317,27			317,27		
			1	311,99			311,99		
			1	60,16			60,16		
			1	66,60			66,60		
	T						756,02		
		Variaciones de obra							
	E	a*10/100	756,02				75,60		
		Total Gravilla sobre lámina agrotextil					831,62	3,87	3.218,37
04.01.01.14.08	m2	**Baldosa hidraúlica de 66 tacos**							

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
PAVBAL66		Solado de baldosa hidraúlica fabricado con cemento de alta resistencia, polvo de mármol, áridos silíceos, y colores de la más alta calidad con 66 tacos para exteriores. De dimensiones 30x30x4 cm, gris, colocada a pique de maceta con mortero; todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado. Totalmente instalada y probada								
		Baldosa	1	20,00	2,00		40,00			
	T							40,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	40				2,00			
		Total Baldosa hidraúlica de 66 tacos						42,00	33,45	1.404,90
04.01.01.14.09	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Galeria	1	228,00	2,85	0,10	64,98			
	T							64,98		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	64,98				3,25			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						68,23	90,00	6.140,70
04.01.01.14.10	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Galeria in situ								
		-Solera	1	183,50	2,55	0,25	116,98			
		-Alzados	2	183,50	0,25	1,75	160,56			
			2	1,75	0,25	1,75	1,53			
			6	1,75	0,25	0,50	1,31			
	T							280,38		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	280,38				14,02			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						294,40	104,50	30.764,80
04.01.01.14.11	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Galeria in situ								
		-Solera	2	183,50		0,25	91,75			
			2	2,55		0,25	1,28			
		-Alzados	4	183,50		1,75	1.284,50			
			2	2,25		1,75	7,88			
			2	1,75		1,75	6,13			
			12	1,75		0,50	10,50			
	T							1.402,04		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1.402,04				70,10			
		Total Encofrado plano visto.						1.472,14	36,60	53.880,32
04.01.01.14.12	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Galeria in situ (cuantia)	90	294,40			26.496,00			
	T							26.496,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	26.496				1.324,80			
		Total Acero B-500-S						27.820,80	2,10	58.423,68
04.01.01.14.13	m	**Marco de H/A de luz interior 175x175x140**								
HORMRCPREF04		M de marco de H/A de luz interior 175x175x140 Ht 20 con paredes de 20 junta machihembrada con junta de goma. Incluído descarga y colocación. Según detalle de planos, totalmente terminado.								
			43,4				43,40			
		Total Marco de H/A de luz interior 175x175x140						43,40	660,00	28.644,00
04.01.01.14.14	m2	**Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm)**								
PAV000051		Pavimentación con MBC tipo AC32 base 50/70 S con áridos ofíticos, en un espesor de 7 cm., incluso betún en mezcla y riego de imprimación C50BF4IMP, sellado con pavimentos adyacentes.								
		Cruces	1	110,00			110,00			
			1	58,00			58,00			
	T							168,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	168				8,40			
		Total Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm)						176,40	13,50	2.381,40
		Total 04.01.01.14 GALERIA SERVICIOS								231.782,03

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.15 CA01.15		**EDIFICIO ASEOS**								
04.01.01.15.01 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	64,70			64,70			
	T							64,70		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	64,7				6,47			
		Total Excavación mecánica zanjas						71,17	3,36	239,13
04.01.01.15.02 REL000100	m3	**Relleno granular 40/60 mm.** Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		s/med aux	1	17,98			17,98			
	T							17,98		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	17,98				1,80			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						19,78	17,25	341,21
04.01.01.15.03 REL000085	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)** Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Relleno hasta 252	1	61,13			61,13			
	T							61,13		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	61,13				6,11			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						67,24	12,50	840,50
04.01.01.15.04 REL000060	m3	**Relleno seleccionado de zanjas** Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes.								
		Relleno hasta cota 252,40	1	7,83			7,83			
	T							7,83		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	7,83				0,78			
		Total Relleno seleccionado de zanjas						8,61	1,23	10,59
04.01.01.15.05 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapatas	4	1,80	1,80	0,10	1,30			
	T							1,30		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1,3				0,07			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						1,37	90,00	123,30
04.01.01.15.06 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapatas	4	1,50	1,50	0,40	3,60			
		Viga riostra	4	2,75	0,40	0,40	1,76			
		Pilares	4	0,25	0,25	3,40	0,85			
		Solera	1	4,50	4,00	0,20	3,60			
		Viga puerta	1	4,50	0,25	0,75	0,84			
		Cubierta	1	4,50	5,30	0,25	5,96			
	T							16,61		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	16,61				0,83			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						17,44	104,50	1.822,48
04.01.01.15.07 ENC000040	m2	**Encofrado plano visto.** Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Zapatas	16	1,50		0,40	9,60			
		Viga riostra	8	2,75		0,40	8,80			
		Pilares	16	0,25		3,40	13,60			
		Solera	2	4,50		0,20	1,80			
			2		4,00	0,20	1,60			
		Viga puerta	2	4,50	0,25		2,25			
			2	4,50		0,75	6,75			
		Cubierta	1	4,50	5,30		23,85			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	T							68,25		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	68,25				3,41			
		Total Encofrado plano visto.						71,66	36,60	2.622,76
04.01.01.15.08	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Zapatas	4	26,15			104,60			
		Viga riostra	4	42,65			170,60			
		Pilares	4	26,75			107,00			
		Solera	1	12,00	4,50	4,00	216,00			
		Viga puerta	1	64,05			64,05			
		Cubierta	1	238,55			238,55			
	T							900,80		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	900,8				45,04			
		Total Acero B-500-S						945,84	2,10	1.986,26
04.01.01.15.09	m2	**Fabrica ladrillo 25*12*10**								
HLAD0001		Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
		Tabique ladrillo	1	2,10		2,50	5,25			
			2	1,95		2,50	9,75			
		puertas	-2	1,10		2,50	-5,50			
	T							9,50		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	9,5				0,48			
		Total Fabrica ladrillo 25*12*10						9,98	15,60	155,69
04.01.01.15.10	m2	**Tabique ladrillo 11,5 cm**								
HLAD0002		Hoja interior de fachada de dos hojas, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.								
			2	3,50	3,00		21,00			
			1	4,00	3,00		12,00			
	T							33,00		
		Total Tabique ladrillo 11,5 cm						33,00	27,60	910,80
04.01.01.15.11	m2	**Enfoscado maestreado con mortero de cemento**								
HENF0001		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.								
		Edificio	1	4,00		0,50	2,00			
			2	1,40		3,00	8,40			
	P							10,40		
		Tabique ladrillo	2	1,95		2,50	9,75			
		puertas	-2	1,10		2,50	-5,50			
	P							4,25		
	T							14,65		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	14,65				0,73			
		Total Enfoscado maestreado con mortero de cemento						15,38	10,17	156,41
04.01.01.15.12	m2	**Pintura plástica picada.**								
EC000300		Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo.								
		Edificio	1	4,00		0,50	2,00			
			2	1,40		3,00	8,40			
	P							10,40		
		Tabique ladrillo	2	1,95		2,50	9,75			
		puertas	-2	1,10		2,50	-5,50			
	P							4,25		
	T							14,65		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	14,65				0,73			
		Total Pintura plástica picada.						15,38	4,59	70,59
04.01.01.15.13	m2	**Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm**								
EC000220		Alicatado con azulejo de cualquier color liso de 15 x 15 cm recibido con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso preparación del paramento, cortes de azulejo, p.p. de piezas romas y ingletes, rejuntado y limpieza construido según NTE/RPA-3.								
		Tabique ladrillo	4	2,00		2,50	20,00			
			2	1,95		2,50	9,75			
		puertas	-2	1,10		2,50	-5,50			
	T							24,25		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	24,25				1,21			
		Total Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm						25,46	36,56	930,82

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.15.14 EC000230	m2	**Pavimento baldosas gres** Pavimento de baldosas de gres color y dimensiones a determinar por la D.F. recibidas con mortero M-40 (1:6) incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor, enlechado y limpieza del pavimento. Construido según NTE/RSB-7.								
			2	2,00	1,95		7,80			
			1	4,00	1,40		5,60			
	T							13,40		
		Total Pavimento baldosas gres						13,40	19,58	262,37
04.01.01.15.15 PVC000110	m	**Tubería P.V.C. DN=110** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 110 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y puebas de estanqueidad.								
		Saneamiento	2				2,00			
			6				6,00			
	T							8,00		
		Total Tubería P.V.C. DN=110						8,00	3,40	27,20
04.01.01.15.16 PVC000250	m	**Tubería P.V.C. DN=250** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		Saneamiento	2				2,00			
		Total Tubería P.V.C. DN=250						2,00	27,83	55,66
04.01.01.15.17 TPELD050	m	**Tubería LDPE 50 PE40 PN10** Tubería de polietileno de baja densidad DN=50, para conducciones de agua a presión, tipo PE 40, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
		Abastecimiento	6				6,00			
		Total Tubería LDPE 50 PE40 PN10						6,00	2,79	16,74
04.01.01.15.18 ARQ000045	ud	**Arqueta hormigón 0,70*0,70*1,00 m.** Arqueta de hormigón armado HA-30, de 0,70 x 0,70 m. y profundidad media de 1,00 m. con solera y paredes de 15 cm. de espesor, manguitos pasamuros de P.V.C., con marco y tapa de fundición nodular de 600 m.m. para 40 Tm., totalmente terminada.								
			1				1,00			
		Total Arqueta hormigón 0,70*0,70*1,00 m.						1,00	351,59	351,59
04.01.01.15.19 PA01	PA	**Partida alzada a justificar instalación fontaneria** Partida alzada a justificar en instalacion de fontaneria								
			1	1,00			1,00			
		Total Partida alzada a justificar instalación fontaneria						1,00	250,00	250,00
04.01.01.15.20 HORM000020	m3	**Hormigón HM-20** Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cubierta	1	5,18	4,50	0,06	1,40			
	T							1,40		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1,4				0,07			
		Total Hormigón HM-20						1,47	104,50	153,62
04.01.01.15.21	m2	**Impermeabilización + aislamiento cubierta**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
IMPD40V30EPDM	Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables.								
	Cubierta	1	5,18	4,50		23,31			
T							23,31		
	Total Impermeabilización + aislamiento cubierta						23,31	81,17	1.892,07
04.01.01.15.22 INOX100BAJ	ud **Bajante INOX-100** Bajante en acero inoxidable AISI-304 de DN-100, según planos de detalle. Totalmente instalada.								
		2				2,00			
	Total Bajante INOX-100						2,00	570,00	1.140,00
04.01.01.15.23 FONT000010	ud **Fontanería de agua caliente y agua fria de edificio de aseos.** Fontanería de agua caliente y agua fría, realizado con tubería de PE y llaves para ducha, bidé y lavabo de edificio de baños, totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Fontanería de agua caliente y agua fria de edificio de aseos.						1,00	500,00	500,00
04.01.01.15.24 EC000007	ud **Inodoro tanque bajo** Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).								
		1				1,00			
	Total Inodoro tanque bajo						1,00	479,62	479,62
04.01.01.15.25 EC000011	ud **Plato de ducha 0,80*0,80** Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0,80 x 0,80 m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 o 29, incluso colocación y ayudas de albañilería, incluso equipo de griferia para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1,50 m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Unidad terminada.								
		1				1,00			
	Total Plato de ducha 0,80*0,80						1,00	488,54	488,54
04.01.01.15.26 EC000009	ud **Mueble+lavabo+termo** Mueble para lavabo de encastrar de 1,30 de anchura máxima, compuesto por encimera de marmol nacional y mueble infererior con 2 puertas en aglomerado melaminado, incluso lavabo en porcelana vitrificada con grifería monomando. La instalación incluye en el interior del mueble un termo eléctrico de 30 l. de capacidad JUNKERS modelo HS 15-1E, con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado.								
		1				1,00			
	Total Mueble+lavabo+termo						1,00	2.438,62	2.438,62
04.01.01.15.27 EC000210	ud **Puerta corredera de madera 0,82*2,05 lacada en blanco** Puerta y marco madera corredera 0,82*2,05, lacada en blanco totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.								
		2				2,00			
	Total Puerta corredera de madera 0,82*2,05 lacada en blanco						2,00	582,00	1.164,00

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.15.28 CAR01P3	ud	**Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas.** Panel acristalado de 4,00x2,50, con puerta del mismo material de 2 hojas y 1,50 m de paso, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.								
				1			1,00			
		Total Panel acristalado de 4,00x2,50 con puerta de dos hojas.						1,00	5.892,00	5.892,00
04.01.01.15.29 ACO000010	ud	**Acometida de abastecimiento.** Acometida de abastecimiento de red interior, consitente en collarín con salida a PE DN=32 mm de baja densidad, incluso valvula de bola de latón con charnela y conexión con la instalación del nuevo edificio, incluso excavación, relleno con gravilla y suelo seleccionado.								
				1			1,00			
		Total Acometida de abastecimiento.						1,00	250,00	250,00
04.01.01.15.30 HPREFPANEL	m2	**Panel prefabricado sin aislante** Panel prefabricado de hormigón armado HA-25, para cerramiento de fachadas. Panel de 12cm de espesor sin aislante interior. Diseñado con berenjenos verticales cada 12cm en su cara exterior. Provisto de anclajes para su manejo y colocación a estructura existente. Incluidas piezas prefabricadas especiales tipo L. Totalmente montado y sellado por su cara exterior entre paneles.								
		edificio aseos	2	5,42	4,15		44,99			
			-2	1,30	2,90		-7,54			
			1	4,74	4,15		19,67			
			1	4,74	1,25		5,93			
		Total Panel prefabricado sin aislante						63,05	103,20	6.506,76
		Total 04.01.01.15 EDIFICIO ASEOS								32.079,33
04.01.01.16 CA01.16		**CANALIZACIÓN MOSQUERA**								
04.01.01.16.01 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux		1	819,06		819,06			
	T							819,06		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	819,06				81,91			
		Total Excavación mecánica zanjas						900,97	3,36	3.027,26
04.01.01.16.02 REL000100	m3	**Relleno granular 40/60 mm.** Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		s/med aux		1	230,51		230,51			
	T							230,51		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	230,51				23,05			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						253,56	17,25	4.373,91
04.01.01.16.03 REL000060	m3	**Relleno seleccionado de zanjas** Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes.								
		s/med aux		1	1.393,85		1.393,85			
	T							1.393,85		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	1.393,85				139,39			
		Total Relleno seleccionado de zanjas						1.533,24	1,23	1.885,89
04.01.01.16.04 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Galeria		1	82,10	2,80	0,10	22,99		
	T							22,99		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	22,99				1,15			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						24,14	90,00	2.172,60

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.16.05 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Entronque	2	0,70	1,90	0,20	0,53			
			2	0,70	0,20	2,00	0,56			
	T							1,09		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1,09				0,05			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						1,14	104,50	119,13
04.01.01.16.06 ENC000040	m2	**Encofrado plano visto.** Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Entronque	2	0,70		0,20	0,28			
			4	0,70		2,00	5,60			
			2	0,70		0,20	0,28			
			1	0,70	1,50		1,05			
	T							7,21		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	7,21				0,36			
		Total Encofrado plano visto.						7,57	36,60	277,06
04.01.01.16.07 ACE000010	kg	**Acero B-500-S** Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Entronque (cuantia)	90	1,09			98,10			
	T							98,10		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	98,1				4,91			
		Total Acero B-500-S						103,01	2,10	216,32
04.01.01.16.08 PVC000500	m	**Tubería P.V.C. DN=500** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 500 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		Pasos galeria	6	6,00			36,00			
		Total Tubería P.V.C. DN=500						36,00	41,08	1.478,88
04.01.01.16.09 HORMARCPREF01	m	**Marco prefabricado de H/A 200x150x200** M de marco prefabricado de H/A de luz interior 200x150x200 Ht 30 ambiente IIa para IAP-11. Incluído descarga, colocación y sellado interior de juntas con masilla de poliuretano. Según detalle de planos, totalmente terminado.								
			78				78,00			
		Total Marco prefabricado de H/A 200x150x200						78,00	630,00	49.140,00
04.01.01.16.10 HORMARCPREF02	ud	**Marco prefabricado de H/A para quiebro** Ud marco prefabricado de H/A de luz interior 200x150x200 Ht 30 Ambiente IIa para IAP-11. Marco especial para quiebro, medidas a concretar en obra. Incluído descarga, colocación y sellado interior de juntas con masilla de poliuretano. Según detalle de planos, totalmente terminado.								
			1				1,00			
		Total Marco prefabricado de H/A para quiebro						1,00	1.052,20	1.052,20
04.01.01.16.11 HORMARCPREF03	ud	**Aleta prefabricada de H/A para marco 200x150** Aleta prefafricada de H/A para marco 200x150, medidas a concretar en obra. Incluído descarga, colocación y sellado interior de juntas con masilla de poliuretano. Según detalle de planos, totalmente terminado.								
			1				1,00			
		Total Aleta prefabricada de H/A para marco 200x150						1,00	105,00	105,00
		Total 04.01.01.16 CANALIZACIÓN MOSQUERA								63.848,25
04.01.01.17 CA01.17		**ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN**								
04.01.01.17.01 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapata bombas	1	1,50	1,30	0,10	0,20			
	T							0,20		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	0,2				0,01			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						0,21	90,00	18,90
04.01.01.17.02	m3	**Hormigón HM-20**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
HORM000020		Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapata bombas	1	1,20	1,00	0,40	0,48			
	T							0,48		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	0,48				0,02			
		Total Hormigón HM-20						0,50	104,50	52,25
04.01.01.17.03	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Zapata bombas	2	1,20		0,40	0,96			
			2	1,00		0,40	0,80			
	T							1,76		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1,76				0,09			
		Total Encofrado plano visto.						1,85	36,60	67,71
		Total 04.01.01.17 ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN								138,86
04.01.01.18		**TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA**								
CA01.18										
04.01.01.18.01	ud	**Lavado interior depósito**								
ACTPREV00		Lavado de interior de depósito mediante agua a presión suministrada por camión de limpieza, de forma que se quede despejado de cualquier resto de fangos y se pueda proceder a la aplicación del revestimiento de paredes.								
			1				1,00			
		Total Lavado interior depósito						1,00	300,00	300,00
04.01.01.18.02	ud	**Demolición o corte arquetas y pozos**								
DEM000240		Demolición o corte de arquetas de hormigon armado y pozos de saneamiento relacionados con la red de tubos de existentes que van a quedar anulados, incluso desmontaje de tapas, pates y cercos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte al vertedero o gestor autorizado. Incluido cortes y demoliciones necesarias para accesos nuevos a depositos. Se incluye tambien la apertura de nuevas acometidas y sellado de las anuladas.								
			1				1,00			
		Total Demolición o corte arquetas y pozos						1,00	950,00	950,00
04.01.01.18.03	ud	**Desmontaje equipos existente**								
ACTPREV03		Desmontaje equipos existentes. Incluye el acopio de equipos que se van a a reutilizar según la D.O., el resto de elementos se transportarán a gestor autorizado para su gestión.								
			1				1,00			
		Total Desmontaje equipos existente						1,00	700,00	700,00
04.01.01.18.04	ud	**Desconexión y desmontaje tuberías existentes**								
ACTPREV01		Desconexión y desmontaje de todas las tuberías que llegan al deposito, para realizar los trabajos de limpieza y puesta a punto de los depósitos.								
			1				1,00			
		Total Desconexión y desmontaje tuberías existentes						1,00	1.000,00	1.000,00
04.01.01.18.05	ud	**Corte de cubierta de hormigón armado**								
ACTPREV04		Corte y retirada de cubierta de hormigón armado según planos , incluido previo desmontaje y retirada de aislante y mortero existente. Inluidos medios auxiliares necesarios para ejecucion de los trabajos y retirada de los elementos cortados. Incluido transporte a vertedero o a gestor de residuos autorizado.								
			1				1,00			
		Total Corte de cubierta de hormigón armado						1,00	2.300,00	2.300,00
		Total 04.01.01.18 TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA								5.250
04.01.01.19		**EDIFICIO LABORATORIO**								
CA01.19										
04.01.01.19.01	m3	**Excavación mecánica zanjas**								
EXC000020		Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	602,30			602,30			
	T							602,30		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	602,3				60,23			
		Total Excavación mecánica zanjas						662,53	3,36	2.226,10
04.01.01.19.02	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
REL000085		Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux	1	245,00		1,00	245,00			
			1	73,24		0,50	36,62			
	T							281,62		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	281,62				28,16			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						309,78	12,50	3.872,25
04.01.01.19.03	m3	**Relleno granular 40/60 mm.**								
REL000100		Relleno con material granular, grava silícea 40-60m.m., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada, a decidir por la Dirección de Obra.								
		Relleno laboratorio	1	141,70		0,60	85,02			
	T							85,02		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	85,02				8,50			
		Total Relleno granular 40/60 mm.						93,52	17,25	1.613,22
04.01.01.19.04	m3	**Relleno seleccionado de zanjas**								
REL000060		Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes.								
			1	85,29		0,80	68,23			
			1	81,24		0,32	26,00			
	T							94,23		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	94,23				9,42			
		Total Relleno seleccionado de zanjas						103,65	1,23	127,49
04.01.01.19.05	m2	**Gravilla sobre lámina agrotextil**								
REL000180		Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado.								
			1	229,74			229,74			
	T							229,74		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	229,74				22,97			
		Total Gravilla sobre lámina agrotextil						252,71	3,87	977,99
04.01.01.19.06	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
			2	26,50	1,80		95,40			
			4	4,20	1,80		30,24			
	T							125,64		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	125,64				6,28			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						131,92	90,00	11.872,80
04.01.01.19.07	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Zapatas	12	1,50	1,50	0,40	10,80			
		Vigas	6	4,50	0,40	0,40	4,32			
			4	3,50	0,40	0,40	2,24			
			4	3,00	0,40	0,40	1,92			
		Pilares cuadrados	10	0,25	0,25	3,40	2,13			
		Pilares circulares	2	3,14	0,02	3,40	0,43			
		Cubierta	1	25,30	6,30	0,25	39,85			
		-estribos	4	5,80	0,25	0,40	2,32			
			2	25,30	0,25	0,40	5,06			
	T							69,07		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	69,07				3,45			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						72,52	104,50	7.578,34
04.01.01.19.08	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Zapatas	48	1,50		0,40	28,80			
		Vigas	12	4,50		0,40	21,60			
			8	3,50		0,40	11,20			
			8	3,00		0,40	9,60			
		Pilares cuadrados	40	0,25		3,40	34,00			
		Cubierta	1	25,30	6,30		159,39			
		-estribos	8	5,80		0,70	32,48			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			4	25,30		0,70	70,84			
	T							367,91		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	367,91				18,40			
		Total Encofrado plano visto.						386,31	36,60	14.138,95
04.01.01.19.09	m2	**Encofrado curvo visto.**								
ENC000050		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos curvos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		Pilares circulares	2	6,28	0,15	3,40	6,41			
	T							6,41		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	6,41				0,32			
		Total Encofrado curvo visto.						6,73	36,18	243,49
04.01.01.19.10	kg	**Acero B-500-S**								
ACE000010		Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		Zapatas pilar cuadrado	10	26,40			264,00			
		Zapatas pilar circulares	2	27,56			55,12			
		Vigas riostra	6	33,00			198,00			
			4	50,60			202,40			
		Pilares cuadrados	10	23,70			237,00			
		Pilares circulares	2	30,22			60,44			
		Cubierta	17,3	25,25	6,25		2.730,16			
		-refuerzos	330,65				330,65			
		-estribos	790,65				790,65			
			350				350,00			
	T							5.218,42		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	5.218,42				260,92			
		Total Acero B-500-S						5.479,34	2,10	11.506,61
04.01.01.19.11	m2	**Fabrica ladrillo 25*12*10**								
HLAD0001		Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x10 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFL y NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
		Tabique ladrillo	2	5,75		2,50	28,75			
			2	1,80		2,50	9,00			
			1	3,60		2,50	9,00			
		puertas	-6	1,10		2,50	-16,50			
	T							30,25		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	30,25				1,51			
		Total Fabrica ladrillo 25*12*10						31,76	15,60	495,46
04.01.01.19.12	m2	**Fabrica ladrillo 1/2 p. H/D. + Tabique H/S**								
HLAD0002		M2. Cerramiento de fachada formado por fabrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentada con mortero de cemento (II-Z/35A), y arena de río 1:6 (M-40), enfoscado interiormente con mortero de cemento y arena de rio 1:4, cámara de aire de 5 cm. y tabique de ladrillo hueco sencillo, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1:6 (M-40), i/p.p. aplomado, nivelación, roturas, remates y piezas especiales, s/NTE-FFL, PTL y MV-201.								
			2	4,25		3,00	25,50			
			2	5,73		3,00	34,38			
			2	9,23		3,00	55,38			
			2	1,00		3,00	6,00			
	T							121,26		
		Total Fabrica ladrillo 1/2 p. H/D. + Tabique H/S						121,26	27,60	3.346,78
04.01.01.19.13	m2	**Aislamiento poliestireno 20Kg 40 mm**								
ECAIS0001		M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 40 mm. de espesor y 20 Kg/m3. de densidad, en cámara de aire, totalmente instalado.								
			2	4,25		3,00	25,50			
			2	5,73		3,00	34,38			
			2	9,23		3,00	55,38			
			2	1,00		3,00	6,00			
	T							121,26		
		Total Aislamiento poliestireno 20Kg 40 mm						121,26	5,17	626,91
04.01.01.19.14	m2	**Enfoscado maestreado con mortero de cemento**								
HENF0001		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.								
			2	4,81		3,00	28,86			
			2	6,31		3,00	37,86			
			2	9,81		3,00	58,86			
			2	1,27		3,00	7,62			
	T							133,20		
		Total Enfoscado maestreado con mortero de cemento						133,20	10,17	1.354,64

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.19.15 HREV0001	m2	**Revestimiento monocapa** Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa, aplicado a llana o por procedimientos neumáticos, regleado y raspado con llana de puntas y acabado en color, con raspado medio, un espesor mínimo de 10 mm., con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón etc., i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.								
			2	4,81		3,00	28,86			
			2	6,31		3,00	37,86			
			2	9,81		3,00	58,86			
			2	1,27		3,00	7,62			
	T							133,20		
		Total Revestimiento monocapa						133,20	22,00	2.930,40
04.01.01.19.16 EC000300	m2	**Pintura plástica picada.** Pintura plástica picada colores claros sobre paramentos horizontales y verticales, lavable, incluso imprimación selladora, plastecido de faltas notables, lijados y acabado picado a rodillo.								
			1	4,33		3,00	12,99			
			1	5,75		3,00	17,25			
			1	9,23		3,00	27,69			
			1	1,00		3,00	3,00			
	P							60,93		
			1	0,60		3,00	1,80			
			1	1,00		3,00	3,00			
			1	5,50		3,00	16,50			
	P							21,30		
	T							82,23		
		Total Pintura plástica picada.						82,23	4,59	377,44
04.01.01.19.17 EC000220	m2	**Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm** Alicatado con azulejo de cualquier color liso de 15 x 15 cm recibido con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso preparación del paramento, cortes de azulejo, p.p. de piezas romas y ingletes, rejuntado y limpieza construido según NTE/RPA-3.								
		Tabique ladrillo	3	5,75		2,50	43,13			
			4	1,80		2,50	18,00			
			2	3,60		2,50	18,00			
		puertas	-10	1,10		2,50	-27,50			
	T							51,63		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	51,63				2,58			
		Total Alicatado con azulejo de 15 x 15 cm						54,21	36,56	1.981,92
04.01.01.19.18 EC000230	m2	**Pavimento baldosas gres** Pavimento de baldosas de gres color y dimensiones a determinar por la D.F. recibidas con mortero M-40 (1:6) incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor, enlechado y limpieza del pavimento. Construido según NTE/RSB-7.								
			1	5,80	3,65		21,17			
		Total Pavimento baldosas gres						21,17	19,58	414,51
04.01.01.19.19 PVC000110	m	**Tubería P.V.C. DN=110** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 110 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y puebas de estanqueidad.								
		Saneamiento	2	5,50			11,00			
			1	6,50			6,50			
			1	8,50			8,50			
			1	1,50			1,50			
	T							27,50		
		Total Tubería P.V.C. DN=110						27,50	3,40	93,50
04.01.01.19.20 PVC000250	m	**Tubería P.V.C. DN=250** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		Saneamiento	1	2,50			2,50			
			1	7,00			7,00			
		Total Tubería P.V.C. DN=250						9,50	27,83	264,39
04.01.01.19.21 TPELD050	m	**Tubería LDPE 50 PE40 PN10** Tubería de polietileno de baja densidad DN=50, para conducciones de agua a presión, tipo PE 40, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
		Abastecimiento	9				9,00			
		Total Tubería LDPE 50 PE40 PN10						9,00	2,79	25,11
04.01.01.19.22 ARQ000045	ud	**Arqueta hormigón 0,70*0,70*1,00 m.** Arqueta de hormigón armado HA-30, de 0,70 x 0,70 m. y profundidad media de 1,00 m. con solera y paredes de 15 cm. de espesor, manguitos pasamuros de P.V.C., con marco y tapa de fundición nodular de 600 m.m. para 40 Tm., totalmente terminada.								
			2				2,00			
		Total Arqueta hormigón 0,70*0,70*1,00 m.						2,00	351,59	703,18
04.01.01.19.23	PA	**Partida alzada a justificar instalación fontaneria**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
PA01		Partida alzada a justificar en instalacion de fontaneria								
			2	1,00			2,00			
		Total Partida alzada a justificar instalación fontaneria						2,00	250,00	500,00
04.01.01.19.24	m3	**Hormigón HM-20**								
HORM000020		Hormigón HM-20/P/19/IV, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		Cubierta	1	25,30	6,30	0,06	9,56			
	T							9,56		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	9,56				0,48			
		Total Hormigón HM-20						10,04	104,50	1.049,18
04.01.01.19.25	m2	**Impermeabilización + aislamiento cubierta**								
IMPD40V30EPDM		Impermeabilización de cubierta, que incluye los siguientes trabajos y suministros: -Aplicación de galga 400 de polietileno actuando como barrera de vapor. Se coloca flotante, con montes de 15 cm en las juntas. -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, resistencia mínima a la compresión de 300 KPas, con corte a media madera. Con un espesor de 40 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,034 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación de una capa de aislamiento térmico a base de espuma de poliisocianurato (PIR), cubierto por ambas caras por un velo de fibra de vidrio, con un espesor de 30 mm, sin fijar, para sistemas lastrados. Conductividad térmica declarada: 0,028 W/m K (a menor, mejor) -Suministro y colocación previa preparación en taller de lámina de EPDM Carlisle de 1,52 mm de grueso, flotante, con un contenido de resina del 30%, colocado en grandes láminas de hasta 30,5 x 15,25, sin ningún tipo de empalme, solape entre láminas realizado con cinta SecurTape, doble lámina de EPDM en desagües y sobrantes, pegado al soporte, así como perimetrales elevándose en contorno hasta dar la vuelta al murete de coronación. Encuentros verticales de EPDM con soporte sellados perimetralmente con masilla de poliuretano. Los procedimientos de rematado de esquinas, juntas, pasantes, desagües, etc. serán los oficiales por Carlisle Syntec. Todos los productos a utilizar serán los oficiales por Carlisle Syntec. totalmente acabada y lista para probar. Suministro y colocación de fijación perimetral en unión con paramento vertical, mediante perfil de remate tipo Danosa, anclado a la pared con tacos de expansión mecánica y tirafondos de acero galvanizado. Sellado porterior realizado con cordón continuo de masilla de poliuretano monocomponente. -Realización de la prueba de estanqueidad para la impermeabilización. -Suministro y colocación de lámina de geotextil no tejido de poliester ligado mecánicamente mediante agujeteado de 300 gr/m2, sobre impermeabilización. -Suministro y colocación de canto rodado lavado 12/19 mm de 5 cm de espesor -Suministro y colocación de paragravillas metálico color rojo, no registrables.								
		Cubierta	1	25,30	6,30		159,39			
		Total Impermeabilización + aislamiento cubierta						159,39	81,17	12.937,69
04.01.01.19.26	m2	**Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1**								
PAVEPOXRd1		Revestimiento de pavimento industrial antideslizante Rd 1, en base epoxi, realizado sobre hormigón endurecido, con el sistema MasterTop 1221 "BASF", apto para áreas de producción con solicitaciones mecánicas, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación transparente de dos componentes, MasterTop P 617 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes, de baja viscosidad (0,4 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo natural, MasterTop F5 "BASF", de granulometría comprendida entre 0,4 y 1,0 mm (0,9 kg/m²); capa base de revestimiento antiestático de dos componentes, MasterTop BC 372 "BASF", a base de resina epoxi sin disolventes y pigmentos, color Gris Piedra RAL 7030 (1,05 kg/m²), espolvoreada con árido de cuarzo coloreado, de granulometría comprendida entre 0,3 y 0,8 mm (2,25 kg/m²) y capa de acabado de revestimiento de dos componentes, MasterTop TC 442 W "BASF", a base de resina de poliuretano sin disolventes, incoloro, acabado mate (0,135 kg/m²). Incluso preparación de soporte, aspirado, recogida de faltas, coqueras, grietas, juntas, imprimación, capa base y sellado. Totalmente terminado.								
			1	21,00	5,80		121,80			
		Total Revestimiento pavimento epoxi antideslizante Rd1						121,80	42,90	5.225,22
04.01.01.19.27	m	**Albardilla hormigón modelo MA-27**								
HORMALB002		Albardilla de hormigón polímero de superficie pulida tipo ULMA o similar, modelo MA-27, con diseño a dos aguas y bocel de 40 mm en ambos lados. en color a elegir por la D.O., ancho exterior de 320 mm. e interior de apoyo de 270 mm., la base presenta anclajes metálicos de acero inoxidable. Incluido piezas de escuadra a 90º, recibido con mortero de alta flexibilidad y gran adherencia (C2S2), incluso p.p. de preparación y regularización de soporte, en el caso que sean piezas contiguas prever juntas de 5 mm. y sellado con masilla de poliuretano impermeable, pequeño material y medios auxiliares. Todo correctamente nivelado y colocado.								
		remate cubierta	2	25,30			50,60			
			2	6,30			12,60			
	T							63,20		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	63,2				3,16			
		Total Albardilla hormigón modelo MA-27						66,36	28,94	1.920,46

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.19.28 ud ACO000010	**Acometida general de abastecimiento.** Acometida de abastecimiento de red interior, consitente en collarín con salida a PE DN=32 mm de baja densidad, incluso valvula de bola de latón con charnela y conexión con la instalación del nuevo edificio, incluso excavación, relleno con gravilla y suelo seleccionado.								
		2				2,00			
	Total Acometida general de abastecimiento.						2,00	250,00	500,00
04.01.01.19.29 ud FONT000020	**Fontanería de agua caliente y agua fria de Laboratorio.** Ud. preparación de la Documentación final de obra de las instalaciones de Fontanería y Saneamiento según necesidades y según instrucciones de la propiedad y la D.F., que incluye: Planos finales de las instalaciones realmente ejecutadas, Presupuesto final con mediciones de las instalaciones realmente ejecutadas, especificaciones Técnicas, Homologaciones, documentación de conformidad a normas de los elementos de la instalación, etc. Coordinación con las compañías suministradoras de las acometidas e infraestructuras específicas necesarias, Certificados de pruebas realizadas y justificaciones, Instrucciones de mantenimiento y actuación. Tramitación y Legalización de las instalaciones específicas de forma individual, ante las diferentes Compañías, Dto. de Industria correspondiente, Ayuntamiento y los diferentes Organismos de Control autorizados intervinientes, presentación y seguimiento hasta disponer de las autorizaciones definitivas ante todos los Servicios Territoriales y Organismos intervinientes. Tramites administrativos y abono de las Tasas correspondientes hasta la completa tramitación de todas las instalaciones y la obtención de los permisos y autorizaciones de los diferentes Organismos Oficiales, en la fecha prevista de apertura. Se presentarán muestras ante la dirección facultativa de todos los materiales y elementos de la instalación, antes de ser instalados o colocados. NOTA: Las especificaciones que se desarrollan en este presupuesto contemplan el suministro, instalación, montaje, puesta en marcha y pruebas de todo el equipamiento de la instalación objeto de este proyecto, incluidos accesorios. La ejecución de la instalación deberá cumplir con las exigencias de la reglamentación que les afecte en su última revisión. Forman parte del proyecto para su valoración, todos los documentos del proyecto (memorias, cálculos, pliego de condiciones, especificaciones técnicas y planos), donde se detalla el diseño y funcionamiento de la instalación, trazados, ubicaciones y cumplimiento de la normativa. Se deben contrastar las mediciones que se adjuntan con los planos facilitados, de forma que no existan imprevistos ni precios complementarios en la adjudicación y posterior realización de la instalación. Se deben tener en cuenta todas las ayudas de obra civil, equipos de elevación, transporte, etc.								
		1				1,00			
	Total Fontanería de agua caliente y agua fria de Laboratorio.						1,00	250,00	250,00
04.01.01.19.30 ud FONT000001	**Llave de corte entrada a edificio.** Suministro y colocación de llaves de esfera paso total de 1" marca Giacomini, Orkli o similar, para corte general de AFS-ACS en edificio, con mando maneta corta ó mariposa accesorios, embellecedor, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
	Laboratorio	2				2,00			
	Aseos	2				2,00			
	Total Llave de corte entrada a edificio.						4,00	28,95	115,80
04.01.01.19.31 ud FONT000002	**Llave de esfera paso total cuartos húmedos.** Ud. llaves de esfera paso total de 3/4"-1"-1¼" de empotrar marca Giacomini, Orkli o similar, para independizar los cuartos húmedos, cromadas, con mando oculto, incluso accesorios, maneta, embellecedor, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
	laboratorio	6				6,00			
	aseos	2				2,00			
	Total Llave de esfera paso total cuartos húmedos.						8,00	28,09	224,72
04.01.01.19.32 m FONT000003	**Tubería PE Reticulado 16 mm ACS** Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 16x12,4 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
	Laboratorio	1	60,00			60,00			
	Aseos	1	14,00			14,00			
	Total Tubería PE Reticulado 16 mm ACS						74,00	16,28	1.204,72
04.01.01.19.33 m FONT000004	**Tubería PE Reticulado 20 mm ACS** Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 20x16,2 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
	Laboratorio	1	20,00			20,00			
	Aseos	1	8,00			8,00			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total Tubería PE Reticulado 20 mm ACS						28,00	16,87	472,36
04.01.01.19.34 FONT000005	m	**Tubería PE Reticulado 25 mm ACS** Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 25x20,4 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Laboratorio	1	60,00			60,00			
		Aseos	1	12,00			12,00			
		Total Tubería PE Reticulado 25 mm ACS						72,00	17,77	1.279,44
04.01.01.19.35 FONT000006	m	**Tubería PE Reticulado 32 mm ACS** Ml. Tubería Polietileno reticulado A.D. de diámetro 32x27,6 mm., según Norma UNE 53.381-89, para instalaciones de fontanería para una temperatura de hasta 95 ªC, y presión 10 Bar, calorifugado con coquilla Armaflex o similar de 25mm, de color azul (agua fría) o rojo (agua caliente), resistente hasta 100 ºC. de temperatura, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Laboratorio	1	30,00			30,00			
		Total Tubería PE Reticulado 32 mm ACS						30,00	18,37	551,10
04.01.01.19.36 ACO000030	ud	**Desvío de tubería general.** Desvío de tubería general interior de abastecimiento, consistente en localización en dos puntos y desvío exterior de hasta 35 ml con tubería de PE DN=90 mm para realización de laboratorios, incluso excavación, relleno de gravilla y de suelo suelo seleccionado y reposición de pavimentación.								
			1				1,00			
		Total Desvío de tubería general.						1,00	1.500,00	1.500,00
04.01.01.19.37 EC000007	ud	**Inodoro tanque bajo** Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).								
			2				2,00			
		Total Inodoro tanque bajo						2,00	479,62	959,24
04.01.01.19.38 EC000011	ud	**Plato de ducha 0,80x0,80** Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0,80 x 0,80 m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 o 29, incluso colocación y ayudas de albañilería, incluso equipo de griferia para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1,50 m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Unidad terminada.								
			1				1,00			
		Total Plato de ducha 0,80x0,80						1,00	488,54	488,54
04.01.01.19.39 EC000012	ud	**Plato de ducha 0,80x1,30.** Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0,80 x 1,30 m, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-28 o 29, incluso colocación y ayudas de albañilería, incluso equipo de griferia para baño-ducha de latón cromado de primera calidad, con mezclador exterior, transfusor baño-ducha, soporte horquilla y soporte a rótula, crucetas cromadas, maneral-teléfono con flexible de 1,50 m, rebosadero, válvula de desagüe, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38. Unidad terminada.								
			1				1,00			
		Total Plato de ducha 0,80x1,30.						1,00	690,00	690,00
04.01.01.19.40 EC000010	Ud	**Mueble con espejo+lavabo.** Mueble para lavabo de encastrar de 0,700 de anchura máxima, compuesto por encimera de marmol nacional, espejo y mueble infererior con 2 puertas en aglomerado melaminado, incluso lavabo en porcelana vitrificada con grifería monomando, totalmente instalado.								
			2				2,00			
		Total Mueble con espejo+lavabo.						2,00	980,00	1.960,00
04.01.01.19.41 EC000210	ud	**Puerta corredera de madera 0,82*2,05 lacada en blanco** Puerta y marco madera corredera 0,82*2,05, lacada en blanco totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.								
			2				2,00			
		Total Puerta corredera de madera 0,82*2,05 lacada en blanco						2,00	582,00	1.164,00
04.01.01.19.42 EC001210	ud	**Puerta y marco y hoja de madera.** Puerta marco y hoja de madera 0,82*2,05m, totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.								
			4				4,00			
		Total Puerta y marco y hoja de madera.						4,00	482,00	1.928,00

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.19.43 CAR01P4	ud	**Panel acristalado de 4,9x3,00+4,55-4,66x3,00 con puerta de 2 hojas.** Panel acristalado de 4,90x3,00+4,66-4,55x3,00, con puerta del mismo material de 2 hojas y 2,00x2,20 m de paso, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.								
			2				2,00			
		Total Panel acristalado de 4,9x3,00+4,55-4,66x3,00 con puerta de 2 hojas.						2,00	12.960,00	25.920,00
04.01.01.19.44 ECLEC7.61.50	m2	**Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP** Suministro y montaje de Perfil tipo Eclectic 7.61.50 SP AA o similar en espesor 0,75 mm de Arval by ArcelorMittal perforado en porcentaje a definir por la DF, dimensionado y calculado de acuerdo a cálculos avanzados de fallo por flecha y resistencia, con criterio limitante de flecha máxima tanto en presión como en succión de L/200, y las normas UNE-EN 14782 y UNE-EN 10169 para un grado de acero AA prelacado en calidad R´UNIK de la Carta olorissime de Arval by ArcelorMittal color a definir por la DF. Compuesto por un revestimiento metálico en aleación ZM y otro orgánico que aporta al conjunto unas clasificaciones CPI4 para uso en ambientes interiores, RUV4 y RC5 para uso en ambientes exteriores, con unas características del revestimiento a la abrasión de 90 litros a ensayo de chorreo de arena, y 40 mg a ensayo Taber, resistencia a temperaturas máximas ambientales de 100°C, retención de color de AE<2, retención de brillo >80 %, resistencia a la corrosión de 750 horas a ensayo de niebla salina y 1500 horas a ensayo de humedad, clasificación al fuego A1 según las Euroclases y clasificación A+ de compuestos orgánicos volátiles según norma ISO 16.000. Incluidos perfiles, tornillería y elementos necesarios para anclarlos en fachada, totalmente instalado y montado.								
			2	6,18	3,05		37,70			
		Total Perfil de fachada modelo Eclectic 7.61.50 SP						37,70	154,80	5.835,96
04.01.01.19.45 ACE000020	kg	**Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
		Perfiles rectangulares si fueran necesarios.	4	4,80	17,27		331,58			
		Soportes	5	4,88	1,00		24,40			
			5	7,29	1,00		36,45			
	S		11	7,29	1,00		392,43			
		Total Acero Laminado A.42.b						392,43	6,50	2.550,80
04.01.01.19.46 CARAL0010	m2	**Ventana de aluminio** Carpintería de aluminio lacado en negro, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, mayores de 1m2 y menores de 2,5 m2 de superficie total, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares.								
			2	1,20		1,82	4,37			
		Total Ventana de aluminio						4,37	486,45	2.125,79
		Total 04.01.01.19 EDIFICIO LABORATORIO								138.124,5
04.01.01.20 CA01.20		**TUBERIAS**								
04.01.01.20.01 Desvios001	PA	**Servicios afectados dentro de la edar** Partida alzada a justificar en desvios y servicios afectados dentro de la edar								
			1				1,00			
		Total Servicios afectados dentro de la edar						1,00	150.000,00	150.000,00
04.01.01.20.02 EXC000020	m3	**Excavación mecánica zanjas** Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux	1	401,23			401,23			
			1	58,14			58,14			
			1	9,70			9,70			
		FN-500	1	216,00	2,50	3,00	1.620,00			
	T							2.089,07		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	2.089,07				208,91			
		Total Excavación mecánica zanjas						2.297,98	3,36	7.721,21
04.01.01.20.03 REL000090	m3	**Relleno granular 5/8 mm. silícea** Relleno con material granular, gravilla silícea 5-8 mm., de zanjas, para asiento y protección de tuberías, según sección definida en planos, extendida nivelada y compactada.								
		s/med aux	1	360,08			360,08			
			1	7,00			7,00			
			1	1,50			1,50			
		FN-500	1	216,00		0,81	174,96			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	T							543,54		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	543,54				54,35			
		Total Relleno granular 5/8 mm. silícea						597,89	20,80	12.436,11
04.01.01.20.04 REL000080	m3	**Relleno selecciona de préstamo o zahorra natural** Relleno seleccionado o zahorra natural S/PG3, con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 95% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/med aux	1	161,78			161,78			
			1	28,31			28,31			
			1	4,39			4,39			
		FN-500	1	216,00		6,48	1.399,68			
	T							1.594,16		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	1.594,16				159,42			
		Total Relleno selecciona de préstamo o zahorra natural						1.753,58	8,50	14.905,43
04.01.01.20.05 PVC000160	m	**Tubería P.V.C. DN=160** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 160 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		s/med aux	1	5,50			5,50			
			1	30,00			30,00			
	T							35,50		
		Total Tubería P.V.C. DN=160						35,50	12,58	446,59
04.01.01.20.06 PVC000200	m	**Tubería P.V.C. DN=200** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		s/med aux	1	58,35			58,35			
			1	86,00			86,00			
	T							144,35		
		Total Tubería P.V.C. DN=200						144,35	17,58	2.537,67
04.01.01.20.07 PVC000250	m	**Tubería P.V.C. DN=250** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		s/med aux	1	106,80			106,80			
		Total Tubería P.V.C. DN=250						106,80	27,83	2.972,24
04.01.01.20.08 PVC000315	m	**Tubería P.V.C. DN=315** Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 315 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		s/med aux	1	122,50			122,50			
			1	116,00			116,00			
	T							238,50		
		Total Tubería P.V.C. DN=315						238,50	42,79	10.205,42
04.01.01.20.09 PVCCO0200	ud	**Codo P.V.C. 200 mm.** Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 200 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		s/med aux	4				4,00			
		Total Codo P.V.C. 200 mm.						4,00	39,46	157,84
04.01.01.20.10 PVCCO0250	ud	**Codo P.V.C. 250 mm.** Codo P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H o H-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		s/med aux	1				1,00			
		Total Codo P.V.C. 250 mm.						1,00	123,29	123,29
04.01.01.20.11 TFNPO0100	m	**Tubería F.N. DN=100 int. de ductan** Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL DUCTAN BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 100 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con DUCTAN, polímero termoplástico, de espesar 300 µm de color azul ultramarino. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas.								
		s/med aux	1	100,80			100,80			
		Total Tubería F.N. DN=100 int. de ductan						100,80	77,42	7.803,94
04.01.01.20.12	m	**Tubería F.N. DN=150 int. de poliuretano**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
TFNPO0150	Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 150 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas.								
	s/med aux	1	255,75			255,75			
	Total Tubería F.N. DN=150 int. de poliuretano						255,75	103,04	26.352,48
04.01.01.20.13 m TFNPO0200	**Tubería F.N. DN=200 int. de poliuretano** Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 200 mm, PFA 40 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas.								
	s/med aux	1	187,05			187,05			
	Total Tubería F.N. DN=200 int. de poliuretano						187,05	128,80	24.092,04
04.01.01.20.14 m TFNPO0250	**Tubería F.N. DN=250 int. de poliuretano** Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 250 mm, PFA 38 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas.								
	s/med aux	1	53,70			53,70			
	Total Tubería F.N. DN=250 int. de poliuretano						53,70	160,70	8.629,59
04.01.01.20.15 m TFNPO0300	**Tubería F.N. DN=300 int. de poliuretano** Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo INTEGRAL PH1 BIOZINALIUM, de Saint-Gobain PAM o similar, DN 300 mm, PFA 35 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior BIOZINALIUM compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección AQUACOAT® (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo, y revestida interiormente con poliuretano, de espesar 1,5 mm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular máxima de 5º. Incluye p/p de junta NBR, transporte, colocación y pruebas.								
	s/med aux </XML>	1	25,75			25,75			
	Total Tubería F.N. DN=300 int. de poliuretano						25,75	191,27	4.925,20
04.01.01.20.16 m TFNPO0500	**Tubería F.N. DN=500 int. de poliuretano** Tubería de fundición dúctil K-7 DN=500 mm, PFA 28 bar según norma UNE-EN 598:2011,compuesto por una capa de aleación Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, de 400 g/m2 y una capa de protección (semi-permeable) de naturaleza acrílica en fase acuosa, de espesor medio 80 µm de color rojo con unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1, con una desviación angular máxima de 5°,revestimiento de la caña del tubo con poliuretano según norma E156555, el extremo liso y el enchufe estan revestidos con epoxi y pintura rica en Zinc, fabricada s/Norma ISO-2531, incluso P.P de juntas, totalmente colocada y probada.								
		216				216,00			
	Total Tubería F.N. DN=500 int. de poliuretano						216,00	310,80	67.132,80
04.01.01.20.17 ud CFNP00031	**Codo E.E. DN=100, rev. con epoxi** Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 100 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	5				5,00			
	Total Codo E.E. DN=100, rev. con epoxi						5,00	48,15	240,75
04.01.01.20.18 ud CFNP00033	**Codo E.E. DN=150, rev. con epoxi** Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 150 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado.								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	s/med aux	11				11,00			
	Total Codo E.E. DN=150, rev. con epoxi						11,00	83,73	921,03
04.01.01.20.19 ud CFNP00034	**Codo E.E. DN=200, rev. con epoxi** Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 200 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	7				7,00			
	Total Codo E.E. DN=200, rev. con epoxi						7,00	125,84	880,88
04.01.01.20.20 ud CFNP00035	**Codo E.E. DN=250, rev. con epoxi** Codo EE de fundición dúctil para cualquier ángulo, DN 250 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	4				4,00			
	Total Codo E.E. DN=250, rev. con epoxi						4,00	175,20	700,80
04.01.01.20.21 ud CFNP00037	**Codo E.E. DN=300, 45º, rev. con epoxi** Codo EE de fundición dúctil para ángulo 45º, DN 300 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	2				2,00			
	Total Codo E.E. DN=300, 45º, rev. con epoxi						2,00	277,76	555,52
04.01.01.20.22 ud CFNP00049	**Codo E.E. DN=500, 45º,rev. con epoxi** Codo EE de fundición dúctil para ángulo 45º, DN 500 mm, tipo INTEGRAL para saneamiento de Saint-Gobain PAM o similar, según norma UNE-EN 598:2008+A1:2009, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi color rojo de espesor mínimo 250 µm. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en NBR bilabial según norma UNE EN 681-1:1996. Junta incluida. Totalmente instalado y probado.								
		5				5,00			
	Total Codo E.E. DN=500, 45º,rev. con epoxi						5,00	1.200,30	6.001,50
04.01.01.20.23 ud BFNP00011	**Brida enchufe DN=100, rev. con epoxi** Brida enchufe de fundición nodular DN=100 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531,tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	1				1,00			
	Total Brida enchufe DN=100, rev. con epoxi						1,00	106,70	106,70
04.01.01.20.24 ud BFNP00013	**Brida enchufe DN=150, rev. con epoxi** Brida enchufe de fundición nodular DN=150 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	4				4,00			
	Total Brida enchufe DN=150, rev. con epoxi						4,00	178,20	712,80
04.01.01.20.25 ud BFNP00014	**Brida enchufe DN=200, rev. con epoxi** Brida enchufe de fundición nodular DN=200 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	6				6,00			
	Total Brida enchufe DN=200, rev. con epoxi						6,00	232,10	1.392,60
04.01.01.20.26 ud BFNP00015	**Brida enchufe DN=250, rev. con epoxi** Brida enchufe de fundición nodular DN=250 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	1				1,00			
	Total Brida enchufe DN=250, rev. con epoxi						1,00	301,40	301,40
04.01.01.20.27 ud BFNP00016	**Brida enchufe DN=300, rev. con epoxi** Brida enchufe de fundición nodular DN=300 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, con junta exprex, fabricado s/norma ISO-2531, tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	1				1,00			
	Total Brida enchufe DN=300, rev. con epoxi						1,00	369,60	369,60
04.01.01.20.28 ud	**Brida liso DN=100, rev. con epoxi**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
BFNP00032	Brida liso de fundición nodular DN=100 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Brida liso DN=100, rev. con epoxi						1,00	89,10	89,10
04.01.01.20.29 ud BFNP00034	**Brida liso DN=150, rev. con epoxi** Brida liso de fundición nodular DN=150 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	4				4,00			
	Total Brida liso DN=150, rev. con epoxi						4,00	137,50	550,00
04.01.01.20.30 ud BFNP00035	**Brida liso DN=200, rev. con epoxi** Brida liso de fundición nodular DN=200 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	6				6,00			
	Total Brida liso DN=200, rev. con epoxi						6,00	202,40	1.214,40
04.01.01.20.31 ud BFNP00036	**Brida liso DN=250, rev. con epoxi** Brida liso de fundición nodular DN=250 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	1				1,00			
	Total Brida liso DN=250, rev. con epoxi						1,00	313,50	313,50
04.01.01.20.32 ud BFNP00037	**Brida liso DN=300, rev. con epoxi** Brida liso de fundición nodular DN=300 m.m., con recubrimiento interior y exterior de resina epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	s/med aux	1				1,00			
	Total Brida liso DN=300, rev. con epoxi						1,00	419,10	419,10
04.01.01.20.33 ud BFNP00055	**Brida ciega DN=200, rev. con epoxi** Brida ciega de fundición nodular DN=200 mm, revestimiento interior y exterior con epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y colocado.								
	s/med aux	2				2,00			
	Total Brida ciega DN=200, rev. con epoxi						2,00	85,80	171,60
04.01.01.20.34 ud BFNP00056	**Brida ciega DN=250, rev. con epoxi** Brida ciega de fundición nodular DN=250 mm, revestimiento interior y exterior con epoxi de 500 micras de espesor, fabricado s/norma ISO-2531, con junta y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y colocado.								
	s/med aux	1				1,00			
	Total Brida ciega DN=250, rev. con epoxi						1,00	130,90	130,90
04.01.01.20.35 m TPEAD10-63	**Tubería PEAD 63 PE100 PN10**								
	s/med aux	1	3,50			3,50			
	Total Tubería PEAD 63 PE100 PN10						3,50	3,93	13,76
04.01.01.20.36 m TPEAD10-90	**Tubería PEAD 90 PE100 PN10** Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=90, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012 para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
	s/med aux	1	94,80			94,80			
	Total Tubería PEAD 90 PE100 PN10						94,80	5,45	516,66
04.01.01.20.37 m TPEAD10-110	**Tubería PEAD 110 PE100 PN10** Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN 110, para conducciones de agua no potable a presión, en color negro banda marrón, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, electrosoldada o soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
	s/med aux	1	51,60			51,60			
	Total Tubería PEAD 110 PE100 PN10						51,60	6,48	334,37
04.01.01.20.38 m TPEAD10-160	**Tubería PEAD 160 PE100 PN10** Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=160, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012, para 10 atmósferas de presión, electrosoldada o soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
	Desvío impulsión Fontellas	1	220,00			220,00			
	Total Tubería PEAD 160 PE100 PN10						220,00	10,82	2.380,40

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.20.39 TAPAFN0600	ud **Marco-tapa fundición 600** Marco y tapa de 600 mm. de diámetro tipo REXEL, clase D 400, EN 124, acerrojado automático por apendice elástico en fundición dúctil incluso sujeción al módulo, s/planos, P.P. de encofrado y hormigón HM-20, colocada.								
	s/med aux	14				14,00			
		3				3,00			
	T						17,00		
	Total Marco-tapa fundición 600						17,00	220,00	3.740,00
04.01.01.20.40 POZ1000CON	ud **Módulo cónico saneamiento D=1000** Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento estanco, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 650 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, P.P. de picado y recrecido para para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado.								
	s/med aux	14				14,00			
	T						14,00		
	Total Módulo cónico saneamiento D=1000						14,00	187,00	2.618,00
04.01.01.20.41 POZ1000100	ud **Módulo M-100 D=1000** Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 1000 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado.								
	s/med aux	2				2,00			
	Total Módulo M-100 D=1000						2,00	214,50	429,00
04.01.01.20.42 POZ100050	ud **Módulo M-50 D=1000** Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 500 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado.								
	s/med aux	2				2,00			
	Total Módulo M-50 D=1000						2,00	165,00	330,00
04.01.01.20.43 POZ100025	ud **Módulo M-25 D=1000** Módulo recrecido para pozo de registro estanco de saneamiento, de hormigón armado de 1000 mm. de diámetro interior s/planos y 250 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, .P.P. de juntas, colocado y probado.								
	s/med aux	5				5,00			
	Total Módulo M-25 D=1000						5,00	144,10	720,50
04.01.01.20.44 POZ1000BAS	ud **Módulo base saneamiento D=1000** Módulo base (alt. 1,00) para pozo de registro de saneamiento estanco de hormigón armado, de 1000 mm. de diámetro interior s/planos, para acometidas de hasta 400 H o 500 PVC, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, incluso P.P. de taladros, media caña de hormigón H-20 y juntas para las acometidas del colector, colocado y probado.								
	s/med aux	14				14,00			
	T						14,00		
	Total Módulo base saneamiento D=1000						14,00	341,00	4.774,00
04.01.01.20.45 DESCOND001	ud **Piecerío para vaciado de condensación** Piecerío para vaciado de condensación en tubería de desodorización PVC DN 315 mm., consistente en un collarín simple DN 315 mm con salida de 2", enlace acodado RM DN 63 mm. de 90º y válvula de corte de DN 63mm. Incluso piecerío de conexión y enlaces. Totalmente colocado y probado								
		3				3,00			
	Total Piecerío para vaciado de condensación						3,00	510,00	1.530,00
04.01.01.20.46 TPEAD16-63	m **Tubería PEAD 63 PE100 PN16** Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=63, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012, para 16 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
	desodorizacion	15				15,00			
		4				4,00			
		20				20,00			
	T						39,00		
	Total Tubería PEAD 63 PE100 PN16						39,00	3,93	153,27
04.01.01.20.47 TPEAD16-110	m **Tubería PEAD 110 PE100 PN16**								
	desodorizacion	16				16,00			
		4				4,00			
		13				13,00			
		32				32,00			
	T						65,00		

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total Tubería PEAD 110 PE100 PN16						65,00	6,48	421,20
04.01.01.20.48 POZ1500BAS	ud	**Módulo base saneamiento D=1500** Módulo base (alt. 1,70) para pozo de registro de saneamiento estanco de hormigón armado, de 1500 mm. de diámetro interior s/planos, incluso P.P. de taladros, media caña de hormigón H-20 y juntas para las acometidas del colector, colocado y probado.								
		s/med aux	3				3,00			
	T							3,00		
		Total Módulo base saneamiento D=1500						3,00	1.705,00	5.115,00
04.01.01.20.49 POZ1500CON	ud	**Módulo cónico saneamiento D=1500** Módulo cónico para pozo de registro de saneamiento estanco, de hormigón armado de 1500 mm. de diámetro interior s/planos y 650 mm. de altura, incluso pates trepadores realizados en varilla metálica recubierta de copolímero de polipropileno, perforaciones, sellado con mortero expansivo, incluso P.P. de picado y recrecido para para ajustar su altura a la cota del pavimento y juntas, colocado y probado.								
		s/med aux	3				3,00			
	T							3,00		
		Total Módulo cónico saneamiento D=1500						3,00	755,48	2.266,44
		Total 04.01.01.20 TUBERIAS								380.856,63
04.01.01.21 CA01.21		**DEMOLICIONES**								
04.01.01.21.01 DEM000	ud	**Talado de árboles** Trabajos consistentes en talado de árboles existentes de calibre de más de 10 cm de diámetro, retirada de los mismos, incluso tala previa, excavación y retirada de tocones y p.p de eliminación de árboles de menor calibre a 10 cm.								
		finca anexa edar	170				170,00			
		finca olivos	165				165,00			
		Total Talado de árboles						335,00	25,00	8.375,00
04.01.01.21.03 DEM001	ud	**Demolición de cerramientos existente** Demolición de cerramientos y puertas existente con medios mecánicos, carga, incluso demolición y retirada de zapatas de hormigón. Transporte a vertedero o gestor de residuos autorizados.								
			1				1,00			
		Total Demolición de cerramientos existente						1,00	2.000,00	2.000,00
04.01.01.21.04 DEM002	ud	**Demolición edificaciones existentes** Demolición completa de edificaciones existentes con cimentaciones, incluyendo demolición de pavimento de hormigón, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado								
			1				1,00			
		Total Demolición edificaciones existentes						1,00	10.000,00	10.000,00
04.01.01.21.05 DEM003	ud	**Demolición canal de hormigón** Demolición de canal de hormigón existente, con medios mecánicos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte a vertedero o gestor autorizado								
			1				1,00			
		Total Demolición canal de hormigón						1,00	1.500,00	1.500,00
04.01.01.21.06 DEM004	ud	**Demolición piscina** Demolición completa de piscina existente, con medios mecánicos, incluso limpieza, retirada de materiales y transporte a vertedero o gestor autorizado.								
			1				1,00			
		Total Demolición piscina						1,00	2.000,00	2.000,00
		Total 04.01.01.21 DEMOLICIONES								23.875
04.01.01.22 CA01.22		**URBANIZACIÓN**								
04.01.01.22.01 EXC000010	m2	**Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30** Excavación de tierra vegetal en desbroce, en una profundidad media de 30 cm., carga y acopio en la propia obra para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero de sobrantes.								
		s/med aux 2	1	542,51			542,51			
		s/med aux 3	1	1.500,40			1.500,40			
		s/med aux 4	1	695,21			695,21			
		s/med aux 5	1	5.690,03			5.690,03			
		s/med aux 6	1	895,69			895,69			
		s/med aux 7	1	131,26			131,26			
	T							9.455,10		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	9.455,1				945,51			
		Total Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30						10.400,61	1,48	15.392,90
04.01.01.22.02 GEO00200	m2	**Geotextil 200 gr/m2.** Geotextil de 200 gr/m2., incluyendo la parte proporcional de solapes >= 0,50 m., pérdidas, etc. totalmente instalado.								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Nueva urbanización	1	10.765,00			10.765,00			
	T							10.765,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	10.765				1.076,50			
		Total Geotextil 200 gr/m2.						11.841,50	2,10	24.867,15
04.01.01.22.03	m3	**Excavación mecánica zanjas**								
EXC000020		Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		s/med aux 3	1	750,00			750,00			
			-1	1.500,40		0,30	-450,12			
		s/med aux 5	1	4.709,31			4.709,31			
			-1	5.690,03		0,30	-1.707,01			
		s/med aux 7	1	65,63			65,63			
			-1	131,26		0,30	-39,38			
		s/med aux 9	1	268,74			268,74			
		-camino exterior EDAR	1	130,00	5,00	0,50	325,00			
		-acequia exterior EDAR	1	130,00	3,20	0,60	249,60			
	T							4.171,77		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	4.171,77				417,18			
		Total Excavación mecánica zanjas						4.588,95	3,36	15.418,87
04.01.01.22.04	m2	**Demolición pav. hormigón**								
DEM000080		Demolición de pavimento de hormigón ligeramente armado, incluyendo corte previo con sierra mecánica, de un espesor medio de 15 cm. , carga y transporte a vertedero.								
		Demolición fangos propios	1	568,40			568,40			
	T							568,40		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	568,4				56,84			
		Total Demolición pav. hormigón						625,24	2,40	1.500,58
04.01.01.22.05	m2	**Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico**								
DEMFRES001		m2 de fresado de pavimetno de aglomerado asfáltico de 4cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y posterior traslado a vertedero o a un gestor de residuos autorizado.								
		Depuradora existente	1	5.211,00			5.211,00			
	T							5.211,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	5.211				521,10			
		Total Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico						5.732,10	5,80	33.246,18
04.01.01.22.06	m	**Demolición y reposición de bordillo**								
DEMREP001		Demolición y reposición de todo tipo de bordillos. Incluye base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, incluidos medios auxiliares incluso su instalación sobre marcos prefabricados, totalmente colocado.								
		Reparaciones	1	250,00			250,00			
	T							250,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	250				12,50			
		Total Demolición y reposición de bordillo						262,50	8,45	2.218,13
04.01.01.22.07	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)**								
REL000085		Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Relleno vial entrada urb nueva	1	199,07		1,10	218,98			
		s/med talud urb. nueva	1	6.639,08			6.639,08			
		Dep. fangos tamizados	-1	213,72		1,00	-213,72			
		Dep fangos ext tamizados	-1	217,54		1,00	-217,54			
		Bombeo dep.1	-1	5,62		1,00	-5,62			
		Bombeo dep.2	-1	9,68		1,00	-9,68			
		Desodorización	-1	46,55		1,00	-46,55			
		Edificio deshidratación	-10	1,00		1,00	-10,00			
		-camino exterior EDAR	1	130,00	5,00	0,70	455,00			
	T							6.809,95		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	6.809,95				681,00			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						7.490,95	12,50	93.636,88
04.01.01.22.08	m3	**Relleno seleccionado de zanjas**								
REL000060		Relleno seleccionado de zanjas con productos de la excavación, transporte desde lugar de acopio, extendido, nivelado y compactado al 95 % del Próctor Modificado, incluso reperfilado, nivelado de fincas de regadío con láser y motoniveladora y ejecución de lindes.								
		s/med aux 3	1	680,85		0,75	510,64			
		s/med aux 4	1	185,69		0,25	46,42			
		s/med aux 7	1	855,44		0,40	342,18			
		s/med aux 8	1	188,01		0,20	37,60			
	T							936,84		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	936,84				93,68			
		Total Relleno seleccionado de zanjas						1.030,52	1,23	1.267,54

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.01.22.09 REL000070	m3	**Relleno zahorra artificial** Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		s/med aux camino	1	3.220,54		0,25	805,14			
		Dep. fangos externos	1	610,40		0,25	152,60			
		Dep. fangos ext. tamizados	1	413,21		0,25	103,30			
		Urbanización edificio	1	918,00		0,25	229,50			
		Desodorización	1	145,00		0,25	36,25			
		-camino exterior EDAR	1	130,00		0,50	65,00			
	T							1.391,79		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	1.326,79				132,68			
		Total Relleno zahorra artificial						1.524,47	14,32	21.830,41
04.01.01.22.10 REL000180	m2	**Gravilla sobre lámina agrotextil** Acabado de superficie de urbanización consistente en: reperfilado del terreno,compactación nivelación y limpieza,suministro y colocación de lámina agrotextil de 0,5 m.m. de espesor y extendido de gravilla silícea tamaño 12-25 m.m. y 10 cm. de espesor, totalmente terminado.								
		s/med aux 1	1	2.208,65			2.208,65			
		s/med aux 2	1	161,14			161,14			
		s/med aux 3	1	680,85			680,85			
		s/med aux 4	1	185,69			185,69			
		s/med aux 5	1	169,55			169,55			
		s/med aux 6	1	50,33			50,33			
		EDAR existente	1	20.450,00			20.450,00			
	T							23.906,21		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	23.906,21				1.195,31			
		Total Gravilla sobre lámina agrotextil						25.101,52	3,87	97.142,88
04.01.01.22.11 HORL000015	m3	**Hormigón de limpieza HL-150** Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		acequia exterior EDAR	1	130,00	1,80	0,10	23,40			
	T							23,40		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	23,4				1,17			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						24,57	90,00	2.211,30
04.01.01.22.12 HORA000030	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb** Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		acequia exterior EDAR	1	130,00	1,50	0,25	48,75			
			2	130,00	0,25	0,80	52,00			
	T							100,75		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	100,75				5,04			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						105,79	104,50	11.055,06
04.01.01.22.13 ENC000040	m2	**Encofrado plano visto.** Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		acequia exterior EDAR	2	130,00		0,25	65,00			
			1	1,50		0,25	0,38			
			4	130,00		0,80	416,00			
			2	0,25		0,80	0,40			
	T							481,78		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	481,78				24,09			
		Total Encofrado plano visto.						505,87	36,60	18.514,84
04.01.01.22.14 ACE000010	kg	**Acero B-500-S** Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		acequia exterior EDAR	80	100,75			8.060,00			
	T							8.060,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	8.060				403,00			
		Total Acero B-500-S						8.463,00	2,10	17.772,30
04.01.01.22.15 PAV000005	m2	**Pav. hormigón HF-3,5 20cm.** Pavimento de hormigón HF-3,5 de resistencia característica a flexotracción, de 20 cm. de espesor, con árido calizo de 19 mm. incluso cajeado de la base, formación de pendientes y aserrado de juntas, curado con producto filmógeno, acabado talochado.								
		Dep. fangos externos	1	610,40			610,40			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Dep. fangos ext. tamizados	1	413,21			413,21			
		Urbanización edificio	1	918,00			918,00			
		Desodorización	1	145,00			145,00			
		Fangos propios	1	568,40			568,40			
	T							2.655,01		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	2.655,01				132,75			
		Total Pav. hormigón HF-3,5 20cm.						2.787,76	18,42	51.350,54
04.01.01.22.16 PAV000041	m2	**Pavimentación MBC tipo AC16 (4cm)** Pavimentación con MBC tipo AC16 Surf 50/70 D con áridos ofíticos, en un espesor de 4 cm., incluso betún en mezcla y riego de adherencia C60B3 ADH, sellado con pavimentos adyacentes.								
		Urbanización nueva	1	1.840,75			1.840,75			
		Depuradora existente	1	5.211,00			5.211,00			
	T							7.051,75		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	7.051,75				352,59			
		Total Pavimentación MBC tipo AC16 (4cm)						7.404,34	8,40	62.196,46
04.01.01.22.17 PAV000051	m2	**Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm)** Pavimentación con MBC tipo AC32 base 50/70 S con áridos ofíticos, en un espesor de 7 cm., incluso betún en mezcla y riego de imprimación C50BF4IMP, sellado con pavimentos adyacentes.								
		Urbanización nueva	1	1.840,75			1.840,75			
	T							1.840,75		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	1.840,75				92,04			
		Total Pavimentación MBC tipo AC32 (7cm)						1.932,79	13,50	26.092,67
04.01.01.22.18 JARBOR00	Ml	**Bordillo recto hormigón 10*20 cm** Bordillo recto de piezas de hormigón de 10*20 cm, sobre base de hormigón H-150 de 10 cm de altura, rejuntado con mortero mixto 1:2:10/165L, colocado.								
		s/med aux	1	578,45			578,45			
		Depósitos fangos propios	1	78,00			78,00			
	T							656,45		
	E	a*5/100	893,63				44,68			
		Total Bordillo recto hormigón 10*20 cm						701,13	5,20	3.645,88
04.01.01.22.19 LOSCHECKER061	m2	**Losa calada CHECKER BLOCK** Losa calada modelo CHECKER BLOCK 61x61x10 cm / 106 kg gris, material: HOrmigón armado vibro-moldeado, colocada sobre cama de arena compactada, totalmente terminada.								
		Edificio aseos	1	2,00	4,75		9,50			
		Total Losa calada CHECKER BLOCK						9,50	46,04	437,38
04.01.01.22.20 ARQ000050	ud	**Arqueta hormigón 1,00*1,00*1,25 m** Arqueta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,00*1,00*1,5 m., de espesor de paredes de 0,20 m., homigón tipo HA-30, armadura 15 x15 x8 a una cara, encofrado fenólico según detalle de planos, incluye Tes de derivación de tubería de PEAD, llaves de corte totalmente terminada.								
		Red de abastecimiento	5				5,00			
		Total Arqueta hormigón 1,00*1,00*1,25 m						5,00	514,27	2.571,35
04.01.01.22.21 JAR000120	ud	**Boca de Riego Monobloque** Boca de riego modelo BV-05-63 LIGERA con arqueta de Belgicast, cuerpo GG 25, tapa GG 25, cierre: GG 25 + EPDM, arqueta registro FD GGG 50, de DN 40 mm., PN 10, incluso P.P. de bridas, juntas y tornillería, contrarresto de hormigón, colocada y probada.								
			11				11,00			
		Total Boca de Riego Monobloque						11,00	160,82	1.769,02
04.01.01.22.22 TPEAD10-90	m	**Tubería PEAD 90 PE100 PN10** Tubería de polietileno de alta densidad PEAD DN=90, para conducciones de agua a presión, tipo PE100, según UNE-EN 12201:2012 para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
		Red de abastecimiento	400				400,00			
		Total Tubería PEAD 90 PE100 PN10						400,00	5,45	2.180,00
04.01.01.22.23 TPEAD10-63	m	**Tubería PEAD 63 PE100 PN10**								
		Red de abastecimiento	200				200,00			
		Total Tubería PEAD 63 PE100 PN10						200,00	3,93	786,00
04.01.01.22.24 CARCER010	ml	**Cerramiento malla simple torsión** Cerramiento metálico plastificado de 2 m. de altura, formada por postes de tubo de acero de 50 mm*1,2 galvanizados y plastificados, de altura 2,40 m a colocar cada 3 m los intermediarios y cada 35 m los de refuerzo con dos tornapuntas y guarnecidos con malla de simple torsión galvanizada de 2m de altura y plastificada verde 50/17 (diametro de alambre interior 2 mm y exterior 3 mm) incluso 3 hileras de alambre de tensión, tensores y tornapuntas, apertura de zapatas de 0,40*0,40*0,40 m, suministro de hormigón, hormigonado de postes, asi como la colocación de la malla. Todo el material acabado en galvanizado y plastificado verde.								
		edar	1	570,00			570,00			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total Cerramiento malla simple torsión						570,00	29,60	16.872,00
04.01.01.22.25 SEÑOLAZ001	m2	**Señalización** Señalización de la obra acabada a utilizar en la fase de explotación de la E.D.A.R. Número de señales, tamaño distribución y características según planos. La señalizacion, de 2mm de espesor y con las esquinas redondeadas, se realizará lacando primeramente las chapas en las dos caras con acrílico de poliuretano secado al horno, se rotularán con vinilo al corte para exteriores de alta duración (más de 7 años) con colores por separado (no vinilo impreso), salvo las imágenes (impresas en vinilo en cuatricomía) y se dará una protección de barniz final. Totalmente colocadas, incluidas cimentaciones necesarias. El trabajo se imprimirá desde un archivo de Illustrator que será entregado por NILSA.								
				1	90,00		90,00			
		Total Señalización						90,00	345,00	31.050,00
		Total 04.01.01.22 URBANIZACIÓN								555.026,32
		Total 04.01.01 OBRA CIVIL								3.030.975,95
04.01.02 CA02		**EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS**								
04.01.02.01 CA02.01		**DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS**								
04.01.02.01.01 BOHOM010	ud	**Puerta rectangular estanca 1500x2100** Puerta de acceso estanca hasta 10 m.c.a., de dimensiones 1500 x 2100 mm, apertura hacia lado con presión, lista para instalación (se supone un espesor de muro de 30 cm.) fabricada en acero inoxidable AISI 304L (1.4307) -Puerta, espesor 5 mm., refuerzos con chapa plegada en U. Cierre perimetral de silicona, resistente al ozono y acorde con la normativa KTW and DVGW W 270. Palancas de cierre accionables desde el lado exterior y por motivos de seguridad desde interior del depósito una vez vacío. Bisagras libres de mantenimineto. -Cerco, perimetral con junta central y dos laterales. Creco con puntos de enganche. Cerco y puerta fabricados mediante soldadura por arco, decapado en baño ácido y pasivado. Incluye topes para mantener la puerta en posición abierta. Tolmente instalada y probada.								
				1			1,00			
		Total Puerta rectangular estanca 1500x2100						1,00	14.400,00	14.400,00
04.01.02.01.02 SOPLC0954-1	ud	**Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 100 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 954 m3/h, presión 100 mmca y potencia de motor 0,75 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		DRFE_EXT		1			1,00			
		Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 100 mmca						1,00	1.764,75	1.764,75
04.01.02.01.03	ud	**Cubierta depósito circular DN 14100 (ext)**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ESPCU14100	Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 14,10 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado.								
		1				1,00			
	Total Cubierta depósito circular DN 14100 (ext)						1,00	19.440,00	19.440,00
04.01.02.01.04 EQAIR04670	ud **Agitador sumergible SR-4670, con sistema de izado INOX.** AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4670.412 -53 - 167707SF versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 13 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 16-polos. Velocidad 705 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas con un diámetro de 766 mm y una inclinación de 7º Revoluciones de la hélice: 365 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 100 x 100 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. -BASE PARA PESCANTE <320Kg FIJACION EN EL SUELO, MATERIAL: ACERO INOXIDABLE -ESTRUCTURA SIST.IZADO<320 ACERO INOXIDABLE -KIT WINCHE 320KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA -BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. -SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. -SOPORTE SUPERIOR 100X100 ACERO INOXIDABLES AISI 316. -SOPORTE PARA 4650/70 INOX PARA BARRA GUIA 100x100MM. -BARRA GUIA L = 7 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina								
		DRFE_AGI	1			1,00			
	Total Agitador sumergible SR-4670, con sistema de izado INOX.						1,00	32.932,00	32.932,00
04.01.02.01.05	ud **Bomba en cámara seca Concertor N6020 de 54 m3/h a 6,99 m.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQBOM602-4-54	Bomba centrífuga en cámara seca FLYGT modelo CONCERTOR NT 6020.181 HT para un caudal de 54 m3/h a 6,99 m de XYLEM o similar, con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 242 / Diámetro impulsor = 170 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 80 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: T=Camara seca vertical Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2. Incluye: -Bancada con codo DN 100 -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO -APP 411 CONCERTOR XPC CONTROL. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	BT_B1 y BT_B2	2				2,00			
	Total Bomba en cámara seca Concertor N6020 de 54 m3/h a 6,99 m.						2,00	13.060,00	26.120,00
04.01.02.01.06	ud **Bomba Sumergible Concertor N6020 de 75 m3/h a 6,85 m.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQBOM602-4-75	Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR modelo NX 6020.181 MT con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: X=RETROFIT Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) Con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2 . Incluye: -Zócalo 100/DN 100 según EN 1092-2 Tab. 9 (PN 16) MATERIAl: HºFº GG 25 -Soportes superior tubos guías 2" en acero inoxidable AISI-304 -Espárragos de anclaje, tubos guía de acero inoxidable AISI-304 y soporte para los mismos etc. -Sistema PUMP LIFT, 0,50 m de cadena + 10 m. de sirga y grilletes en acero inoxidable para su izado con ojal agarrador, así como medios de sujección. -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO -APP 411 CONCERTOR XPC CONTROL. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	DRFE_B1 y DRFE_B2	2				2,00			
	Total Bomba Sumergible Concertor N6020 de 75 m3/h a 6,85 m.						2,00	13.625,00	27.250,00
04.01.02.01.07 BOMBACH001	ud **Bomba achique** Bomba de Achique marca SACI modelo NOVA 300M/auto colocada en obra de fábrica, incluso perforación en hormigón para la impulsión, instalación de tubería en PVC 50 y conexión eléctrica. Incluso transporte, montaje y probado.								
	BT_BACH	1				1,00			
	Total Bomba achique						1,00	282,00	282,00
04.01.02.01.08 ACETR003	m2 **Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
	Arquetas	2	1,10	1,10		2,42			
		1	0,85	0,85		0,72			
	Pozo bombeo	1	0,50	1,85		0,93			
	Total Tramex 500Kg/m2						4,07	225,00	915,75
04.01.02.01.09 ACE000020	kg **Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
	Pozo de bombeo								
	Apoyo tramex								
	UPN 80	1	1,75	8,64		15,12			
	placas	2	0,20	0,20	78,90	6,31			
	Total Acero Laminado A.42.b						21,43	6,50	139,30
04.01.02.01.10	ud **Grúa pluma 250/3000 polipasto manual**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ELEV250-3	Sistema de elevación consistente en: ---Grúa pluma XMOP-250-3000-2500 de Konecranes *Capacidad de carga de la pluma: 250 kg *Luz: 3000 mm. *Altura bajo viga: 2500 mm *Angulo de rotación: 270º *Pintura aplicada para exteriores ---Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-7 *Capacidad de carga: 250 kg *Altura de elevación: 7 m. *Longitud de la cadena maniobra en acero inoxidable: 3 m. Incluye transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	Total Grúa pluma 250/3000 polipasto manual	2				2,00	2,00	4.925,20	9.850,40
04.01.02.01.11 ud SOPL160-8	**Aspiración para desodorización PVC-160** Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado.								
	Total Aspiración para desodorización PVC-160	1				1,00	1,00	1.544,10	1.544,10
04.01.02.01.12 ud CA0201INOX80	**Tubería de carga desde camión INOX-80** Tubería de carga en acero inoxidable AISI-304 de DN 80 para carga al depósito desde camión, según planos de detalle. Incluye enchufe rápido, válvula de compuerta, tornillería en acero inoxidable, codos, bridas... Totalmente instalada y probada.								
	Total Tubería de carga desde camión INOX-80	2				2,00	2,00	1.250,00	2.500,00
04.01.02.01.13 ud CA0201INOX150B	**Tubería de carga desde bombeo INOX-150** Tubería de carga en acero inoxidable AISI-304 de DN 150 para carga al depósito desde pozo de bombeo, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
	Total Tubería de carga desde bombeo INOX-150	2				2,00	2,00	1.912,00	3.824,00
04.01.02.01.14 ud CA0201INOX200	**Tubería aliviadero INOX-200** Tubería aliviadero del tanque en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
	Total Tubería aliviadero INOX-200	1				1,00	1,00	942,00	942,00
04.01.02.01.15 ud CA0201INOX250	**Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250** Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado del depósito en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 250, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, codos, bridas, brida ciega, reducciones para conexiones con las bombas, derivación embridada en DN 100 para sensor de presión, ... Totalmente instalada y probada.								
	Total Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250	1				1,00	1,00	10.916,40	10.916,40
04.01.02.01.16 ud	**Conjunto de impulsión de depósito hacia tamices**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
CA0201INOX150I	Conjunto de impulsión de depósito hacia tamices, en tubería inoxidable AISI-304 DN 150, corresponde al tramo entre las bombas y la brida enchufe fuera de la arqueta, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, reducciones, bridas, pantalón DN 250 con dos entradas de DN 150 y una salida de DN 150, codos, bridas,... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Conjunto de impulsión de depósito hacia tamices						1,00	1.784,80	1.784,80
04.01.02.01.17 ud EQVC0080	**Válvula compuerta DN=80** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 80 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		2				2,00			
	Total Válvula compuerta DN=80						2,00	155,50	311,00
04.01.02.01.18 ud EQVC0100	**Válvula compuerta DN=100** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		1				1,00			
	Total Válvula compuerta DN=100						1,00	190,15	190,15
04.01.02.01.19 ud EQVC0150	**Válvula compuerta DN=150** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		2				2,00			
	Total Válvula compuerta DN=150						2,00	326,10	652,20
04.01.02.01.20 ud EQVC0250	**Válvula compuerta DN=250** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 250 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		6				6,00			
	Total Válvula compuerta DN=250						6,00	924,00	5.544,00
04.01.02.01.21 ud EQVAR0150	**Válvula retención bola DN=150** Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		2				2,00			
	Total Válvula retención bola DN=150						2,00	618,05	1.236,10
04.01.02.01.22 ud EQCD0150	**Carrete desmont. DN=150** Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
		2				2,00			
	Total Carrete desmont. DN=150						2,00	520,55	1.041,10
04.01.02.01.23 ml BARALS000	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		1	19,00			19,00			
		1	8,00			8,00			
		1	1,00			1,00			
		2	6,25			12,50			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						40,50	148,00	5.994,00
04.01.02.01.24 ud BARALS020	**Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto** Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		2				2,00			
	Total Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto						2,00	380,00	760,00

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.02.01.25 ESCAL003	m **Escalera aluminio.** Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada.								
		1	5,90			5,90			
	Total Escalera aluminio.						5,90	262,50	1.548,75
04.01.02.01.26 INSTRU0080	ud **Nivel de presión CERABAR.** Sensor de presión modelo Cerabar PMC51B de Endress+Hauser o similar, incluso brida roscada de inoxidable de DN=100 mm, totalmente instalado y probado.								
	Arqueta								
	DDFE_NIVEL	1				1,00			
	Total Nivel de presión CERABAR.						1,00	638,00	638,00
04.01.02.01.27 INSTRU0090	ud **Boya de alarma** Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada.								
	Pozo de bombeo								
	DDFE_ALI	1				1,00			
	Total Boya de alarma						1,00	59,00	59,00
	Total 04.01.02.01 DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS								172.579,8
04.01.02.02 CA02.02	**DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS**								
04.01.02.02.01 BOHOM010	ud **Puerta rectangular estanca 1500x2100** Puerta de acceso estanca hasta 10 m.c.a., de dimensiones 1500 x 2100 mm, apertura hacia lado con presión, lista para instalación (se supone un espesor de muro de 30 cm.) fabricada en acero inoxidable AISI 304L (1.4307) -Puerta, espesor 5 mm., refuerzos con chapa plegada en U. Cierre perimetral de silicona, resistente al ozono y acorde con la normativa KTW and DVGW W 270. Palancas de cierre accionables desde el lado exterior y por motivos de seguridad desde interior del depósito una vez vacío. Bisagras libres de mantenimineto. -Cerco, perimetral con junta central y dos laterales. Creco con puntos de enganche. Cerco y puerta fabricados mediante soldadura por arco, decapado en baño ácido y pasivado. Incluye topes para mantener la puerta en posición abierta.								
	Tolmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Puerta rectangular estanca 1500x2100						1,00	14.400,00	14.400,00
04.01.02.02.02	ud **Planta de recepción de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQTAMF054	Planta de recepcion de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800 o similar, para 54 m3/h, fabricado en acero inoxidable AISI 304L. Concentración máxima de sólidos: 3% DS Luz de paso "e": 6 mm Compactación del residuo: hasta 35 % DS Contenido de materia seca con IRGA: 30 - 40 % DS Longitud total 3800 mm Peso: 820 kg Accionamiento mediante motor Bauer o equivalente de 1,5 kW IP 65 Velocidad de salida del reductor: 8,5 rpm Clase de aislamiento F Tobogan de acero inoxidable AISI 304L de hasta 4,5 m. -Prensa de residuos, compactación de residuos aprox 35% DS, conexión para agua de lavado 1" Geka, presión de agua requerido 4-7 bar -Sistema integrado de lavado de residuos IRGA, compactación de residuos aprox 35 - 40% DS, consumo de agua de lavado 2,9 m3/h, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Sistema de lavado automático en zona de prensado, consumo de agua de lavado 120 l/d, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Tanque, de dimensiones 2650x1280x1615 mm, brida de entrada DN 100 y de salida DN 200, peso totalmente inundado 1450 kg, incluye boquillas de limpieza presión de agua requerido 4-7 bar y electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W. Totalmente instalado y probado, incluso conexiones con la conducción de agua a presión. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	FE_TAM1 y FE_TAM2	2				2,00			
	Total Planta de recepción de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800						2,00	56.359,67	112.719,34
04.01.02.02.03 SOPLC954-2	ud **Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 54 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 954 m3/h, presión 54 mmca y potencia de motor 0,75 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	DFTE_EXT	1				1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 954 m3/h 54 mmca						1,00	1.764,75	1.764,75
04.01.02.02.04	ud **Cubierta depósito circular DN 14100 (ext)**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ESPCU14100	Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 14,10 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado.								
			1			1,00			
	Total Cubierta depósito circular DN 14100 (ext)						1,00	19.440,00	19.440,00
04.01.02.02.05 EQAIR04670	ud **Agitador sumergible SR-4670, con sistema de izado INOX.** AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4670.412 -53 - 167707SF versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 13 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 16-polos. Velocidad 705 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas con un diámetro de 766 mm y una inclinación de 7º Revoluciones de la hélice: 365 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 100 x 100 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. - BASE PARA PESCANTE <320Kg FIJACION EN EL SUELO MATERIAL: ACERO INOXIDABLE - ESTRUCTURA SIST.IZADO<320 ACERO INOXIDABLE - KIT WINCHE 320KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA - BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. - SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. - SOPORTE SUPERIOR 100X100 ACERO INOXIDABLES AISI 316. - SOPORTE PARA 4650/70 INOX PARA BARRA GUIA 100x100MM. - BARRA GUIA L = 7 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina								
	DRFE_AGI		1			1,00			
	Total Agitador sumergible SR-4670, con sistema de izado INOX.						1,00	32.932,00	32.932,00
04.01.02.02.06 BOMBACH001	ud **Bomba achique** Bomba de Achique marca SACI modelo NOVA 300M/auto colocada en obra de fábrica, incluso perforación en hormigón para la impulsión, instalación de tubería en PVC 50 y conexión eléctrica. Incluso transporte, montaje y probado.								
	BT_BACH		1			1,00			
	Total Bomba achique						1,00	282,00	282,00
04.01.02.02.07	ud **Aspiración para desodorización PVC-160**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
SOPL160-8	Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Aspiración para desodorización PVC-160						1,00	1.544,10	1.544,10
04.01.02.02.08 ud CA0202INOX150B	**Tubería de carga desde bombeo INOX-150** Tubería de carga en acero inoxidable AISI-304 de DN 150 para carga al depósito desde fangos frescos pripios, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de carga desde bombeo INOX-150						1,00	1.100,00	1.100,00
04.01.02.02.09 ud CA0202INOX200	**Tubería aliviadero INOX-200** Tubería aliviadero del tanque en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería aliviadero INOX-200						1,00	942,00	942,00
04.01.02.02.10 ud CA0202INOX250	**Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250** Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado del depósito en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 250, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, codos, bridas, reducciones para conexiones con las tuberías, derivación embridada en DN 100 para sensor de presión, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Conjunto de tuberías para aspiración y vaciado de depósito DN 250						1,00	8.733,00	8.733,00
04.01.02.02.11 ud CA0202INOX150	**Conjunto de tuberías para alimentación a tamices INOX-150** Conjunto de tuberías para alimentación a tamices formado por dos tuberías de llegada de acero inoxidable AISI-304 DN 150, conexión entre ellas y llegada a tamices en DN 100 embridada. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, reducciones para colocar caudalimetros... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Conjunto de tuberías para alimentación a tamices INOX-150						1,00	4.540,20	4.540,20
04.01.02.02.12 ud CA0202INOX200T	**Salida tamices INOX-200** Tubería conjunta de salida de los tamices en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Salida tamices INOX-200						1,00	1.884,00	1.884,00
04.01.02.02.13 ud EQVC0100	**Válvula compuerta DN=100** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		1				1,00			
	Total Válvula compuerta DN=100						1,00	190,15	190,15
04.01.02.02.14 ud EQVC0250	**Válvula compuerta DN=250** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 250 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		5				5,00			
	Total Válvula compuerta DN=250						5,00	924,00	4.620,00
04.01.02.02.15 ud EQCD0250	**Carrete desmont. DN=250** Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=250 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Carrete desmont. DN=250						1,00	904,30	904,30
04.01.02.02.16 ml	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
BARALS000	Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		1	11,00			11,00			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						11,00	148,00	1.628,00
04.01.02.02.17 ud BARALS020	**Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto** Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		1				1,00			
	Total Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto						1,00	380,00	380,00
04.01.02.02.18 ud TAPALN004	**Marco y tapa de Al de 50 x 50 tráfico ligero** Tapa de registro estanca antideslizante de aluminio, tipo ACO TOPTEK, de medidas de luz libre 500x500mm y de marco exterior 578x578mm, altura exterior de 37,5 mm, apta para clase de carga A15, según normativa EN124. Incluye junta de NBR para asegurar la estanqueidad, patas de anclaje al hormigon y unión de tapa al marco mediante tornillos tipo allen, P.P. de encofrado y hormigón HM-30, colocada.								
		1				1,00			
	Total Marco y tapa de Al de 50 x 50 tráfico ligero						1,00	570,12	570,12
04.01.02.02.19 m ESCAL003	**Escalera aluminio.** Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada.								
		1	5,90			5,90			
	Total Escalera aluminio.						5,90	262,50	1.548,75
04.01.02.02.20 m2 ACETR003	**Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
	plataforma superior tamices	1	6,00	1,65		9,90			
	escalera plataforma superior tamices	7	1,00	0,47		3,29			
	Total Tramex 500Kg/m2						13,19	225,00	2.967,75
04.01.02.02.21 kg ACE000020	**Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
	Pilares								
	HEB-160	2	4,30	42,80		368,08			
		4	5,55	42,80		950,16			
	placas	12	0,25	0,25	78,90	59,18			
	Plataforma	2	6,00	42,80		513,60			
		2	1,62	42,80		138,67			
	Escalera plataforma superior tamices	2	2,00	22,00		88,00			
	Total Acero Laminado A.42.b						2.117,69	6,50	13.764,99
04.01.02.02.22 ud ESCTQ0202	**Escalera acceso a tanque** Conjunto de escalera de acceso a plataforma de tanque formando dos tramos y una meseta, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas, totalmente instalada.								
		1				1,00			
	Total Escalera acceso a tanque						1,00	15.669,50	15.669,50
04.01.02.02.23 ud EQVC0150	**Válvula compuerta DN=150** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		3				3,00			
	Total Válvula compuerta DN=150						3,00	326,10	978,30

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.02.02.24 BARALS010	ml **Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
	plataforma superior tamices	1	15,00			15,00			
	escalera plataforma superior tamices	2	2,00			4,00			
	plataforma tamices	2	6,50			13,00			
		1	3,50			3,50			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie						35,50	174,00	6.177,00
04.01.02.02.25 INSTRU0080	ud **Nivel de presión CERABAR.** Sensor de presión modelo Cerabar PMC51B de Endress+Hauser o similar, incluso brida roscada de inoxidable de DN=100 mm, totalmente instalado y probado.								
	DFET_NIVEL	1				1,00			
	Total Nivel de presión CERABAR.						1,00	638,00	638,00
04.01.02.02.26 EQCAU125P	ud **Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=125 montaje PARED** Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 125 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye:								
	** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom.								
	Protección ambiental: IP 67								
	Diámetro nominal: DN 125								
	Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304								
	**Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con:								
	Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA								
	Salida digital 1 de 0 a 10 kHz								
	**Módulo Profibus DP.								
	**Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC.								
	**Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible								
	Totalmente instalado y probado.								
	- Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha								
	- Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	CM_FIAFE	1				1,00			
	CM_FE	1				1,00			
	Total Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=125 montaje PARED						2,00	3.072,00	6.144,00
	Total 04.01.02.02 DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS								256.462,25
04.01.02.03 CA02.03	**DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS**								
04.01.02.03.01 BOHOM001	ud **Boca de hombre abisagrada DN 800** Boca de hombre circular DN 800 modelo TT8a 800r con uniones atornilladas y abisagrada								
	Boca de hombre con estanqueidad hasta 5 m.c.a.								
	Acceso circular, estanqueidad hasta 5 m.c.a., preparada para instalación, fabricada en acero 1.4307 (AISI 304 L).								
	Tapa ciega con dos manetas, unida al carrete mediante uniones atornilladas y abisagrada								
	Carrete, con brida intermedia soldada y puntos de enganche.								
	Soldadura de los elementos en atmósfera inerte. Tratamiento superficial mediante decapado en baño ácido y pasivado.								
	Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Boca de hombre abisagrada DN 800						1,00	6.320,00	6.320,00
04.01.02.03.02	ud **Planta de recepción de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQTAMF054	Planta de recepcion de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800 o similar, para 54 m3/h, fabricado en acero inoxidable AISI 304L. Concentración máxima de sólidos: 3% DS Luz de paso "e": 6 mm Compactación del residuo: hasta 35 % DS Contenido de materia seca con IRGA: 30 - 40 % DS Longitud total 3800 mm Peso: 820 kg Accionamiento mediante motor Bauer o equivalente de 1,5 kW IP 65 Velocidad de salida del reductor: 8,5 rpm Clase de aislamiento F Tobogan de acero inoxidable AISI 304L de hasta 4,5 m. -Prensa de residuos, compactación de residuos aprox 35% DS, conexión para agua de lavado 1" Geka, presión de agua requerido 4-7 bar -Sistema integrado de lavado de residuos IRGA, compactación de residuos aprox 35 - 40% DS, consumo de agua de lavado 2,9 m3/h, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Sistema de lavado automático en zona de prensado, consumo de agua de lavado 120 l/d, presión de agua requerido 4-7 bar, incluye electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W -Tanque, de dimensiones 2650x1280x1615 mm, brida de entrada DN 100 y de salida DN 200, peso totalmente inundado 1450 kg, incluye boquillas de limpieza presión de agua requerido 4-7 bar y electroválvula de Bürket 6281 o equivalente de latón, tensión de 24 V DC, IP 65, potencia 8W. Totalmente instalado y probado, incluso conexiones con la conducción de agua a presión. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	FP_TAM	1				1,00			
	Total Planta de recepción de fangos HUBER Ro3.1 1000/6 3800						1,00	56.359,67	56.359,67
04.01.02.03.03 SOPLC0196-3	ud **Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 196 m3/h 52 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 196 m3/h, presión 52 mmca y potencia de motor 0,37 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		1				1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 196 m3/h 52 mmca						1,00	1.556,25	1.556,25
04.01.02.03.04 ESCTQ0203	ud **Escalera acceso a tanque** Conjunto de escalera de acceso a plataforma de tanque formando dos tramos y una meseta, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas, totalmente instalada.								
		1				1,00			
	Total Escalera acceso a tanque						1,00	12.115,00	12.115,00
04.01.02.03.05 SOPL125-8	ud **Aspiración para desodorización PVC-125** Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-125 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado.								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			1				1,00			
		Total Aspiración para desodorización PVC-125						1,00	1.312,50	1.312,50
04.01.02.03.06 ACETR003	m2	**Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
		plataforma superior tamices	1	3,60	1,60		5,76			
		escalera plataforma superior tamices	6	1,00	0,47		2,82			
		arqueta derivación	1	1,76	1,56		2,75			
		arqueta aliviado	1	1,78	1,06		1,89			
			1	0,86	1,06		0,91			
		Total Tramex 500Kg/m2						14,13	225,00	3.179,25
04.01.02.03.07 ACE000020	kg	**Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
		Pilares								
		HEB-160	2	3,05	42,80		261,08			
			4	4,35	42,80		744,72			
		placas	12	0,25	0,25	78,90	59,18			
		Plataforma	2	3,60	42,80		308,16			
			2	1,60	42,80		136,96			
		Escalera plataforma superior tamices	2	2,00	22,00		88,00			
		Total Acero Laminado A.42.b						1.598,10	6,50	10.387,65
04.01.02.03.08 BARALS010	ml	**Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		plataforma superior tamices	1	10,00			10,00			
		escalera plataforma superior tamices	2	2,00			4,00			
		plataforma tamices	1	14,00			14,00			
		Total Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie						28,00	174,00	4.872,00
04.01.02.03.09 BARALS000	ml	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		arqueta acceso tanque	1	6,80			6,80			
		proteccion esalera	1	8,00			8,00			
		Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						14,80	148,00	2.190,40
04.01.02.03.10 EQVC0150	ud	**Válvula compuerta DN=150** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
			2				2,00			
		Total Válvula compuerta DN=150						2,00	326,10	652,20
04.01.02.03.11 EQCD0150	ud	**Carrete desmont. DN=150** Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
			1				1,00			
		Total Carrete desmont. DN=150						1,00	520,55	520,55
04.01.02.03.12 CA0203INOX150	ud	**Tubería para alimentación a tamiz INOX-150** Tubería para alimentación a tamiz que consiste en la intercepción de la tubería de llenado del tanque existente realizando la "T" en la arqueta para tal efecto, y la tubería de llegada al tamiz en DN 100 embridada, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, reducciones para colocar caudalimetros... Totalmente instalada y probada.								
			1				1,00			
		Total Tubería para alimentación a tamiz INOX-150						1,00	3.931,50	3.931,50
04.01.02.03.13	ud	**Salida tamiz INOX-200**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
CA0203INOX200T	Tubería de salida de tamiz en acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Salida tamiz INOX-200						1,00	628,00	628,00
04.01.02.03.14 ud EQAIR04640	**Agitador sumergible SR-4640, con sistema de izado INOX.** AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4640.411 -SF 9º versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 2,5 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 8-polos. Velocidad 705 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas co un diámetro de 368 mm y una inclinación de 9º Revoluciones de la hélice: 705 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 50 x 50 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. -BASE PARA PESCANTE <150Kg FIJACION EN EL SUELO MATERIAL: ACERO INOXIDABLE -ESTRUCTURA SIST.IZADO<150 ACERO INOXIDABLE -KIT WINCHE 150KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA -BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. -SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. -SOPORTE SUPERIOR 50X50 ACERO INOXIDABLES AISI 316. -SOPORTE PARA 4640 INOX PARA BARRA GUIA 50x50MM. -BARRA GUIA L = 6 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina								
	DFPF_AGI A SUSTITUIR	1				1,00			
	Total Agitador sumergible SR-4640, con sistema de izado INOX.						1,00	14.473,00	14.473,00
04.01.02.03.15 ud ESPCU07750	**Cubierta tronco-cónica DN(ext) 7,75** Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 7,75 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado.								
		1				1,00			
	Total Cubierta tronco-cónica DN(ext) 7,75						1,00	13.075,00	13.075,00
04.01.02.03.16 ud	**Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=125 montaje PARED**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQCAU125P	Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 125 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 125 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	CM_FI				1	1,00			
	Total Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=125 montaje PARED						1,00	3.072,00	3.072,00
	Total 04.01.02.03 DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS								134.644,97
04.01.02.04 CA02.04	**ESPESADOR FANGOS PROPIOS**								
04.01.02.04.01 ud SOPLC0196-4	**Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 135 m3/h 24 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 135 m3/h, presión 24 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
					1	1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 135 m3/h 24 mmca						1,00	1.556,25	1.556,25
04.01.02.04.02 ud SOPL160-8	**Aspiración para desodorización PVC-160** Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado.								
					1	1,00			
	Total Aspiración para desodorización PVC-160						1,00	1.544,10	1.544,10
04.01.02.04.03 ud	**Cubierta depósito circular DN 10100 (ext)**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ESPCU10100	Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 9,85 m. y de recubrimiento exterior aprox. de 10,10 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,60 m. Consta de 13 tapas de inspección 1000x600 mm y 1 tapa de inspección / entrada de hombre 1000x1200 mm., una brida para desodorización DN 150, sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 150x100x80x8 mm, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 mm - Perfiles exteriores U600 fabricados con un compuesto de MAT con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado.									
						1		1,00			
	Total Cubierta depósito circular DN 10100 (ext)							1,00	29.845,00	29.845,00
04.01.02.04.04 EQBOMH10-1,5	ud **Bomba helicoidal 3-10 m3 1,5 kW** Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 7,8 m3/h a 260 rpm 50 Hz, caudal máximo 10,1 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 3,10 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa SB40-32-06L o similar. Caudal nominal 7.8 m3/h Velocidad nominal 260 rpm Potencia instalada 1.5 kW Paso de sólidos 26 mm (deformables) Diseño equipo Bomba helicoidal monoblock Tipo de transmisión Cardan Sistema de estanqueidad Cierre mecánico Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN65 - PN10 Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN65- PN20 Puertos de inspección No dispone Material cuerpo Fundición GG25 Material rotor Acero inoxidable AISI 410 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida normalizada / eje con taladro Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: Incluye bancada Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.									
	EFP_BSAL					1		1,00		
	Total Bomba helicoidal 3-10 m3 1,5 kW							1,00	2.822,39	2.822,39
04.01.02.04.05 ACETR003	m2 **Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.									
	Arqueta			1	1,15	1,15		1,32		
	Total Tramex 500Kg/m2							1,32	225,00	297,00
04.01.02.04.06	m **Escalera aluminio.**									

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ESCAL003	Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada.								
		1	5,90			5,90			
		1	3,00			3,00			
	Total Escalera aluminio.						8,90	262,50	2.336,25
04.01.02.04.07 BARALS010	m **Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
	plataforma superior tamices	1	10,00			10,00			
	escalera plataforma superior tamices	2	2,00			4,00			
	plataforma tamices	1	14,00			14,00			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos curvos o en escaleras con rodapie						28,00	174,00	4.872,00
04.01.02.04.08 CA0204INOX150I	ud **Tubería de alimentación espesador INOX-150** Tubería para alimentación a espesador que consiste en la intercepción de la tubería existente de carga a la ATAD en acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de alimentación espesador INOX-150						1,00	1.763,00	1.763,00
04.01.02.04.09 CA0204INOX100A	ud **Tubería de aspiración fangos espesados INOX-100** Tubería de aspiración de fangos espesados en acero inoxidable AISI-304, desde el centro del espesador hasta la conexión con la bomba, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, conos de reducción ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de aspiración fangos espesados INOX-100						1,00	1.158,00	1.158,00
04.01.02.04.10 CA0204INOX100I	ud **Tubería de impulsión de salida de espesador a tanque FPE INOX-100** Tubería de impulsión de salida de espesador a conectar con la tubería de carga al tanque de fangos propios espesados en acero inoxidable AISI-304 DN 100, desde la impulsión de la bomba hasta la conexión con la tubería existente, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, reducciones para colocar caudalímetro ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de impulsión de salida de espesador a tanque FPE INOX-100						1,00	2.160,00	2.160,00
04.01.02.04.11 CA0204INOX200R	ud **Rebose del espesador INOX-200** Tubería de rebose de espesador en acero inoxidable AISI-304 DN 200, desde el canal de rebose hasta la tubería de fundición que va a arqueta de carga a decantadores primarios, incluso "Y" de conexión con tubería de salida del depósito de tratamiento del rebose de la centrífuga, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, "Y" ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Rebose del espesador INOX-200						1,00	2.932,50	2.932,50
04.01.02.04.12	ud **Espesador mecánico de fangos DN 9,25**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe

EQESPF925

Espesador mecánico de fangos tipo DET21, de IDM o similar, para instalar en espesador circular de las siguientes características:
-Tipo: DET21N-0600
-Diámetro interior recinto: 9,25 m.
-Altura cilíndrica del recinto: s/planos
-Pendiente de solera: s/planos
-Tipo de pasarela: hormigón

Características:
+ACCIONAMIENTO CENTRAL
-Tipo: Central directo
-Motor: 0,18 kW (0,25 CV) 1500 rpm 220/380 V IP55 F
-Reductor: Tecnotrans - Bonfiglioli epicicloidal
-Velocidad de giro de las rasquetas: 0,154 rpm
-Placa soporte accionamiento: Acero al carbono S235JR(1.0038) UNE-EN 10025-2
-Varillas de anclaje placa soporte: Acero cincado
-Protección grupo motriz: Pintura epoxi+poliuretano (125 micras)
-Protección placa soporte: Chorreado SA21/2+Pintura epóxi+Poliuretano (125 micras)

+CAMPANA CENTRAL DEFLECTORA
-Diámetro: 1,20 m.
-Altura: 1,25 m.
-Espesor: 2 mm
-Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)
-Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado

+EJE CENTRAL
-Tipo: Tubo de acero con conexiones embridadas
-Material: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)
-Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado

+BRAZOS BARRIDO DE FONDO
-Brazo de barrido: Diámetral soporta rasquetas
-Rasquetas: Fijas en posición de espina de pez
-Láminas rascadoras: EPDM
-Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)
-Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado

+PIQUETAS DE ESPESAMIENTO
-Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)
-Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado

+BARREDOR CUENCO DE FANGOS
-Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)
-Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado

+CONJUNTO GUIADO INFERIOR
-Tipo: Exterior al eje central
-Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)
-Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado

+CANALETA PERIMETRAL
-Material campana: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)
-Protección: Decapado y limpieza + epoxi 2/C + poliuretano 2/C + metalizado

+ALIVIADERO PERIMETRAL
-Construcción: Chapas de 2000*200 mm
-Espesor: 2 mm.
-Materiales: Acero inoxidable X2CrNi18-9 UNE-EN 10088 (304L)

+TORNILLERÍA
-Varillas regulación: acero cincado
-Resto tornillería: Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)
-Tacos anclajes: Inoxidable A4 UNE-EN ISO 3506 (316)

Se incluye transporte y montaje, totalmente instalado y probado.

- Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha
- Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación.
- Certificado CE de tipo (si lo tuviera).
- Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.

		1			1,00			
	Total Espesador mecánico de fangos DN 9,25					1,00	26.938,50	26.938,50

04.01.02.04.13 ud **Válvula compuerta DN=150**

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQVC0150		Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
			1				1,00			
		Total Válvula compuerta DN=150						1,00	326,10	326,10
04.01.02.04.14	ud	**Válvula compuerta DN=100**								
EQVC0100		Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		aspiración e impulsión fangos espesados	2				2,00			
		Total Válvula compuerta DN=100						2,00	190,15	380,30
04.01.02.04.15	m	**Pasarela perimetral depósito, tramex y barandilla**								
ACEPASC180		Pasarela circular alrededor del tanque en acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, formada por perfiles UPN-180, cartelas cada metro, entramado metálico 30/3 para carga repartida de 500Kg./m2, y barandilla de aluminio soldada circular con rodapie, adaptado al diámetro del tanque, según planos de detalle. Incluye p.p. tornillería del mismo material, recortes en la chapa existente para colocar las placas de anclaje y retirada de material de poliestireno expandido. Totalmente colocado.								
			2	3,14		6,00	37,68			
		Total Pasarela perimetral depósito, tramex y barandilla						37,68	892,00	33.610,56
04.01.02.04.16	ud	**Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=50 montaje PARED**								
EQCAU050P		Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 50 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 50 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		FPESP_CM	1				1,00			
		Total Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=50 montaje PARED						1,00	2.868,00	2.868,00
04.01.02.04.17	ud	**Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento.**								
INSTRU0010		Sensor de sólidos en línea modelo SOLITAX SC HIGHLINE (ref LXV424.99.00200) de HACH o similar, con sonda fija de inserción a presión con método de medida óptico (Espectometrofotometría o fluorescencia), con rango de medida de 0-500 g/l y resolución de +-1%, cuerpo de accero inoxidable AISI 316L o superior, lentes de sílice, con robustez, fiabilidad y precisión en las condiciones (entorno con biofilm o incrustaciones salinas), con sistema de autolimpieza mecánica, sin necesidad de transporte ni acondicionamiento de muestra, temperatura de trabajo de 2-60ºC, alimentación 230 V o 24 VAC/DC, accesorio de montaje de acero inoxidable, para 6 Bares de presión, para su montaje y desmontaje en tubería en línea (ref LZX337) con tubería en presión y conexión a tubería con salida a bridas de acero inoxidable (ref LZX660), siguiendo las instrucciones de fabricantes , con soldadura, tornillería, cableado hasta controlador medido aparte y accesorios, totalmente montado y probado. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.								
		FPESP_SS	1				1,00			
		Total Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento.						1,00	12.040,00	12.040,00
04.01.02.04.18	ud	**Controlador SC4500.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
INSTRU0030	Controlador SC4500 de Hach o similar (Rf LXV525.99AA2551), compatible con Claros, Profibus DP, 2 sensores digitales 100-240 V CA, con las siguientes características: Dimensiones: 144x144x192 mm. Peso: 1,7 Kg. Pantalla TFT a color de 3,5". Protección de la carcasa UL50E type 4X, IEC/EN 60259-IP66, NEMA 250 type 4X, con cubierta de metal con acabado resistente a la corrosión. Rango de temperatura de 20-60ºC para sensores de 8 W y de 20-45ºC para sensores de 28 W. Alimentación controlador CA de 100-240 V y CC de 24 V. Dos conectores SC para dispositivos digitales. Dos relés(SPDT). Comunicación analógica y digital con Módulo Profibus DPV1, Mobbus TCP, Profinet IO o Ethernet IP. Conectividad de red, LAN con dos conectores Ethernet (10/100 Mbps), Móvil: 4G externo y WIFI. Puerto USB. Tecnologías de red compatibles con GSM 3G/4G y CDMA. - Marcado CE con homologación ETL conforme a las normas de seguridad UL y CSA. - Manual de instrucciones en castellano.								
	FPESP_SS	1				1,00			
	Total Controlador SC4500.						1,00	3.170,00	3.170,00
	Total 04.01.02.04 ESPESADOR FANGOS PROPIOS								130.619,95
04.01.02.05 CA02.05	**DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS**								
04.01.02.05.01 ud BOHOM010	**Puerta rectangular estanca 1500x2100** Puerta de acceso estanca hasta 10 m.c.a., de dimensiones 1500 x 2100 mm, apertura hacia lado con presión, lista para instalación (se supone un espesor de muro de 30 cm.) fabricada en acero inoxidable AISI 304L (1.4307) -Puerta, espesor 5 mm., refuerzos con chapa plegada en U. Cierre perimetral de silicona, resistente al ozono y acorde con la normativa KTW and DVGW W 270. Palancas de cierre accionables desde el lado exterior y por motivos de seguridad desde interior del depósito una vez vacío. Bisagras libres de mantenimineto. -Cerco, perimetral con junta central y dos laterales. Creco con puntos de enganche. Cerco y puerta fabricados mediante soldadura por arco, decapado en baño ácido y pasivado. Incluye topes para mantener la puerta en posición abierta. Tolmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Puerta rectangular estanca 1500x2100						1,00	14.400,00	14.400,00
04.01.02.05.02 ud SOPLC0470-5	**Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 470 m3/h 21 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 470 m3/h, presión 21 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		1				1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 470 m3/h 21 mmca						1,00	1.556,25	1.556,25
04.01.02.05.03 ud	**Agitador sumergible SR-4650, con sistema de izado INOX.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQAIR04650	AGITADOR SUMERGIBLE FLYGT SR 4650.412 -53-12580SSF versión estándar en ACERO INOXIDABLE AISI 304 para líquidos con una temperatura máxima de 40 ºC con motor de 5,5 KW 400 VD / 50 Hz 3-fásico 12-polos. Velocidad 475 rpm Protección térmica mediante 3x sondas térmicas Accionamiento directo a la hélice de 3 palas con un diámetro de 580 mm y una inclinación de 5º Revoluciones de la hélice: 475 rpm. Protección de temperatura en el estator mediante 3 sondas térmicas Estanqueidad mediante 2 Juntas Widia (WCCR). Material: Interior/Superior: WCCr - Cerámico Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Material de la carcasa: AISI 316 Material de la guiadera: AISI 304 Material de la hélice: AISI 316 Material del eje: AISI 431 Material del eje: EN 1.4021 Material de los anillos tóricos: NBR Se incluyen - Guiadera para barra 100 x 100 MM - 10 m de cable eléctrico SUBCAB 4G6+2x1,5mm2 con soporte de malla para arranque directo. -BASE PARA PESCANTE <320Kg FIJACION EN EL SUELO MATERIAL: ACERO INOXIDABLE -ESTRUCTURA SIST.IZADO<320 ACERO INOXIDABLE -KIT WINCHE 320KG-ACERO INOXIDABLES AISI 316 15mCABLE+POLEA+ABRAZADORA -BASE SIST. IZADO 320+600 PARA MONTAJE SOBRE SUELO. -SOPORTE INFERIOR BARRA GUIA (CON ANCLAJE) AISI 304. -SOPORTE SUPERIOR 100X100 ACERO INOXIDABLES AISI 316. -SOPORTE PARA 4650/70 INOX PARA BARRA GUIA 100x100MM. -BARRA GUIA L = 6 M. ACERO INOXIDABLEAISI 316. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina								
			1			1,00			
	Total Agitador sumergible SR-4650, con sistema de izado INOX.						1,00	24.983,00	24.983,00
04.01.02.05.04 SOPL160-8	ud **Aspiración para desodorización PVC-160** Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado.								
			1			1,00			
	Total Aspiración para desodorización PVC-160						1,00	1.544,10	1.544,10
04.01.02.05.05 BARALS000	ml **Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
			2	6,25		12,50			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						12,50	148,00	1.850,00
04.01.02.05.06	ud **Cubierta depósito circular DN 11800 (ext)**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ESPCU14100	Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 11,80 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 tapa de dos hojas abisagradas para acceso de agitador de dimensiones 1,70 x 1,40 m., una brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado.								
		1				1,00			
	Total Cubierta depósito circular DN 11800 (ext)						1,00	19.440,00	19.440,00
	Total 04.01.02.05 DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS								63.773,35
04.01.02.06 CA02.06	**EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS**								
04.01.02.06.01 kg ACE000020	**Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
	Canal	61	1,00	0,10	78,90	481,29			
	Contrapeto								
	UPN 80	1	1,75	8,64		15,12			
	placas	2	0,20	0,20	78,90	6,31			
	Total Acero Laminado A.42.b						502,72	6,50	3.267,68
04.01.02.06.02 m2 ACETR003	**Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
	Canalón recrecido	1	11,40	0,50		5,70			
	Total Tramex 500Kg/m2						5,70	225,00	1.282,50
04.01.02.06.03 ud SOPLC0211-61	**Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211 m3/h 7 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 211 m3/h, presión 7 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	silo 1	1				1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211 m3/h 7 mmca						1,00	1.764,75	1.764,75
04.01.02.06.04 ud	**Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211m3/h 11 mmca**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
SOPLC0211-62	Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-4T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 211 m3/h, presión 11 mmca y potencia de motor 0,25 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	silo 2		1			1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 211m3/h 11 mmca						1,00	1.764,75	1.764,75
04.01.02.06.05 SOPLC0600-61	ud **Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 14 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 600 m3/h, presión 14 mmca y potencia de motor 0,37 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	centrifuga 1		1			1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 14 mmca						1,00	1.764,75	1.764,75
04.01.02.06.06 SOPLC0600-62	ud **Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 26 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-815-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 600 m3/h, presión 26 mmca y potencia de motor 0,37 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	centrifuga 2		1			1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 600 m3/h 26 mmca						1,00	1.764,75	1.764,75
04.01.02.06.07	ud **Extractor helicoidal de cubierta HTMV-63-6T-0.75**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQVENHTMV	Extractor helicoidal de cubierta con salida de aire vertical, modelo HTMV-63-6T-0.75 de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 13588 (m3/h), presión 13 mmca y potencia de motor 0,55 kW. Parte proporcional de elementos de sujección y medios auxiliares para su colocación en la cubierta. Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	Ventiladores edificio	4				4,00			
	Total Extractor helicoidal de cubierta HTMV-63-6T-0.75						4,00	3.120,40	12.481,60
04.01.02.06.08 ELEVPG-3,2T	ud **Puente grúa 2T 9,50 m luz** Puente grúa CLXS monoviga / perfil para una capacidad de 2000 kg con 9,50 m aprox. de luz y para una longitud de 14,90 m aprox, de Konecranes o similar, para una altura máx. de elevación de 6,50 m. Las viga carril serán HEA260 colocadas sobre 6 pilares metálicos de una altura aproximada de 4,50 m. Pintura acrílica de 70 micras, RAL a decidir por la DO. Incluye polipasto de cadena de 2000 kg, clasificación ISO M6, altura máxima de elevación de 6,50 m, motor de elevación de 3,6 kW, motor de traslación de carro de 0,30 kW y motor de traslación de puente de 2x 0,30 kW. Mando de la grúa por radio control. Línea electrica para alimentación de la grúa. Incluso montaje, pruebas de carga. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Puente grúa 2T 9,50 m luz						1,00	33.771,15	33.771,15
04.01.02.06.09 ELEVPG-20T	ud **Puente grúa 20T 13,30 m luz** Puente grúa CXTD birraíl / viga cajón para una capacidad de 20000 kg con 13,30 m aprox. de luz y para una longitud de 30,50 m aprox, de Konecranes o similar, para una altura máx. de elevación de 7,50 m., según la EN15011 Las viga carril apoyarán en las mensulas de los 5 pilares de hormigón prefabricados del edificio. Pintura acrílica de 70 micras. Incluye polipasto de cable de 20000 kg, clasificación ISO M4, altura máxima de elevación de 7,50 m, motor de elevación de 15 kW, motor de traslación de carro de 2x0,65 kW y motor de traslación de puente de 2x 1,10 kW. Mando de la grúa botonera colgante e independiente del carro Línea eléctrica para alimentación de la grúa. Incluso montaje, pruebas de carga. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Puente grúa 20T 13,30 m luz						1,00	81.456,90	81.456,90
04.01.02.06.10	ud **Bomba helicoidal 27-88 m3 15 kW**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQBOMH88-15	Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 67 m3/h a 235 rpm 50 Hz, caudal máximo 88 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 27 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa S50 300-06 o similar. Caudal nominal 67 m3/h Velocidad nominal 235 rpm Potencia instalada 15 kW Paso de sólidos 88 mm (deformables) Diseño equipo Bomba helicoidal con soporte de rodamientos Tipo de transmisión Cardán con rodamientos de agujas Sistema de estanqueidad Cierre mecánico lubricado en aceite Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN150 - PN20 Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN150 - PN20 Puertos de inspección 4 unidades (2 en ambos lados) Material cuerpo Fundición GG25 Material rotor Acero inoxidable AISI 304 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida/eje chavetero normalizada IEC Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: Incluye pies de soporte en fundición (bancada) Sistema de desmontaje rápido EDS Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	CEN_B1CAR	1				1,00			
	CEN_B2CAR	1				1,00			
	Total Bomba helicoidal 27-88 m3 15 kW						2,00	9.871,67	19.743,34
04.01.02.06.11 ud CA0206INOX150ASP	**Conjunto de tuberías de aspiración INOX-150** Conjunto de tuberías de aspiración en acero inoxidable AISI-304 DN 150, a las bombas CEN_B1FPAESP, CEN_B2FPAESP, CEN_B1CAR y CEN_B2CAR, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 22 m, incluyendo bridas para conexiones de válvulas y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Conjunto de tuberías de aspiración INOX-150						1,00	9.274,50	9.274,50
04.01.02.06.12 ud	**Bomba helicoidal 3-10 m3 1,5 kW**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe

EQBOMH10-1,5

Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 7,8 m3/h a 260 rpm 50 Hz, caudal máximo 10,1 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 3,10 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa SB40-32-06L o similar.

Caudal nominal 7.8 m3/h
Velocidad nominal 260 rpm
Potencia instalada 1.5 kW
Paso de sólidos 26 mm (deformables)

Diseño equipo Bomba helicoidal monoblock
Tipo de transmisión Cardan
Sistema de estanqueidad Cierre mecánico
Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN65 - PN10
Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN65- PN20
Puertos de inspección No dispone

Material cuerpo Fundición GG25
Material rotor Acero inoxidable AISI 410 cromado
Material estator Perbunan NBR
Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio

Tipo de accionamiento Motor-reductor
Conexión reductor a bomba Brida normalizada / eje con taladro
Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC
Eficiencia energética Premium IE3
Termistores Sondas PTC en motor

Otros:
Incluye bancada

Totalmente instalada y probada en obra.

- Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha
- Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación.
- Certificado CE de tipo (si lo tuviera).
- Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.

	CEN_B1FPAESP	1				1,00			
	CEN_B2FPAESP	1				1,00			
	POL1BD1	1				1,00			
	POL1BD2	1				1,00			
	POL2BD1	1				1,00			
	POL2BD2	1				1,00			
	Total Bomba helicoidal 3-10 m3 1,5 kW						6,00	2.822,39	16.934,34

04.01.02.06.13 ud
CA0206INOX150IMP

Conjunto de tuberías de impulsión INOX-150
Conjunto de tuberías de impulsión en acero inoxidable AISI-304 DN 150, de las bombas CEN_B1FPAESP y CEN_B2FPAESP, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 15 m, incluyendo bridas para conexiones de válvulas y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas y caudalímetros. Tornillería en acero inoxidable.
Totalmente instalado y probado.

		1				1,00			
	Total Conjunto de tuberías de impulsión INOX-150						1,00	4.500,00	4.500,00

04.01.02.06.14 ud

Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=50 montaje PARED

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQCAU050P	Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 50 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 50 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	Bombeo a espesador BAESP_CM	1				1,00			
	Total Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=50 montaje PARED						1,00	2.868,00	2.868,00
04.01.02.06.15 ud CA0206CEN150IMP1	**Impulsión centrífuga 1** Tubería de impulsión en acero inoxidable AISI-304 DN 150-80 de la bomba CEN_B1CAR a la centrifuga 1, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 13 m, incluyendo bridas para conexiones de válvulas, caudalímetros y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas y centrifuga. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Impulsión centrífuga 1						1,00	2.676,00	2.676,00
04.01.02.06.16 ud CA0206CEN150IMP2	**Impulsión centrífuga 2** Tubería de impulsión en acero inoxidable AISI-304 DN 150-80 de la bomba CEN_B2CAR a la centrifuga 2, según la distribución indicada en planos. Aprox. serán 21 m, incluyendo bridas para conexiones de válvulas, caudalímetros y bombas, codos, derivaciones y reducciones para conexiones con las bombas y centrifuga.								
		1				1,00			
	Total Impulsión centrífuga 2						1,00	3.636,00	3.636,00
04.01.02.06.17 ud EQCAU100P	**Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=100 montaje PARED** Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 100 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 100 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	Bombeo a Centrifugas CEN1_CM y CEN2_CM	2				2,00			
	Total Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=100 montaje PARED						2,00	2.924,00	5.848,00

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.02.06.18 ud CA0206CEN300IMP1	**Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN1** Tubería de impulsión de fangos deshidratados de Centrífuga 1 en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 300, según planos de detalle, desde bomba de fangos deshidratados a silo, aproximadamente 21 m. Incluye bridas, reducciones y curvado para adecuarse al perfil detallado. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN1						1,00	10.206,30	10.206,30
04.01.02.06.19 ud CA0206CEN300IMP2	**Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN2** Tubería de impulsión de fangos deshidratados de Centrífuga 2 en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 300, según planos de detalle, desde bomba de fangos deshidratados a silo, aproximadamente 20 m. Incluye bridas, reducciones y curvado para adecuarse al perfil detallado. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Tubería de impulsión fangos deshidratados CEN2						1,00	9.942,75	9.942,75
04.01.02.06.20 ud CA0206ESC500	**Colector de salida escurrido centrifugas 1-2 INOX 500** Colector de salida en tubería de acero inoxidable AISI-304 de DN 300, de la centrifuga 1 y centrífuga 2, en una longitud aproximada de 21 m, incluyendo codos, bridas e incorporaciones. Este colector, incluye una tubería DN 500 en vertical de unos 6 m de longitud, en acero inoxidable AISI-304, embridado en la incorporación de tubería de DN 300 y en la salida DN 300. Incluye tapa de cierre. Tornillería en acero inoxidable. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Colector de salida escurrido centrifugas 1-2 INOX 500						1,00	10.774,20	10.774,20
04.01.02.06.21 ud EQBFAN0616	**Bomba helicoidal fangos deshidratados 6,16 m3/h** Bomba helicoidal para fangos deshidratados (20-25%) para un caudal nominal de 6,16 m3/h a 50 rpm 50 Hz, caudal máximo 8,01 m3/h a 65 rpm 65 Hz y caudal mínimo 2,47 m3/h a 20 rpm 20 Hz de Kronoa H50 145.2 o similar. Caudal nominal 6 m3/h Velocidad nominal 50 rpm Potencia instalada 11 kW Paso de sólidos 47 mm (deformables) Presión máxima admisible 12 bar Diseño equipo Bomba helicoidal con soporte de rodamientos Tipo de transmisión Cardán con rodamientos de agujas Sistema de estanqueidad Cierre mecánico lubricado en aceite Conexión de aspiración tolva abierta 400x600 mm Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN150 - PN20 Material cuerpo Acero al carbono Material rotor Acero inoxidable AISI 304 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida/eje chavetero normalizada IEC Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: *Incluye bancada *Sistema de desmontaje rápido EDS *Medidor de nivel láser, con display 4 dígitos, rango de medición 0,2-10 m Tensión 24V IP-66. Incluye salida digital + analógica *Presostato electrónico, controlador con display y membrana rasante cerámica, rango -1..25 bar Tensión 24V IP-67 Incluye salida conmutable + salida analógica *Sistema protección trabajo vacio mediante controlador de temperatura Etron M con display + PT100 AISI-316 Tensión 230V, IP-65. Incluye una salida conmutable. Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	CEN_B1SAL	1				1,00			
	CEN_B2SAL	1				1,00			
	Total Bomba helicoidal fangos deshidratados 6,16 m3/h						2,00	16.465,15	32.930,30
04.01.02.06.22	ud **Preparador de polielectrolito 8000 l**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQPOL8000	Planta automática para preparación de polielectrolito, modelo POLITOP 4.0 AP 80 PPH, marca POLITECH o similar, para producción de 8000 l/h, preparado a partir de polielectrolito en polvo. Compuesto por los siguientes elementos: a) Colector para entrada de agua de red: Caudal de entrada: 8000l/h Presión mínima de agua: 3 bar Díametro de conexión: 1 1/2" Gas H Materiales: PVC y latón Formado por: 1 válvula de corte, 1 manómetro, 1 filtro para partículas tipo Y, 1 válvula reductora de presión con manómetro, 1 electroválvula 24 Vcc, 1 válvula reguladora de caudal, 1 caudalímetro analógico de alta precisión salida 4-20mA, 1 válvula de retención, 1 tobera de inyección antiobturable b) Depósito de preparación: Volumen total: 8400 litros Número de compartimentos: 3 Dimensiones: 4000x1490x1490 mm Conexión de aspiración: 2" Gas H Conexiones de vaciado: 1" Gas H Válvulas de vaciado incluidas: 3*PVC 32 Conexión de rebose: 2" Gas H Material del depósito: PPH c) Electroagitadores Cantidad: 3 Velocidad de giro: 95 rpm Motor: 1,1+0,75+0,75 kW 1420 rpm - 230/400 V - 50Hz - III -IP 55 Hélices: Tipo turbina de 4 palas de alto rendimiento Material: Eje y hélices en acero inoxidable 316 d) Sonda de nivel ultrasónica analógica 4-20 mA para control de: nivel bajo (arranque de sistema) nivel alto (paro de sistema) nivel muy bajo (alarma protección bombas) nivel muy alto (alarma por rebose) e) Dosificador volúmetrico para polvo Tipo: DS100/32/32/6 l= 25 Capacidad nominal de la tolva: 100 lts Producto a dosificar: polielectrolito en polvo densidad aparente 750 kg/m3 aprox Caudal teórico máximo: 62,00 kg/h Rango de concentración: entrel el 0,05 y el 0,60 % Regulación de la dosificación: Automática una vez seleecionada la concentración deseada en la pantalla táctil del cuadro eléctrico Motor: 0,12 kW - 1350 rpm - 230/400 V - 50 Hz - III - IP 55 Accionamiento: Motor reductor asociado a emisor de impulsos de entrada de agua Material tolva: PPH Material tornillo: acero inoxidable Tapa articualda y rejilla de protección: incluida Visor de caída de polvo: incluido Resistencia eléctrica: Fabricada en acero inoxidable y montada en tubo de salida de polvo, tensión de alimentación 24 Vcc f) Cuadro eléctrico de protección y mando, equipado con pantalla táctil a color de 4,3" Alimentación: 400 V - III + N + T - 50 Hz Protección armario: IP 65 Material: poliéster reforzado Funcionamiento: Automático-Manual Seguridades: seccionador general externo y seta de emergencia con bloqueo Proteccion de motores Alarma visual y sonora Visualización en pantalla táctil Contactos libres de potencial Cableado Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		2				2,00			
	Total Preparador de polielectrolito 8000 l						2,00	22.022,00	44.044,00

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.02.06.23 CA0206IMPPOL	ud **Colector impulsión mezcla preparada a centrífugas** Colector de aspiración e impulsión de mezcla preparada de polielectrolito a centrífugas, en tubería de PVC DN 65, incluye desde la salida del equipo preparador de polielectrolito 2", válvula de corte y derivación a las dos bombas en DN 65 con sus llaves de corte. La salida de la bomba es en DN 65 con válvula de bola y antirretorno, en cada bomba, conexión entre las bombas y tubería de PVC DN 65 hasta las centrifugas. Se incluye codos, reducciones y piezas especiales para colocar caudalímetro DN 40, abrazaderas... Totalmente colocada y probada.								
			2			2,00			
	Total Colector impulsión mezcla preparada a centrífugas						2,00	1.435,00	2.870,00
04.01.02.06.24 EQCAU040T	ud **Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=40 montaje TUBO** Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG 5100W/6000 DN 40 PN 40, montaje compacto, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, para montaje sobre el tubo, con indicador.. **Módulo Profibus DP. Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz Pasta para hermetizar la caja de conexion y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máqu								
	Línea de Poli. POLI1_CM y POLI2_CM		2			2,00			
	Total Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=40 montaje TUBO						2,00	2.398,00	4.796,00
04.01.02.06.25 CA0206COLPOL	ud **Instalación PVC para vaciado y rebose de equipos preparadores poli** Colector vaciado y rebose de los dos equipos preparadores de polielectrolito hasta arqueta de vertido, en tubería PVC DN 65, incluye conexiones a los depósitos agitadores en DN 25, válvulas de corte del mismo diámetro, conexión al rebose de cada equipo en DN 50 y codos y "Te"s de cada diametro, según planos. Totalmente colocada y probada.								
			1			1,00			
	Total Instalación PVC para vaciado y rebose de equipos preparadores poli						1,00	1.720,00	1.720,00
04.01.02.06.26 EQBOM500003	ud **Bomba lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar** Bomba multicelular vertical EVMSG 45 2-0/7,5 de Rona o similar, para un caudal Q= 21-60 m3/h H=54-28,7 m.c.a. Accionada mediante motor de 7,5 Kw 230/400 V, 50 Hz. Protección IP-55, aislamiento clase F Construcción: Impulsor centrífugo cerrado Cuerpo intermedio AISI-304 Cuerpo inferior en hierro Camisa exterior y eje en AISI-304 Coginete carburo tungsteno Cierre mco. Sic./Carobon/EPDM Conexiones bridas BRIDA REDONDA Kit de contrabridas EVMS 45 redondas cincadas DN 80 a 3"H Incluye tubería de acometida, con llave de corte. Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	CEN_BL1		1			1,00			
	CEN_BL2		1			1,00			
	Total Bomba lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar						2,00	6.695,00	13.390,00
04.01.02.06.27	ud **Colector de acero inoxidable DN 100 limpieza centrifugas**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
CA0206LIMP100	Colector de tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 100, desde que toma del depósito de PRFV hasta el suministro hasta las centrífugas en DN 60. Consiste en una tubería de salida del depósito de PRFV, embridada para colocar una válvula de corte del mismo diámetro, con tres derivaciones a las bombas de lavado DN 80 (una de las tres, se coloca una brida ciega). A continuación, tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 100, desde las bombas hasta las centrífugas, reducciones a bombas y conexión con tubería flexible de DN 60 de las centrifugas. Se incluyen codos, bridas para conexiones, soportes por la pared, tornillería en acero inoxidable... Totalmente instalado y probado.									
			1			1,00			
	Total Colector de acero inoxidable DN 100 limpieza centrifugas						1,00	7.710,00	7.710,00
04.01.02.06.28 INSTRU0010	ud **Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento.** Sensor de sólidos en línea modelo SOLITAX SC HIGHLINE (ref LXV424.99.00200) de HACH o similar, con sonda fija de inserción a presión con método de medida óptico (Espectometrofotometría o fluorescencia), con rango de medida de 0-500 g/l y resolución de +-1%, cuerpo de accero inoxidable AISI 316L o superior, lentes de sílice, con robustez, fiabilidad y precisión en las condiciones (entorno con biofilm o incrustaciones salinas), con sistema de autolimpieza mecánica, sin necesidad de transporte ni acondicionamiento de muestra, temperatura de trabajo de 2-60ºC, alimentación 230 V o 24 VAC/DC, accesorio de montaje de acero inoxidable, para 6 Bares de presión, para su montaje y desmontaje en tubería en línea (ref LZX337) con tubería en presión y conexión a tubería con salida a bridas de acero inoxidable (ref LZX660), siguiendo las instrucciones de fabricantes , con soldadura, tornillería, cableado hasta controlador medido aparte y accesorios, totalmente montado y probado. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.									
	CEN1_SSENT		1			1,00			
	CEN2_SSENT		1			1,00			
	BAESP_SS		1			1,00			
	Total Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento.						3,00	12.040,00	36.120,00
04.01.02.06.29 INSTRU0020	ud **Controlador SC1000 con Display.** Controlador SC1000 para 4 sondas sc, Profibus DP y alimentación de 220V de Hach o similar, (ref LXV400.99.0E021) con las siguentes características: Rango de Temperatura de 20-55ºC y 0-95% de humedad relativa. Alimentación 240V AC. Requisitos de alimentación 50/60 Hz. Pantalla gráfica de 11,4x8,6 cm, TFT VGA de vídrio táctil con retroiluminación a color de 1/4" de alta resistencia y con 320-240 píxeles. Punto de alarma bajo, banda muerta de punto de alarma bajo, punto de alarma alto, banda muerta de punto de alarma alto, retardo de desactivación y retardo de activación. Relés hasta cuatro contactos SPDT configurables por el usuario con capacidad nominal máxima de 100-230 V CA y 5 A (carga resistiva) por módulo de sonda, más relés disponibles con módulos de sonda adicionales. Entradas y salidas analógicas de 0-20mA, Impedancia máxima de 500 Ohmios por módulo sonda. Comunicaciones digitales a través de Modbus (RS485) y Profibus DP/V1. Carcasa ABS con acabado resistente a la corrosión de 150x315x250 mm y protección IP65. Peso de 6,5 Kg. Incluso display SC1000 con pantalla táctil, versión eco (ref LXV402.99.00101), totalmente instalados y probados. - Marcado CE conforme a 73/23/CEE y 89/336/CEE, TUV-GS paara EN 61010-1, enmiendas 1 y 2 de EN 61326. - Manual de instrucciones en castellano.									
	CEN1_SSENT, CEN2_SSENT y BAESP_SS		1			1,00			
	Total Controlador SC1000 con Display.						1,00	4.442,00	4.442,00
04.01.02.06.30 INSTRU0090	ud **Boya de alarma** Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada.								
	ALI_ACOL		1			1,00			
	Total Boya de alarma						1,00	59,00	59,00
04.01.02.06.31 CERPUE001	ud **Puerta motorizada de guillotina 2 hojas** Puerta metálica guillotina de 2 hojas ROPER o similar de color RAL 9010 (BLANCO PURO). De medidas aproximadas (Ancho x Alto): 6000 x 4440 UD. m.m. Hojas fabricadas en panel sandwich ROPER o similar, kit paracaidas guillotina, puerta peatón industrial apertura exterior para uso restringido, seguridad puerta peatonal en puerta guillotina, cuadro de control hombre presente con botonera triple en cuadro y receptor de alcance regulable integrados. Incluye emisor bicanal de código cambiante especial presión mantenida. Sistema de apertura y cierre motorizado para puerta guillotina TF25. Totalmente instalado y probado.									
			1			1,00			
	Total Puerta motorizada de guillotina 2 hojas						1,00	7.027,00	7.027,00
04.01.02.06.32	ud **Puerta metalica corredera 3,00x3,25 m.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EC000205	Ud. Puerta metálica de medidas aprox 3000 x 3250 mm., ROPER o similar, sistema corredero de dos hojas, equilibrada por contrapesos con forros de protección o cajoneras laterales en chapa galvanizadaa fabricada a base de bastidor formado por tubo rectangular laminado en frío, con una mano de imprimación para pintar según color a decidir por la D.O., reforzada y arriostrada por el interior para evitar pandeo a puerta abierta y por presión frontal del viento, guías laterales UPN laminadas en caliente, poleas de contrapesos de acero, cabezales regulables y sistema total de seguridad en sujección de roldanas laterales, cierre manual mediante cerrojos de enclavamiento lateral desde el interior. Fabricada en chapa grecada galvanizada vertical, en módulos de 200 mm. montados a compresión. De color prelacada. Incluye suministro y montaje.								
		1				1,00			
	Total Puerta metalica corredera 3,00x3,25 m.						1,00	2.250,00	2.250,00
04.01.02.06.33 BARALS000	ml **Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		1	37,00			37,00			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						37,00	148,00	5.476,00
04.01.02.06.34 AESC0005	ud **Escalera acceso a foso** Conjunto de escalera de acceso a foso ejecutado en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas de aluminio, todo ello con dos manos de esmalte, totalmente instalada.								
		1				1,00			
	Total Escalera acceso a foso						1,00	1.785,00	1.785,00
04.01.02.06.35 CA0206PUE	ud **Puerta acristalada dos hojas** Puerta acristalada de dos hojas de medidas 2,00x2,88, de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,3 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm, consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire, según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.								
		1				1,00			
	Total Puerta acristalada dos hojas						1,00	3.395,00	3.395,00
04.01.02.06.36 CA0206REM	ud **Remate metálico entre los dos edificios** Remate metálico para la unión de los dos edificios. Dicho remate incluye el cierre mediante un perfil metálico U-4/17/4 del escapcio comprendido entre los dos edificios. Totalmente instalado y probado, incluyendo el sellado de las juntas.								
		1				1,00			
	Total Remate metálico entre los dos edificios						1,00	4.610,00	4.610,00
04.01.02.06.37	ud **Depósito PRFV DN 3400 h=4,05 m**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
PRFVDEP034	Depósito de PRFV modelo V.B.P.I de BUPOLSA, de diámetro interior 3400-3500 mm y altura total 4050 mm, volumen 33,3 m3. Posición vertical base inferior plana, pintado en gris RAL-9002. Aislamiento: 50 mm de poliuretano expandido Espesor fondo superior: 5+50+3 mm Espesor fondo inferior: 7 mm Espesor cilindro: 6/7+50+4 mm Fabricación de la virola mediante enrollamiento y de los fondo y cubierta mediante proyección simultánea de resina y fibra. Refuerzo mecánico: Resina Ortoftálica Barrera química: Resina Ortoftálica Tubuladuras en posición y díametro según planos de detalle. Incluye: Boca hombre superior DN 600 Venteo DN 65 Brida de llenado carrete para boya DN 100 (2 ud) Boca hombre lateral DN 500 Brida de salida DN 100 Brida de limpieza DN 50 Brida aliviadero DN 150 Brida para boya boya o sonda DN 150 Cáncamos de elevación galvanizados Estructura metálica para colocación de plataforma con escalera de acceso. Incluye transporte e instalación.								
	Total Depósito PRFV DN 3400 h=4,05 m	1				1,00	1,00	14.600,00	14.600,00
04.01.02.06.38 ud EQVC0100	**Válvula compuerta DN=100** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	Total Válvula compuerta DN=100	5				5,00	5,00	190,15	950,75
04.01.02.06.39 ud EQVC0150	**Válvula compuerta DN=150** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	Total Válvula compuerta DN=150	12				12,00	12,00	326,10	3.913,20
04.01.02.06.40 ud EQVAR0150	**Válvula retención bola DN=150** Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	Total Válvula retención bola DN=150	7				7,00	7,00	618,05	4.326,35
04.01.02.06.41 ud EQCD0150	**Carrete desmont. DN=150** Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	Total Carrete desmont. DN=150	5				5,00	5,00	520,55	2.602,75
04.01.02.06.42 ud EQVC0300	**Válvula compuerta DN=300** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 300 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	Total Válvula compuerta DN=300	2				2,00	2,00	1.673,00	3.346,00
04.01.02.06.43 ud	**Centrífuga 162 kW 130 m3/h**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
CEN-162-130	Decantadora centrífuga modelo D7LL de Andritz/Guinard para un caudal de diseño de 130 m3/h a 0,5 % w/w (concentración de entrada), con una potencia total de 162 kW, para obtener una sequedad de salida de 20-25%. Incluye convertidores de frecuencia IP-20, conjunto de lubricante y pistola de engrase para la puesta en marcha y aprox. 6000h de funcionamiento, starter kit-piezas de repuestos recomendadas: 1 set de sellos, 1 set de tornillos, 1 set de rodamientos y 1 set de cintas. Se incluyen las opciones: -cabezal de alimentación de 3 vías (colector) AISI 316, con válvulas antirretorno (PVC) y conexiones flexibles -Conexión flexible embridada reforzada con SS 316 (tubo corrugado) por salida del lado solido -MCC Plant - panel eléctrico de control para máquina y periféricos existentes, bomba de alimentación, bombas de suministro de mezcla polímero, bomba de fangos deshidratados, bomba de lavado centrífuga, ventilador -Puesta en marcha de 10 días en el emplazamiento, incluyendo gastos de viaje y alojamiento. -Transporte Totalmente instalada y probada.								
		2				2,00			
	Total Centrífuga 162 kW 130 m3/h						2,00	339.400,00	678.800,00
	Total 04.01.02.06 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS								1.116.885,61
04.01.02.07 CA02.07	**DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS**								
04.01.02.07.01 ud EQAGI016	**Agitador sumergible SGR-12,5/16** Agitador sumergible SGR-12,5/16/3400/100/3500 de Rona o similar Motor 9,2 Kw 1450 rpm 400/690 V 50 Hz IP 55 Reductor con salida a 16 rpm Brida anclaje cuadrada L 700x700x20 mm AC RAL5010 C3 Eje macizo guiado de Ø 100 mm longitud 3400 mm Turbina axial 2 palas Ø 3500 mm. Brida anclaje de 520x520 mm 4 taladros y 470 mm e/c Eje y turbinas en AISI-316L Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		1				1,00			
	Total Agitador sumergible SGR-12,5/16						1,00	19.800,00	19.800,00
04.01.02.07.02 ud SOPLC0684-7	**Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 684 m3/h 72 mmca** Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, con certificación ATEX modelo CPV-1020-2T/ATEX/EXII2G EEX-D 230/400V de la marca SODECA o similar, caudal máximo de 684 m3/h, presión 72 mmca y potencia de motor 0,75 kW. *Ventilador, turbina con álabes hacia adelante y envolvente, todo en material plástico antiestático ATEX *Motor clase F con rodamientos a bolas, protección IP-55 con certificación ATEX, antiexplosivo Ex"e" o antideflagrante Ex"d", trifásico 230/400V- 50 Hz *Acabado en material plástico ATEX *Conexión en la aspiración con el depósito y colector de salida Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		1				1,00			
	Total Extractor centrífugo anticorrosivo en material plástico, 684 m3/h 72 mmca						1,00	1.764,75	1.764,75
04.01.02.07.03 ud SOPL160-12	**Aspiración para desodorización PVC-160** Aspiración para desodorización de depósito en tubería PVC-160 para exteriores, según planos de detalle. Se incluyen bridas, codos, Tes, manguitos portabridas y válvulas de mariposa del mismo material. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	Total Aspiración para desodorización PVC-160						1,00	1.744,10	1.744,10
04.01.02.07.04 ESPCU14600	ud **Cubierta depósito circular DN 14600 (ext)** Suministro e instalación de cubierta de PRFV para depósito de hormigón de diámetro exterior 14,60 m., de FIBERPROFIL o similar, modelo U600, dividida en sectores unidos entre si, color RAL 7035 o a decidir por la DO., con pasarela diametral de anchura 1,70 m. Consta de 1 brida para desodorización DN 150 y sistema de venteo, según planos de detalle. - Sistema estructural compuesto por: vigas 200x100x12x10, angulares 90x90x11, angulares 50x50x5, vigas y angulares de PRFV fabricados con resina isoftálica y de acuerdo con la norma EN - 13706 y ángulos de fijación y tornillería en acero inoxidable AISI 316L / A4 - Cubrición realizada por perfil U 600x49x5 - Perfiles exteriores fabricados con Velo de Poliéster con alta resistencia a los UVs - Puntos de anclaje interior recubiertos y sellados con TopCoat (ángulos y anclajes de acero inoxidable que pueden estar en contacto con las láminas de polietileno) - Sobrecarga máxima: 1,5 kN/m2 mas el peso propio del material - Parte proporcional de goterón Totalmente instalado.								
			1			1,00			
	Total Cubierta depósito circular DN 14600 (ext)						1,00	35.894,25	35.894,25
04.01.02.07.05 CA0207INOX300	ud **Tubería de llegada rebose centrifugas INOX-300** Tubería de llegada en acero inoxidable AISI-304 DN 300, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, "T", tapa con asa... Totalmente instalada y probada.								
			1			1,00			
	Total Tubería de llegada rebose centrifugas INOX-300						1,00	2.616,75	2.616,75
04.01.02.07.06 EQBOMH56-11	ud **Bomba helicoidal 15-56 m3 11 kW** Bomba helicoidal para trasvase de fangos (<5 % materia seca) para un caudal nominal de 43 m3/h a 149 rpm 50 Hz, caudal máximo 56 m3/h a 65 Hz y caudal mínimo 15 m3/h 20 Hz (@2bar) de Kronoa S50 300-06 o similar. Caudal nominal 43 m3/h Velocidad nominal 149 rpm Potencia instalada 11 kW Paso de sólidos 88 mm (deformables) Presión máxima admisible 6 bar Diseño equipo Bomba helicoidal con soporte de rodamientos Tipo de transmisión Cardán con rodamientos de agujas Sistema de estanqueidad Cierre mecánico lubricado en aceite Conexión de aspiración Brida EN1092 - DN150 - PN20 Conexión de impulsión Brida EN1092 - DN150 - PN20 Puertos de inspección 4 unidades (2 en ambos lados) Material cuerpo Fundición GG25 Material rotor Acero inoxidable AISI 304 cromado Material estator Perbunan NBR Material cierre mecánico Cartucho en ST-NI / AISI304, caras en carburo de silicio Tipo de accionamiento Motor-reductor Conexión reductor a bomba Brida/eje chavetero normalizada IEC Conexión motor a reductor Brida/eje chavetero normalizada IEC Eficiencia energética Premium IE3 Termistores Sondas PTC en motor Otros: Incluye pies de soporte en fundición (bancada) Sistema de desmontaje rápido EDS Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
			1			1,00			

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	Total Bomba helicoidal 15-56 m3 11 kW						1,00	9.251,03	9.251,03
04.01.02.07.07 ud CA0207INOX150AH	**Tubería aspiración bomba helicoidal INOX-150** Tubería aspiración de bomba helicoidal en acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería aspiración bomba helicoidal INOX-150						1,00	549,00	549,00
04.01.02.07.08 ud CA0207INOX100IH	**Tubería impulsión bomba helicoidal INOX-100** Tubería de impulsion de bomba helicoidal en acero inoxidable AISI-304 DN 100, según planos de detalle. Incluye tornillería del mismo material, bridas, codos, conos de reducción DN 80 con ángulo <4º para colocación de caudalímetro... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería impulsión bomba helicoidal INOX-100						1,00	1.236,00	1.236,00
04.01.02.07.09 ud ELEVX320	**Sistema izado <320 inox** Sistema de izado barra 100*100 Davit 320 de Xylem para una carga máxima de 320 kg. en acero inoxidable con Kit WINCHE para carga máxima, con 15 m. en acero inoxidable AISI-316. Incluye base para sistema de izado 100*100. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		1				1,00			
	Total Sistema izado <320 inox						1,00	4.595,90	4.595,90
04.01.02.07.10 ud	**Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQBOM60205	Bomba centrífuga en cámara seca FLYGT modelo CONCERTOR NT 6020.181 HT para un caudal de 72 m3/h a 9,60 m de XYLEM o similar, con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: T=Camara seca vertical Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2. Incluye: -Bancada con codo DN 100 -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	DREBCEN_B	1				1,00			
	Total Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m.						1,00	12.670,00	12.670,00
04.01.02.07.11 CA0207INOX200	ud **Tubería de vaciado y aspiración precipitado INOX-200** Conjunto de tuberías de vaciado y aspiración de precipitado en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 200, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, codos, bridas, reducciones para conexiones con las bombas, derivación en DN 150 para vaciado y con "T" embridada en DN 100 para sensor de presión, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de vaciado y aspiración precipitado INOX-200						1,00	2.766,50	2.766,50
04.01.02.07.12 CA0207INOX150I	ud **Tubería de impulsión de precipitado INOX-150** Tubería de impulsión de vaciado y precipitado en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, reducciones para conexiones con las bombas, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de impulsión de precipitado INOX-150						1,00	858,00	858,00
04.01.02.07.13 EQVC0150	ud **Válvula compuerta DN=150** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	aspiración bomba helicoidal	1				1,00			
	aspiración precipitado	1				1,00			
	impulsión precipitado	1				1,00			
	Total Válvula compuerta DN=150						3,00	326,10	978,30
04.01.02.07.14 EQVC0100	ud **Válvula compuerta DN=100** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 100 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	impulsion bomba helicoidal	1				1,00			

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	aspiración precipitado	1				1,00			
	Total Válvula compuerta DN=100						2,00	190,15	380,30
04.01.02.07.15 ud EQVAR0100	**Válvula retención bola DN=100** Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN100, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	impulsion bomba helicoidal	1				1,00			
	Total Válvula retención bola DN=100						1,00	331,65	331,65
04.01.02.07.16 ud ESCTQ0207	**Escalera acceso a tanque** Conjunto de escalera de acceso a plataforma de tanque formando un tramo y una meseta, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas, totalmente instalada.								
		1				1,00			
	Total Escalera acceso a tanque						1,00	5.769,05	5.769,05
04.01.02.07.17 ud EQVC0200	**Válvula compuerta DN=200** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 200 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	aspiración precipitado	2				2,00			
	Total Válvula compuerta DN=200						2,00	552,72	1.105,44
04.01.02.07.18 ud EQVAR0150	**Válvula retención bola DN=150** Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
	impulsión precipitado	1				1,00			
	Total Válvula retención bola DN=150						1,00	618,05	618,05
04.01.02.07.19 ud EQCD0150	**Carrete desmont. DN=150** Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
	impulsión precipitado	1				1,00			
	Total Carrete desmont. DN=150						1,00	520,55	520,55
04.01.02.07.20 ud EQCD0200	**Carrete desmont. DN=200** Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=200 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Carrete desmont. DN=200						1,00	683,35	683,35
04.01.02.07.21 ml BARALS000	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		1	1,00			1,00			
		1	11,70			11,70			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						12,70	148,00	1.879,60
04.01.02.07.22 ud BARALS020	**Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto** Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		1				1,00			
	Total Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto						1,00	380,00	380,00
04.01.02.07.23 ud	**Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
INSTRU0010	Sensor de sólidos en línea modelo SOLITAX SC HIGHLINE (ref LXV424.99.00200) de HACH o similar, con sonda fija de insercción a presión con método de medida óptico (Espectometrofotometría o fluorescencia), con rango de medida de 0-500 g/l y resolución de +-1%, cuerpo de accero inoxidable AISI 316L o superior, lentes de sílice, con robustez, fiabilidad y precisión en las condiciones (entorno con biofilm o incrustaciones salinas), con sistema de autolimpieza mecánica, sin necesidad de transporte ni acondicionamiento de muestra, temperatura de trabajo de 2-60ºC, alimentación 230 V o 24 VAC/DC, accesorio de montaje de acero inoxidable, para 6 Bares de presión, para su montaje y desmontaje en tubería en línea (ref LZX337) con tubería en presión y conexión a tubería con salida a bridas de acero inoxidable (ref LZX660), siguiendo las instrucciones de fabricantes , con soldadura, tornillería, cableado hasta controlador medido aparte y accesorios, totalmente montado y probado. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.								
	REBCENF_SSREB	1				1,00			
	Total Sensor de solidos en línea de 0-500 g/l, con accesorio para mantenimiento.						1,00	12.040,00	12.040,00
04.01.02.07.24 ud INSTRU0040	**Sensor de PH.** Sensor diferencia de pH, digital, de Hach o similar (Rf DPD1R1.99), con cuerpo Ryton, con 10 m de cable, montaje en inmersión , con sensor de temperatura NTC, incluso difusor para limpieza (Rf 1000A3335-004), de aire o agua para sondas de inmersión 1" NPT, y set de montaje por pértiga de 2 m de PVC con conexión de 1", con anclaje pivotante a barandilla en acero inoxidable. (LZY714.99.21910). Tendrá las siguientes características: Material del electrodo: Vídrio con electrodo de referencia mediante electrodo de pH interno y puente salino. Material de la sonda: RYTON. Cuerpo de sonda: convertible. Rango de medida: 0 a 14 pH. Temperatura: de -5ºC-50ºC. Tiempo de respuesta: < 2'. Autodiagnóstico: control de impedancia del electrodo de medida y referencia. Longitud de cable de 10 m. Compensación de Temperatura automática. Protección IP 68. Calibración con proceso o solución standard. Presión máx 6,9 bar. Montaje convertible rosca 1" NPT en ambos extremos, inserción rosca 1" NPT en extremo posterior sanitario abrazadera 2". Dimensiones 35,4 x 271,3 mm y 320 g. Gateway interno para conexion a controlador SC. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.								
	REBCEN_PH	1				1,00			
	Total Sensor de PH.						1,00	2.715,38	2.715,38
04.01.02.07.25 ud INSTRU0060	**Sonda de nivel de fango SONATAX.** Sonda de nivel de fango, SONATAX de Hach o similar (Ref LXV 431.99.00001), incluso set de montaje de acero inoxidable con soporte mural 24cm y pértiga de 2 m (Ref LZY714.99.42120). La sonda tendrá las siguientes características: Instrumento de medida: Sonatax sc, Sonda ultrasónica autolimpiante. Metodo de medida Medicion ultrasonica Rango de medida 0,2-12 m de profundidad del tanque Resolucion 0,03 m nivel de fangos Exactitud 0,1 m Tiempo de respuesta 10-600 seg. (ajustable) Calibracion Solamente una vez, a la puesta en marcha del instrumento; automatica Rango de presion . 0,3 bar o . 3 m Temperatura ambiente 0 ‹C a 50 ‹C Compensacion de Ta Automatica Caudal de muestra 3 m/seg. max. Dimensiones 130 mm x 185 mm (Altura x Profundidad) Peso Aprox. 3,5 kg (sin elementos de montaje) Mantenimiento requerido Tipicamente <1 h/mes Longitud de cable 10 m, max. 100 m con cable de prolongacion Clase de proteccion IP 68 (. 1 bar) Unidad de visualizacion Controlador SC200 (ref. LXV404) o Controlador SC1000 (ref. LXV400/LXV402) Material POM; Compuesto encapsulamiento rasqueta: Epoxy; Perfil rasqueta: Silicona - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.								
	REBCENF_NIVEL	1				1,00			
	Total Sonda de nivel de fango SONATAX.						1,00	9.196,00	9.196,00
04.01.02.07.26 ud	**Controlador SC1000 con Display.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
INSTRU0020	Controlador SC1000 para 4 sondas sc, Profibus DP y alimentación de 220V de Hach o similar, (ref LXV400.99.0E021) con las siguentes características: Rango de Temperatura de 20-55ºC y 0-95% de humedad relativa. Alimentación 240V AC. Requisitos de alimentación 50/60 Hz. Pantalla gráfica de 11,4x8,6 cm, TFT VGA de vídrio táctil con retroiluminación a color de 1/4" de alta resistencia y con 320-240 píxeles. Punto de alarma bajo, banda muerta de punto de alarma bajo, punto de alarma alto, banda muerta de punto de alarma alto, retardo de desactivación y retardo de activación. Relés hasta cuatro contactos SPDT configurables por el usuario con capacidad nominal máxima de 100-230 V CA y 5 A (carga resistiva) por módulo de sonda, más relés disponibles con módulos de sonda adicionales. Entradas y salidas analógicas de 0-20mA, Impedancia máxima de 500 Ohmios por módulo sonda. Comunicaciones digitales a través de Modbus (RS485) y Profibus DP/V1. Carcasa ABS con acabado resistente a la corrosión de 150x315x250 mm y protección IP65. Peso de 6,5 Kg. Incluso display SC1000 con pantalla táctil, versión eco (ref LXV402.99.00101), totalmente instalados y probados. - Marcado CE conforme a 73/23/CEE y 89/336/CEE, TUV-GS paara EN 61010-1, enmiendas 1 y 2 de EN 61326. - Manual de instrucciones en castellano.								
	Sensor de solidos, PH y Sonda nivel de fango SONATAX	1				1,00			
	Total Controlador SC1000 con Display.						1,00	4.442,00	4.442,00
04.01.02.07.27 ud INSTRU0070	**Conjunto Controlador SC4500 para conexión de 2 sensores.** Conjunto compuesto por controlador SC4500 de Hach o similar, para conexión de 2 sensores SC, accesorios, y 1 año de suscripción MSM para 1 sensor, conexión a Internet por módem 3G/4Gy Profibus DP Elementosincluidos: 1.HARDWARE - LXV525.99AA1551 Controlador SC4500 para conexión de 2 Sensores SC, conexión a Internet por red móvil 3G/4G (requiere módem externo), 2 relés, 5 salidas 4-20 mA, alimentación 230Vac - LXZ525.99.A0011 Caja exterior con módem 3G/4G y antena externa 2. SUSCRIPCIÓN Y DATOS ANUAL - CLAROS-YRLY Acceso a Claros de renovación anual - MSM-SENSOR-YRLY Suscripción anual a MSM 1 sensor (1 Ud.) - DATAPLAN-YRLY Tarjeta SIM con conexión de datos HACH, duración 1 año. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.								
	Futuras conexiones	1				1,00			
	Total Conjunto Controlador SC4500 para conexión de 2 sensores.						1,00	3.005,00	3.005,00
04.01.02.07.28 ud INSTRU0080	**Nivel de presión CERABAR.** Sensor de presión modelo Cerabar PMC51B de Endress+Hauser o similar, incluso brida roscada de inoxidable de DN=100 mm, totalmente instalado y probado.								
	REBCEN_NIVEL	1				1,00			
	Total Nivel de presión CERABAR.						1,00	638,00	638,00
04.01.02.07.29 ud INSTRU0090	**Boya de alarma** Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada.								
	REBCEN_ALI	1				1,00			
	Total Boya de alarma						1,00	59,00	59,00
04.01.02.07.30 ud	**Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=80 montaje PARED**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQCAU080P	Medidor de caudal para aguas residuales marca Siemens, modelo MAG5100W/MAG5000, DN 80 PN 16, montaje en separado pared/barandilla, alimentación 220V que incluye: ** Un tubo electromágnetico para la medida de caudal, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 5100 W Nuevo, en ejecución con bridas, provisto de Sensorprom. Protección ambiental: IP 67 Diámetro nominal: DN 80 Material del tubo: Acero Inoxidable AISI-304 **Convertidor para la medida de caudal, magnetico inductivo, modelo Sitrans FM, tipo Magflo MAG 6000, con caja de plástico con indicador.con: Salida analógica 1 de 0/4 a 20mA Salida digital 1 de 0 a 10 kHz **Módulo Profibus DP. **Juego de piezas para montaje para en pared, con hasta 20 m de cables 3x1,5 mm2 de pantalla simple con cubierta de PVC y cable especial del electrodo 3x0,25 mm2 de pantalla doble con cubierta de PVC. **Pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	REBCENF_CM	1				1,00			
	Total Caudal. Siemens mod. MAG5100W/6000 DN=80 montaje PARED						1,00	2.868,00	2.868,00
	Total 04.01.02.07 DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS								141.355,95
04.01.02.08 CA02.08	**SISTEMA DE DESODORIZACIÓN**								
04.01.02.08.01 ud PRFVDEP040	**Depósito PRFV DN 4000 H=7,50 m** Depósito de PRFV modelo V.C.P de BUPOLSA, de diámetro interior 4000 mm y altura total 7500 mm, volumen 73,5 m3. Posición vertical con patas de acero galvanizado, pintado en gris RAL-9007. Espesor fondo inferior: 8/10 mm Espesor cubierta: 7 mm Espesor cilindro: 10 mm Fabricación de la virola mediante enrollamiento y de los fondo y cubierta mediante proyección simultánea de resina y fibra. Refuerzo mecánico: Resina Ortoftálica Barrera química: Resina vinilester Tubuladuras en posición y díametro según planos de detalle. Placa plana interior con perforaciones DN 50 como soporte del material de relleno. Incluye: Boca superior tipo Domo inox.304 DN400 Salida de gases: DN 300 longitud 1500 mm Brida entrada DN 250 Brida de entrada aire DN 300 Brida de salida con codo DN 100 Boca de hombre DN 600 Soporte escalera-estructura T80x80x100 Cáncamos de elevación galvanizados Estructura metálica para colocación de plataforma con escalera de acceso. Incluye transporte e instalación.								
		3				3,00			
	Total Depósito PRFV DN 4000 H=7,50 m						3,00	22.388,50	67.165,50
04.01.02.08.02 m3 RELLBIOP038	**Relleno plástico 38 mm** Relleno para depuración biológica de gases. * Material: PP * Nº de piezas /m3: 25000 * Superficie especifica m2/m3: 286 * Superficie envolvente esférica * Diámetro exterior: 38 mm * Densidad aparente en kg/m3: 70-80 La medición se realizará sobre filtro relleno, por diferencias de cota de coronación respecto de elemento soporte, transcurrido el periodo de garantía de las obras, incluyendose en la medición cualquier exceso necesario por el efecto pared u otros. Transporte y colocación en obra.								
		9,42	2,00	2,00	3,60	135,65			
	Total Relleno plástico 38 mm						135,65	760,32	103.137,41
04.01.02.08.03 m3	**Relleno Plástico 200 m2/m3**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
RELLBACT200	Relleno plástico para filtro percolador de alta carga, marca MASS TRANSFER INTERNATIONAL modelo FILTERPACK YTH 1.150 o marca UNFAMED modelo MINI SYSTEM-P PLUS, configuración desordenada, material polipropileno isostático, superficie específica mínima de 200 m2/m3. tras asentamiento natural. El material deberá cumplir las Normativas siguientes : DIN-53.461 y DIN-455, la medición se realizará sobre filtro relleno, por diferencias de cota de coronación respecto de elemento soporte, transcurrido el periodo de garantía de las obras, incluyéndose en la medición cualquier exceso necesario por el efecto pared u otros.								
		9,42	2,00	2,00	0,40	15,07			
	Total Relleno Plástico 200 m2/m3						15,07	165,90	2.500,11
04.01.02.08.04 ud ARQINOX	**Arqueta recirculación y by-pass en salida INOX** Arqueta de recirculación construida en acero inoxidable AISI-304 con chapa de 4 mm., de dimensiones exteriores 1,2*1,7*0,90. Incluye dos chapas, una de ellas extraible y con perforaciones de 8 mm y la otra fija con un vertedero triangular de 30º. Se incluyen la tubería de entrada desde la conexión de salida del depósito, la tubería de by-pass que incluye una válvula de mariposa. Todas estas tuberías son de acero inoxidable AISI-304 DN 100. Se deja prevista la conexión de la aspiracion de la bomba magnética en DN 50. Totalmente colocado y probado.								
		3				3,00			
	Total Arqueta recirculación y by-pass en salida INOX						3,00	3.202,00	9.606,00
04.01.02.08.05 ud SISTREP000	**Sistema de reparto de agua de refresco** Sistema de reparto de agua de refresco para la desodorización, consistente en un tubo de llegada DN 100 acero inoxidable AISI-304, repartidor de DN en acero inoxidable AISI-304 y tres tubería DN 60 en acero inoxidable AISI-304 para el reparto a las tres arquetas de recirculación. Según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Sistema de reparto de agua de refresco						1,00	4.340,00	4.340,00
04.01.02.08.06 ud TUBINOX050	**Tubería de impulsión a biotrickling filter** Tubería de impulsión al biotrickling filter desde la arqueta de recirculación hasta la salida por la boquilla. Consta de dos tramos, uno de aspiración desde la arqueta consistente en un tramo en tubería DN 50 de acero inoxidable AISI-304, válvula de corte y reducción hasta la conexión con la bomba. El segundo tramo, corresponde a la impulsion desde la bomba, ampliacion de la salida a tubería de PVC para exteriores DN 63, incluye codos, tramos rectos, bridas, llave de corte y válvula antiretorno. Terminado en boquilla de aspersión de acero inoxidable B3/4HHSJ-SS170220, para un caudal 166 l/min a 3 bar. La instalación se hará para facilitar la extracción de la parte recta y boquilla que quedan dentro de filtro para su limpieza.								
		3				3,00			
	Total Tubería de impulsión a biotrickling filter						3,00	750,20	2.250,60
04.01.02.08.07 ud EQBOMMAG170-3	**Bomba magnética de recirculación 170l/min 3 bar** Bomba magnética anticorrosiva T MAG P160-PP de PUMPS o similar, motor de 7,50 Kw, para un caudal máximo de 170 l/min a presión mínima 3 bar. Fabricada de polipropileno. Conexiones necesarias para conectar tubería de PE-50, tanto en la aspiración como en la impulsión. Incluidos transporte, colocación y prueba. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		3				3,00			
	Total Bomba magnética de recirculación 170l/min 3 bar						3,00	6.782,40	20.347,20
04.01.02.08.08 m2 ACETR003	**Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30 30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
		3	1,50			4,50			
		1	2,60			2,60			
	Total Tramex 500Kg/m2						7,10	225,00	1.597,50
04.01.02.08.09 kg ACE000020	**Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
	ESTRUCTURA ESCALERA								
	UPN-160	2	5,95	18,80		223,72			
		2	0,70	18,80		26,32			
	Placas	2	0,60	0,60	78,50	56,52			
P							306,56		

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		PLATAFORMA SUPERIOR								
		UPN-160	12	1,00	18,80		225,60			
			6	1,50	18,80		169,20			
		IPE-100	6	1,00	8,10		48,60			
	P							443,40		
		PILARES								
		HEB-100	3	3,20	20,40		195,84			
			3	1,60	20,40		97,92			
			6	2,90	20,40		354,96			
		Placas	6	0,40	0,40	78,50	75,36			
	P							724,08		
	T							1.474,04		
		Variaciones de obra								
	E	5/100*a	1.474,04				73,70			
		Total Acero Laminado A.42.b						1.547,74	6,50	10.060,31
04.01.02.08.10 ESCAL003	m	**Escalera aluminio.** Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada.								
			1	7,10			7,10			
		Total Escalera aluminio.						7,10	262,50	1.863,75
04.01.02.08.11 BARALS000	ml	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
			1	11,40			11,40			
		Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						11,40	148,00	1.687,20
04.01.02.08.12 BARALS020	ud	**Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto** Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
			1				1,00			
		Total Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto						1,00	380,00	380,00
04.01.02.08.13 CA0208INOX300	ud	**Anillo de llegada y reparto en INOX DN 300** Anillo de llegada y reparto de aire a filtros, según plano, en acero inoxidable AISI-304 DN 300. Formado por un hexágono con tres entradas y tres salidas, incluyendo las bridas necesarias para colocar las válvulas de mariposa, para diferentes variaciones de alimentacion a filtros. Parte proporcional de conexiones con tuberías de PVC de llegada y con bridas de DN 300 de los filtros. Totalmente instalado y probado.								
			1				1,00			
		Total Anillo de llegada y reparto en INOX DN 300						1,00	18.490,50	18.490,50
04.01.02.08.14 EQVM0300PVC	ud	**Válvula mariposa DN 300 PVC** Válvula de mariposa Serie STD marca CEPEX, o similar, de DN 315, en PN 10, con cuerpo en PVC-U, con disco en PVC-U, con junta de cierre en EPDM, eje de acero zincado, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Tornillería de acero inoxidable. Totalmente colocada y probada.								
			12				12,00			
		Total Válvula mariposa DN 300 PVC						12,00	985,60	11.827,20
		Total 04.01.02.08 SISTEMA DE DESODORIZACIÓN								255.253,28
04.01.02.09 CA02.09		**BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN**								
04.01.02.09.01	ud	**Sistema izado <320 inox**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
ELEVX320	Sistema de izado barra 100*100 Davit 320 de Xylem para una carga máxima de 320 kg. en acero inoxidable con Kit WINCHE para carga máxima, con 15 m. en acero inoxidable AISI-316. Incluye base para sistema de izado 100*100. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		1				1,00			
	Total Sistema izado <320 inox						1,00	4.595,90	4.595,90
04.01.02.09.02 EQBOM60203	ud **Bomba Sumergible Concertor N6020 de 90 m3/h a 8,75 m.** Bomba centrífuga sumergible FLYGT modelo CONCERTOR modelo NX 6020.181 MT con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: X=RETROFIT Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) Con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2 . Incluye: -Zócalo 100/DN 100 según EN 1092-2 Tab. 9 (PN 16) MATERIAl: HºFº GG 25 -Soportes superior tubos guías 2" en acero inoxidable AISI-304 -Espárragos de anclaje, tubos guía de acero inoxidable AISI-304 y soporte para los mismos etc. -Sistema PUMP LIFT, 0,50 m de cadena + 10 m. de sirga y grilletes en acero inoxidable para su izado con ojal agarrador, así como medios de sujección. -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	VACREB_B	1				1,00			
	Total Bomba Sumergible Concertor N6020 de 90 m3/h a 8,75 m.						1,00	13.236,62	13.236,62
04.01.02.09.03 CA0209INOX150	ud **Tubería de impulsión INOX-150** Tubería de impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, reducciones para conexiones con las bombas, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de impulsión INOX-150						1,00	634,00	634,00
04.01.02.09.04	ud **Válvula compuerta DN=150**								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQVC0150		Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 150 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
			1				1,00			
		Total Válvula compuerta DN=150						1,00	326,10	326,10
04.01.02.09.05	ud	**Válvula retención bola DN=150**								
EQVAR0150		Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
			1				1,00			
		Total Válvula retención bola DN=150						1,00	618,05	618,05
04.01.02.09.06	ud	**Carrete desmont. DN=150**								
EQCD0150		Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=150 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
			1				1,00			
		Total Carrete desmont. DN=150						1,00	520,55	520,55
04.01.02.09.07	ud	**Bomba achique**								
BOMBACH001		Bomba de Achique marca SACI modelo NOVA 300M/auto colocada en obra de fábrica, incluso perforación en hormigón para la impulsión, instalación de tubería en PVC 50 y conexión eléctrica.								
		Incluso transporte, montaje y probado.								
			1				1,00			
		Total Bomba achique						1,00	282,00	282,00
04.01.02.09.08	ml	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie**								
BARALS000		Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
			1	7,00			7,00			
			1	7,40			7,40			
		Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						14,40	148,00	2.131,20
04.01.02.09.09	ud	**Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto**								
BARALS020		Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
			1				1,00			
		Total Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto						1,00	380,00	380,00
04.01.02.09.10	m2	**Tramex 500Kg/m2**								
ACETR003		Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
		Pozo bombeo	1	1,81	0,50		0,91			
		Arqueta	1	0,95	0,90		0,86			
		Total Tramex 500Kg/m2						1,77	225,00	398,25
04.01.02.09.11	kg	**Acero Laminado A.42.b**								
ACE000020		Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
		Pozo de bombeo								
		Apoyo tramex								
		UPN 80	1	1,75	8,64		15,12			
		placas	2	0,20	0,20	78,90	6,31			
		Total Acero Laminado A.42.b						21,43	6,50	139,30
04.01.02.09.12	m2	**Vertederos y deflectores acero inox. 304 3 mm. espesor**								
DEFVERT003		Vertederos y deflectores en acero inoxidable AISI-304 en chapa de espesor de 3 mm., tornillería AISI-316, incluso sellado y parte proporcional de patillas, totalmente colocado.								
			1	0,80	0,90		0,72			
		Total Vertederos y deflectores acero inox. 304 3 mm. espesor						0,72	268,00	192,96
04.01.02.09.13	ud	**Boya de alarma**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
INSTRU0090	Boya de alarma modelo AKO-53124 o similar, incluso 10 ml de cable, totalmente instalada y probada.								
	Señal de alivio	1				1,00			
	Total Boya de alarma						1,00	59,00	59,00
	Total 04.01.02.09 BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN								23.513,93
04.01.02.10 CA02.10	**BÁSCULA PESAJE CAMIONES**								
04.01.02.10.01 CA02.10.1	**ESTRUCTURA METÁLICA**								
04.01.02.10.01.01 ud BAS00010	**Báscula de pesaje.** Bascula de pesaje compuesta por estructura metálica de 18x3 m y carga de 60 Tm, incluso 6 cédulas de carga de 30 Tm, protección antirayos, 12 soportes autocentrantes de acero inoxidable, conjunto de caja Cradypol con placa suma, indicador de peso con salida RS-232 Y 6 tierras para cédulas, incluso p.p de placas de anclaje y soportes metálicos conforme a planos y canalización de comunicación. Instalado según Ley 3/1985 del 18 de marzo de metrología y siendo el Real Decreto 1950/1995 de 1 de diciembre del BOE, debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la báscula satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la báscula.								
		1				1,00			
	Total Báscula de pesaje.						1,00	43.470,00	43.470,00
04.01.02.10.01.02 m2 ACETR003	**Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
		44	1,12	0,75		36,96			
		4	1,12	0,77		3,45			
S						40,41			
	Aumento	4				4,00			
	Total Tramex 500Kg/m2						44,41	225,00	9.992,25
04.01.02.10.01.03 kg ACE000020	**Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
	Apoyo Tramex								
	Soportes 50x50x5	39	0,36	6,82		95,75			
	placas	39	1,00	1,00	1,77	69,03			
	Apoyos 50x50x5	3	18,00	1,00	6,82	368,28			
	Angulares 35x35x5	88	1,12	1,00	0,66	65,05			
		96	0,75	1,00	0,66	47,52			
		8	0,77	1,00	0,66	4,07			
S						649,70			
	Aumentos	65				65,00			
	Total Acero Laminado A.42.b						714,70	6,50	4.645,55
04.01.02.10.01.04 ml BARALS000	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		1	18,60			18,60			
	Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						18,60	148,00	2.752,80
	Total 04.01.02.10.01 ESTRUCTURA METÁLICA								60.860,6
04.01.02.10.02 CA02.10.2	**SISTEMA DE PESAJE**								
04.01.02.10.02.01 ud SPE00010	**PC Sistema de gestión de pesaje.** PC de gestión para el sistema de gestión de pesaje. Procesador Intel Core i7 con 8Gb de memoria RAM y 1 Tb de disco duro. Incluye 1 monitor de 21".Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	Total PC Sistema de gestión de pesaje.						1,00	1.822,34	1.822,34
04.01.02.10.02.02 ud SPE00020	**Licencia Software integración gestión de pesaje ASECSLAB o similar.** Llave licencia y Software relativa al sistema de control de pesaje de camiones por lectura de matrícula, de entorno windows, base de datos MySQL, de integración con cualquier báscula comercial, permitiendo la automatización del sistema de pesaje y su validadación parametrizable conforme a los descrito en la memoria del proyecto, automatización de mensajes de alarmas emergentes parametrizables, gestión íntegra de alta amoldada al usuario para la gestión de pesajes, interface personalizable, historico de movimientos exportables a excel, manejo de usuarios con niveles de seguridad y clave de acceso, integración con la caseta con interfono, pantalla luminosa táctil, lector de código de barras, impresoras, botoneras, lectores de proximidad, etc, así como la integración con elementos instalados parametrizables: semáforos, barreras electromecánicas, tolvas, etc. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Licencia Software integración gestión de pesaje ASECSLAB o similar.						1,00	4.576,00	4.576,00
04.01.02.10.02.03 ud SPE00030	**Software de lectura de identificación matrículas OCR.** Software para la identificación de matrículas con lectura de identificación de matrículas OCR, integración con el sistema externo de gestión, detección de presencia del vehículo por entrada digital, para hasta 8 licencias o cámaras, intervalos de lectura inferior a 1 segundo y con reconocimiento de matrículas de diferentes países y formatos al mismo tiempo y en movimiento.								
		1				1,00			
	Total Software de lectura de identificación matrículas OCR.						1,00	2.691,34	2.691,34
04.01.02.10.02.04 ud SPE00040	**Switch conmutador de 16 puertos.** Switch conmutador de 16 puertos, 14-16 x 10/100/1000 (PoE+), 2 x Gigabit SFP combinado de fibra óptica. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Switch conmutador de 16 puertos.						1,00	761,47	761,47
04.01.02.10.02.05 ud SPE00050	**Impresora A4.** Impresora A4, HP LaserJet Pro M404 dn o similar, Monocromo a dos caras Laser A4/Legal 4800x600 dpi hasta 38 ppm con capacidad para 350 hojas, conexión USB 2.0, Gigabit LAN, host USB, incluso conexiones. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Impresora A4.						1,00	325,08	325,08
04.01.02.10.02.06 ud SPE00060	**Cuadro de control.** Cuadro de control y gestión de señales para alojar los equipos de mando y conversores.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Cuadro de control.						1,00	280,00	280,00
04.01.02.10.02.07 ud SPE00070	**Protección de sobretensiones.** Protección de sobretensión contra rayos de nivel C y D, ignífugo y de uso seguro, extraíble, fáciles de insertar, quitar y usar, con pararrayos de rendimiento estalbe, con riel instalado y fácil de operar.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Protección de sobretensiones.						1,00	83,00	83,00
04.01.02.10.02.08 ud SPE00080	**Controlador de entradas y salidas.** Módulo controlador de 6 entradas y 6 salidas digitales y convertidor a ethernet, incluso fuente de alimentación.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	Total Controlador de entradas y salidas.						1,00	454,00	454,00
04.01.02.10.02.09 ud SPE00090	**Conversor RS-232/RS-485 a Ethernet.** Conversor RS232/RS-485 a Ethernet, con fuente de alimentación.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Conversor RS-232/RS-485 a Ethernet.						1,00	307,00	307,00
04.01.02.10.02.10 ud SPE00100	**Cámara Bullet exterior IR lectura matrículas.** Cámara especial para lectura de matrículas tipo bullet, preparada para exteriores con infrarrojos integrados y resolución HDTV 1080p. Resolución HDTV 1080p y H-264 a un máximo de 50/60 FPS, óptica varifocal 3,5-10 mm y zoom óptico de x3,5 iluminación con leds infrarrojos integrados hasta 20 m. Lightfinder y amplio rango dinámico (WDR), protección IP66 para uso en exteriores.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		2				2,00			
	Total Cámara Bullet exterior IR lectura matrículas.						2,00	984,08	1.968,16
04.01.02.10.02.11 ud SPE00110	**Semáforo.** Dispositivo luminoso/semáforo de 200 mm de diámetro y con leds de color rojo, ambar y verde, para controlar el paso del usuario, permitiendo el acceso en cuanto el registro sea correcto. Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		2				2,00			
	Total Semáforo.						2,00	1.002,00	2.004,00
04.01.02.10.02.12 ud SPE00120	**Cable UTP CAT 6 LH.** Cable UTP Categoria 6 libre de halógenos para la transmisión de datos, con marcado CE.								
		75				75,00			
	Total Cable UTP CAT 6 LH.						75,00	1,63	122,25
04.01.02.10.02.13 ud SPE00130	**Cable de alimentación 4x1,5.** Cable de alimentación 4x1,5 libre de halógenos para controlar y alimentar los semáforos.								
		75				75,00			
	Total Cable de alimentación 4x1,5.						75,00	2,62	196,50
04.01.02.10.02.14 ud SPE00140	**Puesta en marcha sistema de pesaje.** Puesta en marcha de la instalación de gestión de pesaje incluso p.p de coordinación con sistema de control de acceso.								
		1				1,00			
	Total Puesta en marcha sistema de pesaje.						1,00	632,00	632,00
04.01.02.10.02.15 ud MOB0010	**Mobilario de edificio.** Mobiliario consistente en mesa de madera 1,40 x 0,75, soporte inferior para ordenador, silla de ruedas con respaldo ergonómico, silla reclinable y archivador con puertas inferiores y estanterias de primera calidad y aprobar por la Dirección de Obra.								
		1				1,00			
	Total Mobilario de edificio.						1,00	2.000,00	2.000,00
	Total 04.01.02.10.02 SISTEMA DE PESAJE								18.223,14
04.01.02.10.03 CA02.10.3	**SISTEMA CONTROL ACCESO PUERTA**								
04.01.02.10.03.01 ud SPE00210	**Licencia software de gestión Ingeaccess.** Licencia software de gestión ingeaccess, relativa al sistema de control de acceso, conforme a memoria, con sistema de control de acceso de caminoes por lectura de matrículas, entorno windows, base de datos MySQL, integración con cualquier barrera comercial electrónica, automatización del sistema de accesos y su validadación parametrizable, automatización de mensajes de alarmas emergentes parametriazables, gestión íntegra de altas amoldada al usuario para la gestión de accesos, capacidad de permisos especiales, gestión de listas negras, interface personalizable, histórico de movimientos de entrada y salida exportables a excel, estadísticas parametrizables, control de aforo, manejo de usuarios con niveles de seguridad y clave de acceso e integración con caseta, interfono, pantalla luminosa táctil, lector de código de barras, impresoras,botoneras, lectores de proximidad, etc.								
		1				1,00			

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
	Total Licencia software de gestión Ingeaccess.						1,00	3.531,00	3.531,00
04.01.02.10.03.02 ud SPE00100	**Cámara Bullet exterior IR lectura matrículas.** Cámara especial para lectura de matrículas tipo bullet, preparada para exteriores con infrarrojos integrados y resolución HDTV 1080p. Resolución HDTV 1080p y H-264 a un máximo de 50/60 FPS, óptica varifocal 3,5-10 mm y zoom óptico de x3,5 iluminación con leds infrarrojos integrados hasta 20 m. Lightfinder y amplio rango dinámico (WDR), protección IP66 para uso en exteriores.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Cámara Bullet exterior IR lectura matrículas.						1,00	984,08	984,08
04.01.02.10.03.03 ud SPE00230	**Estructura de sujección para cámara.** Estructura de sujección para cámaras: Báculo de 3,5 metros, con tapón en la parte superior, incluso dado de hormigon y sujecciones.								
		1				1,00			
	Total Estructura de sujección para cámara.						1,00	840,00	840,00
04.01.02.10.03.04 ud SPE00080	**Controlador de entradas y salidas.** Módulo controlador de 6 entradas y 6 salidas digitales y convertidor a ethernet, incluso fuente de alimentación.Debiendo constar de los siguientes documentos: - Declaración CE de conformidad del fabricante. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen.								
		1				1,00			
	Total Controlador de entradas y salidas.						1,00	454,00	454,00
04.01.02.10.03.05 ud SPE00250	**Lazo magnético para carril.** Lazo magnético para 1 carril de vehículo, compuesto por un detector monocanal de 24 Vac y 50m de cable de silicona de 1,5mm2 en color negro. Incluye fuente de alimentación y caja mural metálica.								
		1				1,00			
	Total Lazo magnético para carril.						1,00	726,00	726,00
04.01.02.10.03.06 ud SPE00260	**Estructura de aproximación.** Estructura de aproximación compuesto de fotocélulas para detectar correctamente la ubicación del vehículo del usuario.								
		1				1,00			
	Total Estructura de aproximación.						1,00	385,00	385,00
04.01.02.10.03.07 ud SPE00120	**Cable UTP CAT 6 LH.** Cable UTP Categoria 6 libre de halógenos para la transmisión de datos, con marcado CE.								
		160				160,00			
	Total Cable UTP CAT 6 LH.						160,00	1,63	260,80
04.01.02.10.03.08 ud SPE00280	**Cable de alimentación 3x2,5.** Cable de alimentación 3x2,5 libre de halógenos para controlar y alimentar los semáforos.								
		75				75,00			
	Total Cable de alimentación 3x2,5.						75,00	2,40	180,00
04.01.02.10.03.09 ud SPE00290	**Puesta en marcha sistema control acceso puerta.** Puesta en marcha del sistema de control acceso puerta, incluso p.p de coordinación con el sistema de pesaje y sistema de control existente.								
		1				1,00			
	Total Puesta en marcha sistema control acceso puerta.						1,00	360,00	360,00
	Total 04.01.02.10.03 SISTEMA CONTROL ACCESO PUERTA								7.720,88
04.01.02.10.04 CA02.10.4	**SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TV**								
04.01.02.10.04.01 ud SPE00120	**Cable UTP CAT 6 LH.** Cable UTP Categoria 6 libre de halógenos para la transmisión de datos, con marcado CE.								
		40				40,00			
	Total Cable UTP CAT 6 LH.						40,00	1,63	65,20
04.01.02.10.04.02 ud	**Grabador digital IP 8 cámaras.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
SPE00310	Grabador en red para 8 cámaras IP de resolución hasta 12MP Soporta codificación H.265 / H.264+ / H.264. - Sistema operativo dual, tecnología ANR. - Ancho de banda de entrada 80Mbps, capacidad de transmisión 256Mbps. - Capacidad de visualización 2 canales a 4K o 8 canales a 1080P. - Hasta 12 MP de resolución para la grabación. Incluye disco duro de 4Tb (1x4Tb).								
		1				1,00			
	Total Grabador digital IP 8 cámaras.						1,00	766,00	766,00
04.01.02.10.04.03 ud SPE00320	**Cámara Bullet IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital**								
		2				2,00			
	Total Cámara Bullet IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital						2,00	320,20	640,40
04.01.02.10.04.04 ud SPE00330	**Cámara Minimodo IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital**								
		1				1,00			
	Total Cámara Minimodo IP 2MPX con óptica 2,8-12 y WDR digital						1,00	310,00	310,00
04.01.02.10.04.05 ud SPE00350	**Puesta en marcha de sistema CCTV.** Ud de puesta en marcha de Circuito cerrado de TV, incluso p.p de integración con resto de sistemas.								
		1				1,00			
	Total Puesta en marcha de sistema CCTV.						1,00	137,00	137,00
	Total 04.01.02.10.04 SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TV								1.918,6
	Total 04.01.02.10 BÁSCULA PESAJE CAMIONES								88.723,22
04.01.02.11 CA02.11	**EDIFICIO CENTRO DE CONTROL Y TRANSFORMADOR**								
04.01.02.11.01 m2 ACETR003	**Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
	pasos galería	3	1,90	1,00		5,70			
	Arquetas	3	1,12	1,00		3,36			
S						9,06			
	Aumento	4				4,00			
	Total Tramex 500Kg/m2						13,06	225,00	2.938,50
04.01.02.11.02 m2 ACECHAL	**Chapa lagrimada AISI-304** Chapa lagrimada de 3/5 en acero inoxidable AISI-304 con refuerzos de angular 40/4, totalmente colocada.								
		1	31,74			31,74			
		2	5,60			11,20			
	Ajustar en obra	3	4,90	0,80		11,76			
	Total Chapa lagrimada AISI-304						54,70	366,00	20.020,20
	Total 04.01.02.11 EDIFICIO CENTRO DE CONTROL Y TRANSFORMADOR								22.958,7
04.01.02.12 CA02.12	**GALERÍA DE SERVICIOS**								
04.01.02.12.01 m2 ACETR003	**Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
	Pasos	3	2,10	1,00		6,30			
	Total Tramex 500Kg/m2						6,30	225,00	1.417,50
04.01.02.12.02 m2 ACETR004	**Tramex para altas cargas** Tramex para altas cargas de 36/36 pletina 50/5-20/5, con estrucutra de apoyo de vigas de IPE-140 cada 500 mm. de 1750 mm. de longitud, galvanizado en caliente. Totalmente montado y colocado.								
		3	4,00	2,10		25,20			
	Total Tramex para altas cargas						25,20	360,00	9.072,00
04.01.02.12.03 kg ACE000020	**Acero Laminado A.42.b** Acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, p.p. tornillería de acero galvanizado, totalmente instalado, en estructuras según planos.								
	Apoyo tramex								
	UPN 100	9	1,75	10,60		166,95			
	placas	18	0,20	0,20	78,90	56,81			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total Acero Laminado A.42.b						223,76	6,50	1.454,44
04.01.02.12.04 BARALS000	ml	**Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie** Barandilla metálica de aluminio soldada, según EN ISO 14122, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montante en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1500 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm a una altura de 1,0 m, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, base de aluminio de 120 x100 de 8 mm de espesor, anclada a la obra de fábrica con mínimo 2 spit por placa de anclaje de M-10 INOX A2., rodapie de h=150 mm en chapa plegada de aluminio de 2 mm, incluido tramos quebrados, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
				1	7,50		7,50			
				1	93,10		93,10			
				1	85,20		85,20			
				1	84,35		84,35			
				1	10,00		10,00			
				1	23,80		23,80			
				1	60,00		60,00			
				1	8,75		8,75			
				-6	0,70		-4,20			
		Total Barandilla aluminio soldada tramos rectos con quiebros con rodapie						368,50	148,00	54.538,00
04.01.02.12.05 BARALS020	ud	**Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto** Puerta metálica de aluminio soldada, calidad tipo SIMAGALTOK S/A 6060, tratamiento T6, con montantes en tubo cuadrado de 40*40x3 mm a distancia máxima entre montantes 1000 mm, pasamanos superior en tubo redondo de 48*3 mm, 2 refuerzos intermedios en tubo redondo de 30*2 mm, Incluido bisagras con muelle simple acción, tope y cerrojo en inox, totalmente instalado según dimensiones indicadas en planos.								
		Accesos a galeria		6			6,00			
		Total Puerta de aluminio soldada con muelle simple efecto						6,00	380,00	2.280,00
04.01.02.12.06 ESCAL003	m	**Escalera aluminio.** Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada.								
		accesos		6	2,80		16,80			
		Total Escalera aluminio.						16,80	262,50	4.410,00
		Total 04.01.02.12 GALERÍA DE SERVICIOS								73.171,94
04.01.02.13 CA02.13		**CANAL MOSQUERA**								
04.01.02.13.01 EQVCM500	ud	**Compuerta mural 500*500 tipo MU** Compuerta mural estanca en las cuatro lados para montar sobre muro liso, marca Orbinox o similar, tipo MU, de 500*500 mm, marco y compuerta de Inox. AISI 304, accionada manualmente mediante volante con husillo ascendente, cierres en EPDM. Con barra prolongadora de 1,50m., tornillería de acero inoxidable, incluso corte y demolición de canal. Totalmente instalada.								
				1			1,00			
		Total Compuerta mural 500*500 tipo MU						1,00	1.271,40	1.271,40
		Total 04.01.02.13 CANAL MOSQUERA								1.271,4
04.01.02.14 CA02.14		**ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN**								
04.01.02.14.01	ud	**Grupo de presión limpieza tamices 8,7 m3/h 4-7 bar**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQGP87007	Grupo de presión para limpieza de tamices SMART FLOW AP MVP 7-300/6-1 SM VV de Rona o similar, para un caudal 8,7 m3/h a 4-7 bar Regulación mediante inverter E-SPD + Q 2,4-9,6 m3/h + H 34,5-74,8 m.c.a + Motor 2,2 Kw 230/400 V + DNA-DNI: 1 1/4" -presión maxima de trabajo 14 bar -camisa exterior y eje motor: acero inoxidable AISI-304 -cuerpo de bomba y soporte motor: H. Fundido -cierre mecánico: grafito/cerámico -depósito hidroneumático de 50 l -transductor de presión 4-20 mA. Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	GP1	1				1,00			
	Total Grupo de presión limpieza tamices 8,7 m3/h 4-7 bar						1,00	2.532,60	2.532,60
04.01.02.14.02 CA0211GP1	ud **Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP1** Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 80, para lavado de tamices, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, tramos de unión entre bomba y filtro de lavado, reducciones y ampliaciones para conexiones con la bomba y filtro, conexión con tubería PEAD DN 90... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP1						1,00	1.006,00	1.006,00
04.01.02.14.03 EQFIL4950-65	ud **Filtro automático malla 65 m3/h** Filtro automático y autolimpiante de malla hidráulico vertical mod. FMH4V, Filtromatic o similar, de superficie filtrante 4950 cm2, provisto de cartucho filtrante de malla de acero inoxidable, válvula hidráulica de limpieza, solenoide, ventosa, manómetros, programador de control de limpiezas y presostato diferencial. Presión máxima de trabajo: 10 bar Presión mínima de trabajo: 2,5 bar Grado de filtración: 130 micras Presostato diferencial: electrónico Materiales cuerpo: acero al carbono con recubrimiento epoxi poliéster Material malla y manoómetros: acero inoxidable Material juntas: caucho Kit para corte 4" (solenoide + vh4") Soporte para filtro automático de malla hidráulico mod FMH4V Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	GP1	1				1,00			
	Total Filtro automático malla 65 m3/h						1,00	2.546,50	2.546,50
04.01.02.14.04	ud **Bomba refresco desodorización 60l/min 3 bar**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQBOMC00603	Bomba centrífuga INOX 304 Modelo 2CDX 70/12 de Rona o similar, para un caudal de 60l/min, construida en acero inoxidable AISI-304 accionada mediante motor de 0,90 kw, III 220/400 V 50 Hz. Rango caudal 4,8 m3 a 30 mca 3,6 m3 a 35,5 mca 2,4 m3 a 40,3 mca 1,2 m3 a 44,5 mca IP-55 clase F Soporte y carcasa de motor de aluminio Cuerpo, impulsor, difusor y base portacierre en AISI-304 Eje en AISI-303 Cierre mecánico: Carbón/Cerámica/NBR Provista de sellado mecánico estandard. Conexiones: Asp. 1-1/4" Imp. 1" Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	GP2	1				1,00			
	Total Bomba refresco desodorización 60l/min 3 bar						1,00	681,97	681,97
04.01.02.14.05 CA0211GP2	ud **Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP2** Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 80, para agua de refresco para la desodorización, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, tramos de unión entre bomba y filtro de lavado, reducciones y ampliaciones para conexiones con la bomba y filtro, conexión con tubería PEAD DN 90... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión GP2						1,00	850,00	850,00
04.01.02.14.06 EQFIL0650-04	ud **Filtro automático malla 3,6 m3/h** Filtro automático y autolimpiante de malla hidráulico vertical mod. FMH11/2V, Filtromatic o similar, de superficie filtrante 650 cm2, provisto de cartucho filtrante de malla de acero inoxidable, válvula hidráulica de limpieza, solenoide, ventosa, manómetros, programador de control de limpiezas y presostato diferencial. Presión máxima de trabajo: 10 bar Presión mínima de trabajo: 2,5 bar Grado de filtración: 130 micras Presostato diferencial: electrónico Materiales cuerpo: acero al carbono con recubrimiento epoxi poliéster Material malla y manoómetros: acero inoxidable Material juntas: caucho Kit para corte (solenoide + vh) Soporte para filtro automático de malla hidráulico mod FMH11/2V Incluidos transporte, colocación y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	GP2	1				1,00			
	Total Filtro automático malla 3,6 m3/h						1,00	1.056,00	1.056,00
04.01.02.14.07	ud **Bomba llenado depósito lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQBOM305003	Bomba 3D/I 50-160/7,5 de Rona o similar, para un caudal Q= 30-50 m3/h a 3-4 bar Electrobomba centrífuga monobloc y normalizada según EN 733 Construida en hierro fundido Impulsor en AISI-304 Cierre mecánico CarbonCerámica/NBR Accionada mediante motor de 7,5 Kw 230/400 V, 50 Hz. Protección IP-55, aislamiento clase F DNasp/DNimp: 65/50 Totalmente instalada y probada en obra. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	AC_B1	1				1,00			
	Total Bomba llenado depósito lavado centrífuga 30/50 m3 3 bar						1,00	1.981,85	1.981,85
04.01.02.14.08 CA0211ACB1	ud **Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión AC_B1** Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 80, llenado de tanque de lavado de centrífugas, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, reducciones, conexión con tubería PEAD DN 110... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Conjunto de tuberías de aspiración e impulsión AC_B1						1,00	632,00	632,00
	Total 04.01.02.14 ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN								11.286,92
04.01.02.15 CA02.15	**TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA**								
04.01.02.15.01 CA0212INOX100	ud **Tubería de llegada INOX-100** Tubería de llegada SBR en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 100, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de llegada INOX-100						1,00	884,00	884,00
04.01.02.15.02	ud **Soplante Delta Hybrid D19S 687 m3/h 18,5 kW**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe

SOPL687-18

Soplante de tornillo Aerzen D19S Delta Hybrid con cabina extra acústico especial -35 dB (aprox 65db), o similar, descripción:

Datos de Servicio arrancando con variador:
Caudal aire medio entregado: 687-355 m3/min
Caudal aire entregado en condiciones normales, en terminos de T1=293ºK,p1= 1,000 bar, h.r.=0% DIN1343: 675-348 Nm3/h
Caudal másico: 802-415 kg/h
Presión de aspiración (abs) 0,982 bar
Presión de impulsión: 1,632 kg/m3
Presión diferencial: 650 mbar
Temperatura de aspiracion: 20ºC
Temperatura de impulsion 89-100 ºC
Velocidad del motor: 2881-1760 rpm
Frecuencia 48,9-30 Hz

Datos del motor:
Tipo: W22 fabricante WEG
Tamño 160 L
Velocidad: 2945 rpm tensión 400 V
Potencia del motor: 18,5 Kw
Frecuencia: 50 HZ

Nivel de ruido por unidad:
Presión sonora sin cabina aprox 104 dB(A)
Presión sonora con cabina aprox 72 dB(A)

Diametro nominal de conexión: DN 100 ISO 114,3 mm Ø

Alcance de suministro:

- Soplante de tornillo de baja presion a eje libre D 19 S con perfil 3+4, con relación de compresión interna y multiplicador integrado. Sistema de lubricacion mediante barboteo. Camara de transporte exenta de aceite, clase 0, segun norma ISO 8573-1

- Bastidor donde se ubican los elementos de la soplante, que incluye:
+Silenciador de descarga integrado según directriz sobre equipos a presion PED 2014/68/UE, exento de material de absorción, (lo que significa que no tiene desgaste, ni partículas contaminantes). Está certificado como material antichispas.
+Soporte del motor para tensado automático de las correas de transmisión, con dispositivo de fijación mediante tornillos
+Conjunto de soportes de aislamiento de vibraciones para instalacion del aislamiento de sonido
+Modulo de conexión para valvulas y conexión a proceso
+Manguito elástico con abrazaderas de manguera, DN100, ISO 1 mm Ø, lado presión
+Válvula de presión, ejecución B, DN 80, según PED 2014/68/UE, para seguridad de la unidad
+Válvula antiretorno tipo clapeta, de fundición cubierta de goma. Diseño especial de baja pérdida de carga. Mantenimiento sin desmontaje de carcasa

- Sistema de aspiración con los siguientes elementos:
+Silencioso de aspiración para optimación de las perdidas.
+Cono de succión patentado para reducción sonora
+Filtro silenciador de aspiración de poliéster, fácilmente intercambiable mediante enganche rápido con el silenciador, integrado en el soporte. Grado de absorcion 85% hasta 91% (en particulas >5µ)según EN 779

- Instrumentación integrada en la cabina de insonorizacion que incluye:
+Instrumentación digital de control AERZEN AERtronic 2.0 para el funcionamiento / motorización de equipos rotativos. PAnel de control de 7" integrado

- Cabina acústica especial ultrasilenciosa fabricada en chapa galvanizada con bandeja de aceite y acabada en RAL 5001 y RAL 7047:
+Canalización del aire desde rejilla exterior por canal rectangular de la zona fria de la cabina para generar circuito interno de refrigeracion optimizada del aire de aspiración
+Material de aislamiento acústico de moltopreno dificilmente inflamable
+Puerta de protección acústica
+Sistema de ventilacion eléctrica, mediante ventilador eléctrico (400 V, 50 Hz)
+Visor exterior del nivel de aceite que permnite su chequeo sin necesidad de parar la máquina.

- Motor montado pendiente de alineacion in situ
- Transmision de correas trapezoidales y poleas
- Kit de servicio para puesta en marcha y garrafa de primer llenado de aceite Delta Lube
- Puesta en marcha

Totalmente instalado y probado.

- Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha
- Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.

		1				1,00			
	Total Soplante Delta Hybrid D19S 687 m3/h 18,5 kW						1,00	26.070,00	26.070,00

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.02.15.03 EQCV0150	ud **Carrete antivibratorio DN 150** Carrete antivibratorio serie 59/270 de AVK, o similar, de DN 150 mm., PN 10, en EPDM con bridas locas zincadas, pp. de tornillería de acero inoxidable, juntas, totalmente instalado.								
		1				1,00			
	Total Carrete antivibratorio DN 150						1,00	187,00	187,00
04.01.02.15.04 EQVM0100	ud **Válvula mariposa DN=100** Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN100, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		3				3,00			
	Total Válvula mariposa DN=100						3,00	137,50	412,50
04.01.02.15.05 CA0212INOX150	ud **Tubería alimentación parrillas aire INOX-150** Tubería de alimentación en acero inoxidable AISI-304 a las parrillas de aire formado por un colector general y una "T" de DN 150, y tres derivaciones en DN 100 para instalar las válvulas de mariposa y su posterior reducción para conectar con las parrillas de PVC DN 90. Incluye tornillería en acero inoxidable, ampliación de DN 100-150, bridas de los diferentes diámetros, codos, piezas especiales para conexión con el material de las parrillas ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería alimentación parrillas aire INOX-150						1,00	6.797,00	6.797,00
04.01.02.15.06 EQDIF9065-60	ud **Difusor tubular de burbuja fina 60 DN-65** Conjunto de parrilla de difusores de burbuja fina para un depósito circular de DN 9,25 m y altura de agua 5,50 m, para una tasa estándar de transferencia de oxígeno (SOTR) 38,29 kg O2/h y una necesidad total de aire de 406 Nm3/h, de Barmatec o similar. Consta de 3 parrillas de PVC PN10-16 con un colector general de DN 90 y con 60 difusores en total de DN 65 mm y longitud de 1000 mm, para un caudal seleccionado por difusor de 6,8 Nm3/h (cálculos con factor de seguridad recomendado), colocados a una profundidad de 5,30m. La parrilla incluye un sistema de purga, que incluye válvula, manguera de EPDM DN 1" de alta resistencia térmica y a la abrasión, soporte y sistema de descarga. El material de anclaje, tornillería, soportes, pernos, abrazaderas y soporte extremo del difusor tubular serán en AISI-304. Se incluye un sistema de limpieza de difusores CLEANDIFFUSER HIGH CAPACITY, dosificadora de ácido fórmico al 85%, con una capacidad de la bomba de 25-54 Nm3/h, volumen de depósito de 50 l, conexionado a la bajante de las parrillas mediante una rosca de 1/2". Totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
		1				1,00			
	Total Difusor tubular de burbuja fina 60 DN-65						1,00	16.308,15	16.308,15
04.01.02.15.07 CA0212FLOT-600	ud **Sistema de salida mediante flotador INOX-600** Sistema de vaciado de altura variable para el depósito de tratamiento del rebose SBR, que consta de un flotador de acero inoxidable DN 600, una tolva de salida con tubería corrugada y un sistema de izado manual y anclaje, sistema de guiado, según planos de detalle. Totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Sistema de salida mediante flotador INOX-600						1,00	4.500,00	4.500,00
04.01.02.15.08 CA0212INOX200	ud **Tubería de salida SBR INOX-200** Tubería de salida SBR en tubería de acero inoxidable AISI-304 DN 200, incluye desde brida interior del tanque hasta la conexión con el BE de FN, según planos de detalle. Se incluyen tornillería en acero inoxidable, bridas, codos, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de salida SBR INOX-200						1,00	1.298,00	1.298,00
04.01.02.15.09 EQVC0200	ud **Válvula compuerta DN=200** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 200 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		1				1,00			
	Total Válvula compuerta DN=200						1,00	552,72	552,72

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.02.15.10 EQCD0200	ud **Carrete desmont. DN=200** Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=200 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
		1				1,00			
	Total Carrete desmont. DN=200						1,00	683,35	683,35
04.01.02.15.11 EQVAT200	ud **Válvula automát. de tajadera DN=200** Válvula de guillotina de asiento elástico, DN-200 AVK serie 702/40 o similar, PN 10, paso total, bi-direccional accionamiento por actuador neumático de doble efecto, GG-25, guillotina en acero inox. AISI 316, placas de acero ST 52 revestido con epoxi, eje de acero inox. AISI 316, asiento de EPDM., incluso P.P. de juntas y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada								
		1				1,00			
	Total Válvula automát. de tajadera DN=200						1,00	1.577,40	1.577,40
04.01.02.15.12 ACETR003	m2 **Tramex 500Kg/m2** Entramado metálico 30/30-30/3 para carga repartida de 500Kg./m2 con una flecha máxima de 4mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
	Arquetas	1	1,10	1,10		1,21			
	Total Tramex 500Kg/m2						1,21	225,00	272,25
04.01.02.15.13 ESCAL003	m **Escalera aluminio.** Escalera de aluminio anonizado en perfiles ensamblados: * ancho peldaño 420 mm interior * laterales tubular de 80 * 40 * 3 mm. canto romo * peldaño perfil estriado macizo DN 25 mm * altura entre peldaños 300 mm. * anclaje al muro de hormigon con tacos M12 inox, * guardacuerpos de proteccion: DN interior 700 mm., perfil del aro tubular DN 40 mm. * 1,9 cada 1000 mm., soportes verticales 4 pletinas de 50 * 5 mm. Totalmente instalada.								
		1	5,90			5,90			
		1	3,00			3,00			
	Total Escalera aluminio.						8,90	262,50	2.336,25
04.01.02.15.14 ACEPASC180	m **Pasarela perimetral depósito, tramex y barandilla** Pasarela circular alrededor del tanque en acero laminado A.42.b galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, formada por perfiles UPN-180, cartelas cada metro, entramado metálico 30/3 para carga repartida de 500Kg./m2, y barandilla de aluminio soldada circular con rodapie, adaptado al diámetro del tanque, según planos de detalle. Incluye p.p. tornillería del mismo material, recortes en la chapa existente para colocar las placas de anclaje y retirada de material de poliestireno expandido. Totalmente colocado.								
		2	3,14		6,00	37,68			
	Total Pasarela perimetral depósito, tramex y barandilla						37,68	892,00	33.610,56
04.01.02.15.15 INSTRU0050	ud **Sensor de O2.** Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia de Hach o similar (Ref LXV416.99.20001), incluso cabezal de limpieza (Ref 9253800) y montaje con pértiga (Ref LZY714.99.21810) de 2,00 m de PVC con conexión de 1", con anclaje pivotante a barandilla en inoxidable. Tendrá las siguientes características: Principio de medida: Luminiscencia. Rango de medida de oxígeno:0-20 mg/l, 0 a 200% de saturación. Rango de temperatura: 0-50ºC. Exactitud: +- 0,05mg/l, para O2<1 mg/l; 0,1 mg/l, para rango 1<O2<5 mg/l, 0,2 mg/l para O2>5 mg/l. Repetibilidad:+-0,5% del rango de medida. Tiempo de respuesta: T90< 40"; T95<60 s a 20ºC. Temperatura de la muestra: 0-50ºC. Máxima profundidad de inmersión: 35 m. Longitud de cable: 10 m. Conexión a proceso: 1" NPT macho. Compensador de temperatura automática con sensor NTC. Sin necesidad de calibración, ni caudal mínimo de muestra. Material: CPVC, juntas tóricas de Viton, acero inoxidable 1.4401. Dimensiones: 48,25 x 254 mm y 1kg de peso. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.								
	SBR_O2	1				1,00			
	Total Sensor de O2.						1,00	3.236,00	3.236,00
04.01.02.15.16	ud **Conjunto Controlador SC4500 para conexión de 2 sensores.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
INSTRU0070	Conjunto compuesto por controlador SC4500 de Hach o similar, para conexión de 2 sensores SC, accesorios, y 1 año de suscripción MSM para 1 sensor, conexión a Internet por módem 3G/4G. Elementosincluidos: 1.HARDWARE - LXV525.99AA1551 Controlador SC4500 para conexión de 2 Sensores SC, conexión a Internet por red móvil 3G/4G (requiere módem externo), 2 relés, 5 salidas 4-20 mA, alimentación 230Vac - LXZ525.99.A0011 Caja exterior con módem 3G/4G y antena externa 2. SUSCRIPCIÓN Y DATOS ANUAL - CLAROS-YRLY Acceso a Claros de renovación anual - MSM-SENSOR-YRLY Suscripción anual a MSM 1 sensor (1 Ud.) - DATAPLAN-YRLY Tarjeta SIM con conexión de datos HACH, duración 1 año. - Marcado CE. - Manual de instrucciones en castellano.								
	Para sensor de O2	1				1,00			
	Total Conjunto Controlador SC4500 para conexión de 2 sensores.						1,00	3.005,00	3.005,00
	Total 04.01.02.15 TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA								101.730,18
04.01.02.16 CA02.16	**LABORATORIO**								
04.01.02.16.01 ud FONT000021	**Termo 100 L** Ud. Termo eléctrico con serpentín con resistencia eléctrica incorporada de 100L Marca Ariston Md PRO 1 ECO H 100 de 100 litros de capacidad. Potencia 1.500W de dimensiones 913x486 mm. Instalación horizontal, calderin esmaltado al titanio a 850ºC y anodo de magnesio. . Válvula de seguridad con dispositivo de vaciado conectada a desagüe con tubo de cristal, vaso expansión 8l, incluso regulador termostático de mezcla de agua, enchufe de II+T 16A e interruptor bipolar, soportes de esteatita y material de fijación, incluso clavija de conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado y probado.								
	Laboratorio	1				1,00			
	Total Termo 100 L						1,00	295,00	295,00
04.01.02.16.02 ud FONT000022	**Termo 80 L.** Potencia 1.500W de dimensiones 758x334 mm. Instalación horizontal, calderin esmaltado al titanio a 850ºC y anodo de magnesio. . Válvula de seguridad con dispositivo de vaciado conectada a desagüe con tubo de cristal, vaso expansión 8l, incluso regulador termostático de mezcla de agua, enchufe de II+T 16A e interruptor bipolar, soportes de esteatita y material de fijación, incluso clavija de conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado y probado.								
	Aseos	1				1,00			
	Total Termo 80 L.						1,00	242,00	242,00
04.01.02.16.03 ud LAB0000010	**Mobiliario de oficina de laboratorio.** Mobiliario de oficina del edificio de laboratorio, consistente en: -Mesa de reuniones de oficinas de 3,60x1,50 y 4 sillas. -Armario con estantería y dos puertas de 1,20x2,00. -Mesa de de ordenador con armario y cajón inferior, así como caja para ordenador y silla de ruedas ergonómica. -Taquillas. De material a decidir por la Dirección de Obra y de abono justificado con tarifa de empresa de muebles con un 5% de incremento para la instalación.								
		1				1,00			
	Total Mobiliario de oficina de laboratorio.						1,00	3.000,00	3.000,00
04.01.02.16.04 ud LAB0000020	**Adaptación de nuevo mobilario de laboratorio.** Adaptación de mobiliario existente de laboratorio a su nueva ubicación, consistente en remate de huecos para nueva encimera.								
		1				1,00			
	Total Adaptación de nuevo mobilario de laboratorio.						1,00	500,00	500,00
04.01.02.16.05 m2 FONT000030	**Encimera de laboratorio** Encimera de laboratorio de Silestone de 3 cm de espesor, de composición con un 94% de cuarzo natural y resina de poliéster, realizada a medida sobre mobiliario existente.								
	mesa central	6				6,00			
	Encimera oeste	1	4,95	0,75		3,71			
		1	1,20	0,75		0,90			
	campana	1	1,61	0,91		1,47			
	Encimera este	1	5,40	0,75		4,05			
		1	1,00	0,75		0,75			
	S					16,88			
	Total Encimera de laboratorio						16,88	550,00	9.284,00
04.01.02.16.06 Ud EC000010	**Mueble con espejo+lavabo.** Mueble para lavabo de encastrar de 0,700 de anchura máxima, compuesto por encimera de marmol nacional, espejo y mueble infererior con 2 puertas en aglomerado melaminado, incluso lavabo en porcelana vitrificada con grifería monomando, totalmente instalado.								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		2				2,00			
	Total Mueble con espejo+lavabo.						2,00	980,00	1.960,00
	Total 04.01.02.16 LABORATORIO								15.281
04.01.02.17 CA02.17	**ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA**								
04.01.02.17.01 ud CA0213INOX150	**Tubería de llegada Vaciados y Drenajes INOX-150** Tubería de de llegada de Vaciados y Drenajes en acero inoxidable AISI-304 de DN 150 a arqueta de carga a decantador primario, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de llegada Vaciados y Drenajes INOX-150						1,00	953,00	953,00
04.01.02.17.02 ud CA0213INOX200	**Tubería de llegada Espesador FP-SBR INOX-200** Tubería de de llegada de espesador de fangos propios y del SBR en acero inoxidable AISI-304 de DN 200 a arqueta de carga a decantador primario, según planos de detalle. Incluye tornillería en acero inoxidable, bridas, codos... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Tubería de llegada Espesador FP-SBR INOX-200						1,00	971,00	971,00
	Total 04.01.02.17 ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA								1.924
04.01.02.18 CA02.18	**ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS**								
04.01.02.18.01 ud EQBOM60205f	**Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m.** Bomba centrífuga en cámara seca FLYGT modelo CONCERTOR NT 6020.181 HT para un caudal de 72 m3/h a 9,60 m de XYLEM o similar, con Controlador Inteligente integrado para las siguientes funciones: Arranque suave. Rotación siempre correcta del impulsor. Potencia de trabajo constante. Detección de obstrucción. Limpieza automática de la bomba. Rearme de funcionamiento automático. Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator Nº de Curva: 232 / Diámetro impulsor = 200 mm Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo Salida de voluta DN 100 taladrada EN 1092-2 tab.9 Tipo de instalación: T=Camara seca vertical Con motor síncrono de magnetización permanente 4,0 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos 50 Hz 380-480 Vs Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido. Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC Aislamiento clase H (180ºC) con sensor FLS en alojamiento del estator Material de la carcasa: Hº Fº GG 25 Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR) Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH Eje: Acero Inoxidable AISI 431 Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr Color: Gris (NCS 5804-B07G) Se incluyen 10 m. de cable eléctrico SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5)mm2. Incluye: -Bancada con codo DN 100 -FPG 414 CONCERTOR DP GATEWAY. 4DI/4DO/1AI/1AO -APP 411 CONCERTOR XPC CONTROL. 4DI/4DO/1AI/1AO Incluso transporte, montaje y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	A203, A204 y A205	3				3,00			
	Total Bomba en cámara seca Concertor NT 6020 de 72 m3/h a 9,6 m.						3,00	12.930,00	38.790,00
04.01.02.18.02 ud	**Carrete desmont. DN=200**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
EQCD0200	Carrete telescópico de desmontaje, de Belgicast tipo BC-06-11, DN=200 mm., PN 10, P.P. de juntas, bridas y tornillería de acero inoxidable, totalmente instalado y probado.								
		3				3,00			
	Total Carrete desmont. DN=200						3,00	683,35	2.050,05
04.01.02.18.03 ud EQVC0200	**Válvula compuerta DN=200** Válvula de compuerta de cierre elástico, de DN= 200 mm., PN=10, modelo Belgicast BV-05-47, modelo corto-F4, de fundición nodular, incluso P.P. de bridas, juntas, volante y tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		3				3,00			
	Total Válvula compuerta DN=200						3,00	552,72	1.658,16
04.01.02.18.04 ud EQVAR0150	**Válvula retención bola DN=150** Válvula de retención de bola de la Serie 53/35 marca AVK o similar, unión por bridas de DN150, en PN 10, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1,orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de aluminio vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Certificado según LGA. Tornillería de acero inoxidable, colocada y probada.								
		3				3,00			
	Total Válvula retención bola DN=150						3,00	618,05	1.854,15
04.01.02.18.05 ud CA0214INOX350	**Colector central aspiración INOX-350** Desmontaje y renovación de colector común de aspiración del bombeo de purga de fangos, en acero inoxidable AISI-304 DN 350, según planos de detalle. Incluye bridas, bridas ciegas, codos, tés, 5 injertos DN-200, 1 injerto de DN 250, 2 injertos DN-1", juntas, soportes, accesorios, tornillería en acero inoxidable, ... Totalmente instalada y probada.								
		1				1,00			
	Total Colector central aspiración INOX-350						1,00	9.463,40	9.463,40
04.01.02.18.06 ud CA0214INOX150	**Colector de impulsion de fangos INOX-150** Desmontaje y renovación de tubería de impulsión de purga de fangos, en acero inoxidable AISI-304 DN 150, según planos de detalle. Incluye bridas, reducciones, codos, juntas, soportes, accesorios, tornillería en acero inoxidable, ... Totalmente instalada y probada.								
		3				3,00			
	Total Colector de impulsion de fangos INOX-150						3,00	1.513,50	4.540,50
	Total 04.01.02.18 ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS								58.356,26
04.01.02.19 CA02.19	**LINEA DE AIRE**								
04.01.02.19.01 AIR0010	**Canalización con zanja formada por doble tubería PE Ø125 mm.** Ml. Canalización enterrada para distribución de futura línea de aire con 2 tubos de PE coarrugado de alma lisa de 125 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PVC, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso, demolición de pavimento existente y su reposición, movimiento de tierras necesario, prisma de hormigón de 0,41x0,285, relleno de suelo seleccionado CBR>20, juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, recibido en arquetas y entradas a edificios, mano de obra, totalmente terminado.								
	GENERALES	1	116,00			116,00			
		1	201,00			201,00			
		1	197,00			197,00			
		1	69,00			69,00			
	ACOMETIDA	1	13,00			13,00			
		1	27,00			27,00			
		1	32,00			32,00			
		1	20,00			20,00			
		1	7,50			7,50			
		1	2,50			2,50			
		1	8,00			8,00			
		1	25,00			25,00			
		1	7,00			7,00			
		1	52,00			52,00			
		1	66,00			66,00			
	Varios	10	5,00			50,00			
	Total Canalización con zanja formada por doble tubería PE Ø125 mm.						893,00	33,68	30.076,24
04.01.02.19.02	**Arqueta de registro prefabricada T2+M2.**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
AIR0011	Ud. Arqueta para disrtibución eléctrica de profundidad variable, mínimo 1m y forma troncopiramidal, de 1,00 x 1,00 m de base, prefabricada de hormigón compuesta por módulos C y base ET, marco y tapa de fundición M2 y T2 con inscripción y anagrama, con fondo de grava y desagüe, incluso embocaduras y recibido de canalizaciones, montadas de forma individual o adosadas para formar arquetas dobles y facilitar paso y distribución de líneas, mano de obra, totalmente terminada.								
		35				35,00			
	Total Arqueta de registro prefabricada T2+M2.						35,00	614,65	21.512,75
04.01.02.19.03 AIR0012	**Conexión línea de aire a tratamiento de rebose.**								
		1				1,00			
	Total Conexión línea de aire a tratamiento de rebose.						1,00	1.200,00	1.200,00
	Total 04.01.02.19 LINEA DE AIRE								52.788,99
	Total 04.01.02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS								2.722.581,7
04.01.03 CA03	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**								
04.01.03.01 CA03.01	**BAJA TENSIÓN**								
04.01.03.01.01 CA03.01.01	**LÍNEA DE FANGOS**								
04.01.03.01.01.01 ud BTFANG01	**ACOMETIDA CUADRO FANGOS** Acometida cuadro fangos S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total ACOMETIDA CUADRO FANGOS						1,00	10.120,00	10.120,00
04.01.03.01.01.02 ud BTFANG02	**CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL FANGOS** Cuadro general y aparamenta de control fangos S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL FANGOS						1,00	238.464,84	238.464,84
04.01.03.01.01.03 ud BTFANG03	**MATERIAL DE CAMPO FANGOS** Material de campo fangos S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total MATERIAL DE CAMPO FANGOS						1,00	26.359,65	26.359,65
04.01.03.01.01.04 ud BTFANG04	**SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN FANGOS** Sistemas de distribución S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN FANGOS						1,00	106.748,69	106.748,69
04.01.03.01.01.05 ud BTFANG05	**LÍNEAS ELÉCTRICAS FANGOS** Líneas eléctricas fangos S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total LÍNEAS ELÉCTRICAS FANGOS						1,00	214.680,65	214.680,65
04.01.03.01.01.06 ud BTFANG06	**LUMINARIAS FANGOS** Luminarias fangos S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total LUMINARIAS FANGOS						1,00	588,00	588,00
	Total 04.01.03.01.01 LÍNEA DE FANGOS								596.961,83
04.01.03.01.02 CA03.01.02	**LÍNEA DE AGUA**								
04.01.03.01.02.01 ud BTAGUA01	**ACOMETIDA CUADRO AGUA** Acometida cuadro agua S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total ACOMETIDA CUADRO AGUA						1,00	6.072,00	6.072,00
04.01.03.01.02.02 ud BTAGUA02	**CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL AGUA** Cuadro general y aparamenta de control agua S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL AGUA						1,00	229.805,50	229.805,50
04.01.03.01.02.03 ud BTAGUA03	**MATERIAL DE CAMPO AGUA** Material de campo agua S/proyecto eléctrico								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		1				1,00			
	Total MATERIAL DE CAMPO AGUA						1,00	32.705,57	32.705,57
04.01.03.01.02.04 ud BTAGUA04	**SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN AGUA** Sistema de distribución S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN AGUA						1,00	131.899,37	131.899,37
04.01.03.01.02.05 ud BTAGUA05	**LÍNEAS ELÉCTRICAS AGUA** Líneas eléctricas agua S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total LÍNEAS ELÉCTRICAS AGUA						1,00	245.664,55	245.664,55
04.01.03.01.02.06 ud BTAGUA06	**LUMINARIAS AGUA** Luminarias agua S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total LUMINARIAS AGUA						1,00	672,00	672,00
	Total 04.01.03.01.02 LÍNEA DE AGUA								646.818,99
04.01.03.01.03 CA03.01.03	**SERVICIOS COMUNES EDAR**								
04.01.03.01.03.01 ud BTCOMU01	**CUADRO GENERAL** Cuadro general S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total CUADRO GENERAL						1,00	163.860,02	163.860,02
04.01.03.01.03.02 ud BTCOMU02	**GALERÍA** Galería S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total GALERÍA						1,00	104.472,85	104.472,85
04.01.03.01.03.03 ud BTCOMU03	**EDIFICIOS** Edificios S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total EDIFICIOS						1,00	128.542,08	128.542,08
04.01.03.01.03.04 ud BTCOMU04	**ALUMBRADO EXTERIOR** Alumbrado exterior S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total ALUMBRADO EXTERIOR						1,00	111.092,30	111.092,30
04.01.03.01.03.05 ud BTCOMU05	**MODIFICACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA** Modificación instalación fotovoltaica S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total MODIFICACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA						1,00	46.569,00	46.569,00
04.01.03.01.03.06 ud BTCOMU06	**CLIMATIZACIÓN LABORATORIO** Climatización laboratorio S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total CLIMATIZACIÓN LABORATORIO						1,00	12.283,42	12.283,42
04.01.03.01.03.07 ud BTCOMU07	**CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EDIFICIO DE CONTROL** Climatización y ventilación edificio de control S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EDIFICIO DE CONTROL						1,00	67.693,37	67.693,37
	Total 04.01.03.01.03 SERVICIOS COMUNES EDAR								634.513,04
04.01.03.01.04 CA03.01.04	**SEGURIDAD Y SALUD**								
04.01.03.01.04.01 ud BTSYS01	**INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA** Instalaciones provisionales de obra S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA						1,00	4.111,90	4.111,90
04.01.03.01.04.02 ud BTSYS02	**SEÑALIZACIONES** Señalizaciones S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total SEÑALIZACIONES						1,00	161,48	161,48

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.03.01.04.03 ud BTSYS03	**PROTECCIONES PERSONALES** Protecciones personales S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total PROTECCIONES PERSONALES						1,00	4.375,38	4.375,38
04.01.03.01.04.04 ud BTSYS04	**PROTECCIONES COLECTIVAS** Protecciones colectivas S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total PROTECCIONES COLECTIVAS						1,00	580,95	580,95
04.01.03.01.04.05 ud BTSYS05	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD** Mano de obra de seguridad S/proyecto eléctrico								
		1				1,00			
	Total MANO DE OBRA DE SEGURIDAD						1,00	2.284,48	2.284,48
	Total 04.01.03.01.04 SEGURIDAD Y SALUD								11.514,19
	Total 04.01.03.01 BAJA TENSIÓN								1.889.808,05
04.01.03.02 CA03.02	**ACTIVIDADES CLASIFICADAS-PROTECCCIÓN CONTRA INCENDIOS**								
04.01.03.02.01 ud 03.02.01	**EXTINCIÓN DE INCENDIOS** Extinción de incendios s/ proyecto eléctrico.								
	segun proyecto electrico	1				1,00			
	Total EXTINCIÓN DE INCENDIOS						1,00	997,54	997,54
04.01.03.02.02 ud 03.02.02	**ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN** Alumbrado de emergencia y señalización s/ proyecto eléctrico.								
		1				1,00			
	Total ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN						1,00	6.976,33	6.976,33
04.01.03.02.03 ud 03.02.03	**DETECCIÓN INCENDIOS** Detección de incendios s/ proyecto eléctrico.								
		1				1,00			
	Total DETECCIÓN INCENDIOS						1,00	13.007,78	13.007,78
04.01.03.02.04 ud 03.02.04	**TRAMITACIÓN Y EXPEDIENTE PCI** Tramitación y expediente PCI s/ proyecto eléctrico.								
		1				1,00			
	Total TRAMITACIÓN Y EXPEDIENTE PCI						1,00	450,00	450,00
	Total 04.01.03.02 ACTIVIDADES CLASIFICADAS-PROTECCCIÓN CONTRA INCENDIOS								21.431,65
	Total 04.01.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								1.911.239,7
04.01.04 CA04	**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**								
04.01.04.01 m3 RES170101	**Gestión hormigón** Carga y transporte de escombros procedentes de la demolición de hormigón a planta de gestor autorizado de residuos de construcción por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, incluso canon de vertedero.								
	Según Estudio Gestion Residuos	574,63				574,63			
	Total Gestión hormigón						574,63	9,54	5.481,97
04.01.04.02 Tn RES170201	**Gestión madera**								
	Según Estudio Gestion Residuos	121,3				121,30			
	Total Gestión madera						121,30	9,54	1.157,20
04.01.04.03 m3 RES170302	**Gestión mezclas bituminosas** Carga y transporte de escombros prodecedentes de la demolición de aglomerado asfáltico a planta de gestor autorizado de residuos de construcción por transportista autorizado, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, incluso canon de vertedero.								
	Según Estudio Gestion Residuos	252,99				252,99			
	Total Gestión mezclas bituminosas						252,99	9,54	2.413,52
04.01.04.04 m3 RES170504	**Gestión tierras** Carga y transporte de las tierras resultantes de las excavaciones no reutilizables en obra a destino final, por transportista autorizado, hasta una distancia de 15 km (considerando ida y vuelta 30 km), con camión basculante, canon de vertedero, p.p. de medios auxiliares, aplicando un esponjamiento del 20% a lo medido sobre perfil, incluso extendido en destino final.								
	Según Estudio Gestion Residuos	20.400,33				20.400,33			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total Gestión tierras						20.400,33	5,00	102.001,65
04.01.04.05 RESCONT	PA	**Gestiones, alquiler de contenedores** Partida alzada de abono íntegro por el alquiler de los distintos contenedores durante la duración de la obra, realización de gestiones, etc.								
		Según Estudio Gestion Residuos	5				5,00			
		Total Gestiones, alquiler de contenedores						5,00	600,00	3.000,00
		Total 04.01.04 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS								114.054,34
04.01.05 CA05		**IMPACTO AMBIENTAL-JARDINERÍA**								
04.01.05.01 jar001	PA	**Jardineria** Partida alzada a justificar de jardineria, para reposiciones de instalaciones afectadas por nuevas canalizaciones.								
			1				1,00			
		Total Jardineria						1,00	10.000,00	10.000,00
04.01.05.02 TRANS001	ud	**Transplante de arbol existente** Transplante de arbol existente a ubicación a decidir por la D.O. que incluye la excavación manteniendo raices principales, recorte limpio de las mismas, poda de parte aérea, preparación de hoya, plantación y parte proporcional de instalacion de riego.								
		transplante de olivos finca ampliación	60				60,00			
		transplante arboles existentes dentro EDAR	20				20,00			
		Total Transplante de arbol existente						80,00	250,00	20.000,00
		Total 04.01.05 IMPACTO AMBIENTAL-JARDINERÍA								30.000
04.01.06 CA06		**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**								
04.01.06.01 CA06.01		**CONTROL DE ACCESO A OBRA**								
04.01.06.01.01 CA06.01.01	m	**CIERRE PERIMETRAL CON VALLA ELECTROSOLDADA** CIERRE PERIMETRAL DE RECINTO DE OBRA POR MEDIO DE VALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA DE 2,5 M DE ALTURA FIJADA MEDIANTE REDONDO DE 25MM EMPOTRADO EN EL SUELO O EN BLOQUE DE HORMIGÓN PREFABRICADO INCLUÍDO SUMINISTRO, COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, RETIRADA Y P.P. DE PUERTA DE ACCESO DE CHAPA GALVANIZADA DE 4,00 X 2,00 M								
			1	500,00			500,00			
		Total CIERRE PERIMETRAL CON VALLA ELECTROSOLDADA						500,00	20,68	10.340,00
04.01.06.01.02 CA06.01.02	m	**VALLA PLÁSTICO MÓVIL CONT. PEATONES** VALLA PEATONAL DE PLÁSTICO (POLIETILENO) PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,0 M DE LARGO Y 1,0 M DE ALTURA, EN COLOR NARANJA DE SEGURIDAD CON BANDAS REFLECTANTES ROJAS Y BLANCAS NPROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA. INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE								
			1	300,00			300,00			
		Total VALLA PLÁSTICO MÓVIL CONT. PEATONES						300,00	5,95	1.785,00
04.01.06.01.03 CA06.01.03	m	**VALLA METÁLICA MÓVIL CONT. PEATONES** ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,50 M DE LARGO, 1,1O M DE ALTURA CON MARCO VALLA METÁLICA MÓVIL NORMALIZADA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES Y DE TUBOS DE 38 MM. DE DIAMETRO, PROVISTA DE ENGANCHES EN LOS LATERALES MACHO/HEMBRA, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.								
			1	500,00			500,00			
		Total VALLA METÁLICA MÓVIL CONT. PEATONES						500,00	45,96	22.980,00
04.01.06.01.04 CA06.01.04	m	**BARRERA SEGURIDAD HORMIGÓN** BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA TIPO NEW JERSEY PREFABRICADA DE HORMIGÓN, DE 2,00X0,80X0,60 M, AMORTIZABLE EN 20 USOS, INCLUIDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADOS DENTRO DE LA OBRA Y POSTERIOR RETIRADA.								
			1	100,00			100,00			
		Total BARRERA SEGURIDAD HORMIGÓN						100,00	57,84	5.784,00
04.01.06.01.05	m	**VALLA TRASLADABLE DE BASTIDORES**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
CA06.01.05	SUMINISTRO DE VALLA TRASLADABLE REALIZADA CON BASTIDORES PREFABRICADOS DE 3,50X2,00 M. DE ALTURA. FORMADOS POR MALLAZO DE 200X100 ML. DE DIMENSIONES DE MALLA CON ALAMBRES HORIZONTALES DE 5 ML. DE DIÁMETRO Y VERTICALES DE 4 ML. PLEGADOS LONGITUDINALMENTE PARA MEJORAR SU RIGIDEZ SOLDADOS A TUBOS DE 40 ML. DE DIÁMETRO Y 1,50 ML. DE ESPESOR. TODO ELLO GALVANIZADO EN CALIENTE, SOBRE VASES DE HORMIGÓN PREFABRICADO PROVISTAS DE 4 AGUJEROS PARA DIFERENTES POSICIONAMIENTOS DEL BASTIDOR, INCLUÍDA COLOCACIÓN, MANTENIMIENTO, TRASLADO Y POSTERIOR RETIRADA								
	Total VALLA TRASLADABLE DE BASTIDORES	1	500,00			500,00	500,00	15,96	7.980,00
	Total 04.01.06.01 CONTROL DE ACCESO A OBRA								48.869
04.01.06.02 CA06.02	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**								
04.01.06.02.01 ud CA06.02.01	**BALIZA REFLECTANTE** SUMINISTRO, COLOCACION Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE BALIZA EFLECTANTE CON SOPORTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE CHAPA GALVANIZADA DE 20X100 CM CON FRANJAS DE COLOR BLANCO Y ROJO Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1.								
	Total BALIZA REFLECTANTE	50				50,00	50,00	14,98	749,00
04.01.06.02.02 ud CA06.02.02	**BALIZA LUMINOSA NTERMITENTE** BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA CON SOPORTE Y CADENA ANTIROBO								
	Total BALIZA LUMINOSA NTERMITENTE	50				50,00	50,00	54,88	2.744,00
04.01.06.02.03 ud CA06.02.03	**CONO REFLECTANTE** SUMINISTRO, COLOCACIÓN Y RETIRADA CUANTAS VECES SEA NECESARIO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 75CM DE ALTURA DE 2 PIEZAS CON CUERPO DE PE Y BASE DE CAUCHO CON 1 BANDA REFLECTANTE DE 300MM DE ANCHURA Y RETRORREFLENTANCIA NIVEL 1								
	Total CONO REFLECTANTE	200				200,00	200,00	13,91	2.782,00
04.01.06.02.04 m CA06.02.04	**CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE** CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUÍDO SOPORTE, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE								
	Total CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE	1	1.000,00			1.000,00	1.000,00	1,41	1.410,00
04.01.06.02.05 m CA06.02.05	**MALLA NARANJA BALIZAMIENTO** MALLA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD COLOR NARANJA DE 1,50 MTS DE 250 GRS/M2 DE PEHD INCLUSO BARRAS DE ACERO CORRUGADO DN=20 MM. EMPOTRADOS VERTICALMENTE CADA 2M, INCLUSO AMARRADO CON ALAMBRE. INCLUYE POSTERIOR RETIRADA.								
	Total MALLA NARANJA BALIZAMIENTO	1	1.000,00			1.000,00	1.000,00	5,83	5.830,00
04.01.06.02.06 ud CA06.02.06	**CARTEL INDICATIVO DE RIESGO** CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO SIN SOPORTE, COLOCACIÓN SOBRE PARAMENTO Y POSTERIOR RETIRADA.								
	Total CARTEL INDICATIVO DE RIESGO	50				50,00	50,00	16,11	805,50
04.01.06.02.07 ud CA06.02.07	**CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO** CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 450X350 MM NORMALIZADO CON SOPORTE METÁLICO 80,40,2 MM INCLUÍDA COLOCACACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Total CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO	50				50,00	50,00	20,42	1.021,00
04.01.06.02.08 ud CA06.02.08	**SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO** SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO DE 60 CM DE DIÁMETRO O LADO, SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO, INCLUSO COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
	Total SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO	20				20,00	20,00	36,29	725,80
	Total 04.01.06.02 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD								16.067,3
04.01.06.03 CA06.03	**PROTECCIONES COLECTIVAS**								
04.01.06.03.01 m	**TOPE PARA RUEDAS DE CAMIÓN**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
CA06.03.01	TABLON MADERA DE 20X7 CM. PROTECCIÓN FRENTE A LA CAÍDA DE CAMIONES EN BORDES DE EXCAVACIÓN, DURANTE LOS TRABAJOS DE DESCARGA DIRECTA DE HORMIGÓN O MATERIALES DE RELLENO,FORMADA POR TOPE DE TABLONES DE MADERA Y PERFILES DE ACERO.								
		1	20,00			20,00			
	Total TOPE PARA RUEDAS DE CAMIÓN						20,00	30,78	615,60
04.01.06.03.02 m2 CA06.03.02	**RED VERTICAL DE POLIAMIDA** RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN. CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12 RED VERTICAL DE PROTECCIÓN, TIPO PANTALLA, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, COLOR BLANCO, CON CUERDA DE RED DE CALIBRE 4 MM Y RODAPIÉ DE MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, COLOR VERDE, ANCLADA AL BORDE DEL FORJADO CADA 50 CM CON ANCLAJES EXPANSIVOS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, PARA CERRAR COMPLETAMENTE EL HUECO EXISTENTE ENTRE DOS FORJADOS A LO LARGO DE TODO SU PERÍMETRO, DURANTE LOS TRABAJOS EN EL INTERIOR, EN PLANTA DE HASTA 3 M DE ALTURA LIBRE. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES.								
		1	400,00			400,00			
	Total RED VERTICAL DE POLIAMIDA						400,00	10,01	4.004,00
04.01.06.03.03 m2 CA06.03.03	**RED HORIZONTAL DE POLIAMIDA** RED POLIAMIDA TIPO 6.6 CON TREN CABLE SEGURIDAD ACERO 6X19 0=12 SISTEMA S DE RED DE SEGURIDAD FIJA, COLOCADA HORIZONTALMENTE, FORMADO POR: RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD, ANUDADA, DE COLOR BLANCO, PARA CUBRIR HUECOS HORIZONTALES DE SUPERFICIE COMPRENDIDA ENTRE 35 Y 250 M'. INCLUSO CUERDA DE UNIÓN DE POLIPROPILENO, PARA UNIR LAS REDES Y PLETINAS Y GANCHOS DE ACERO GALVANIZADO, PARA ATAR LA CUERDA PERIMETRAL DE LAS REDES A UN SOPORTE ADECUADO.								
		1	600,00			600,00			
	Total RED HORIZONTAL DE POLIAMIDA						600,00	11,79	7.074,00
04.01.06.03.04 m2 CA06.03.04	**ENTABLADO DE MADERA PROTECCIÓN HUECOS** ENTABLADO DE MADERA PARA CUBRIR ARQUETAS O HUECOS HORIZONTALES DE TAMAÑO INFERIOR A 2 M'SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC) Y CUYO LADO MÁS PEQUEÑO NO SEA MAYOR DE 1,5M								
		1	100,00			100,00			
	Total ENTABLADO DE MADERA PROTECCIÓN HUECOS						100,00	15,38	1.538,00
04.01.06.03.05 m2 CA06.03.05	**TRAMEX PROTECCIÓN HUECOS** REJILLA ELECTROSOLDADA O TRAMEX DE ACERO GALVANIZADO PARA CUBRIR HUECOS DE EXCAVACIONES, ARQUETAS O POZOS SOBRE LOS QUE POSTERIORMENTE SE PUEDE APOYAR O SUJETAR ALGÚN ELEMENTO (PUNTALES, PROTECCIONES DE BORDE, ETC).								
		1	100,00			100,00			
	Total TRAMEX PROTECCIÓN HUECOS						100,00	12,38	1.238,00
04.01.06.03.06 m2 CA06.03.06	**PROTECCIÓN ZANJAS 60CM DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA** PLACA CUBRE ZANJAS FABRICADA EN UNA SOLA PIEZA MEDIANTE COMPOSITE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, ACABADO SUPERIOR ANTIDESLIZANTE PARA LA COBERTURA DE ZANJAS PARA EL PASO O ACCESO TANTO A PEATONES COMO A VEHÍCULOS, DE 1600X1200 MM. PESO MAX SOPORTADO 2500 KGS. PARA ZANJAS DE ANCHO MAX 900 MM								
		1	100,00			100,00			
	Total PROTECCIÓN ZANJAS 60CM DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA						100,00	10,76	1.076,00
04.01.06.03.07 m CA06.03.07	**PASARELA PROTEGIDA PARA CRUCE DE ZANJA** PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL PARA SALVAR ZANJAS Y FOSOS ABIERTOS MEDIANTE PASARELA DE ALUMINIO PARA ANCHURA MÁXIMA DE ZANJA DE 1,5 M, CON PLATAFORMA DE ANCHURA 0,60 M. DE SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE SIN DESNIVELES, CON RODAPIÉS LATERALES, BARANDILLAS LATERALES DE 1,0 M DE ALTURA, CON TRAVESAÑO LATERAL, Y CON ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL SUELO PARA GARANTIZAR LA INMOVILIDAD DEL CONJUNTO, INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA.								
		1	25,00			25,00			
	Total PASARELA PROTEGIDA PARA CRUCE DE ZANJA						25,00	10,37	259,25
04.01.06.03.08 m2 CA06.03.08	**PLATAFORMA CHAPA PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJA** PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS ABIERTAS EN CALZADA, MEDIANTE PLATAFORMA DE CHAPA DE ACERO DE 20 MM DE ESPESOR APOYADA SOBRE MANTA ANTIRROCA COMO MATERIAL AMORTIGUADOR PARA EVITAR LA VIBRACIÓN DE LA CHAPA AL PASO DE LOS VEHÍCULOS. INCLUIDA COLOCACIÓN Y RETIRADA.								
		1	50,00			50,00			

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
		Total PLATAFORMA CHAPA PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJA						50,00	4,45	222,50
04.01.06.03.09 CA06.03.09	m	**BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE** BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE TIPO SARGENTO (CADA 2,5 M) Y 3 TABLONES, PASAMANOS, INTERMEDIO Y RODAPIÉ EN PROTECCIÓN PERIMETRAL ALTURA 100 cm								
			1	300,00			300,00			
		Total BARANDILLA METÁLICA CON SOPORTE						300,00	8,28	2.484,00
04.01.06.03.10 CA06.03.10	m	**SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A** SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE RED , CLASE A, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR RED DE SEGURIDAD UNE-EN 1263-1 U A2 M100 Q M, DE POLIPROPILENO DE ALTA TENACIDAD								
			1	600,00			600,00			
		Total SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A						600,00	7,44	4.464,00
04.01.06.03.11 CA06.03.11	ud	**TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.** COLOCACIÓN DE TAPÓN PROTECTOR DE PLÁSTICO "TIPO SETA" DE LAS PUNTAS DE ACERO EN LAS ESPERAS DE LAS ARMADURAS DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO (AMORTIZABLE EN TRES USOS), INCLUSO RETIRADA ANTES DEL VERTIDO DEL HORMIGÓN.								
			7.000				7.000,00			
		Total TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.						7.000,00	0,05	350,00
04.01.06.03.12 CA06.03.12	m	**SIST PROVISIONAL PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A EN HORMIGÓN** SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
			1	600,00			600,00			
		Total SIST PROVISIONAL PROTECCIÓN DE BORDE CLASE A EN HORMIGÓN						600,00	8,51	5.106,00
04.01.06.03.13 CA06.03.13	m	**SIST PROVISIONALPROTECCIÓN DE BORDE CLASE A TIPO MORDAZA** SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE A, DE 1 M DE ALTURA, QUE PROPORCIONA RESISTENCIA SÓLO PARA CARGAS ESTÁTICAS Y PARA SUPERFICIES DE TRABAJO CON UN ÁNGULO DE INCLINACIÓN MÁXIMO DE 10º, FORMADO POR: BARANDILLA PRINCIPAL DE TUBO DE ACERO, BARANDILLA INTERMEDIA DE TUBO Y RODAPIÉ METÁLICOQUE TENGA EL BORDE SUPERIOR AL MENOS 15 CM POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO, Y GUARDACUERPOS FIJOS DE SEGURIDAD FABRICADOS EN ACERO, FIJADOS AL FORJADO CON BASE PLÁSTICA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN.INCLUIDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
			1	600,00			600,00			
		Total SIST PROVISIONALPROTECCIÓN DE BORDE CLASE A TIPO MORDAZA						600,00	8,81	5.286,00
04.01.06.03.14 CA06.03.14	m	**BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE BORDES EXCAVACIÓN** PROTECCIÓN DE PERSONAS EN BORDES DE EXCAVACIÓN MEDIANTE BARANDILLA DE SEGURIDAD DE 1 M DE ALTURA, FORMADA PORBARRAS CORRUGADAS DE ACEROUNE-EN 10080 B 500 S CON RODAPIÉ DETABLONCILLO DE MADERA TODO ELLO SUJETO MEDIANTE BRIDA SDE NYLON HINCADAS EN EL TERRENO CADA 1M INCLUÍDA COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
			1	700,00			700,00			
		Total BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE BORDES EXCAVACIÓN						700,00	5,92	4.144,00
04.01.06.03.15 CA06.03.15	m2	**PROTECCIÓN TALUD CON LÁMINA POLIETILENO Y MALLA TRIPLE TORSIÓN** PROTECCIÓN DE TALUD FRENTE A DESPRENDIMIENTO DE LA CAPA SUPERFICIAL DEL TERRENO, FORMADA POR LÁMINA DE POLIETILENO, MALLA DE TRIPLE TORSIÓN, DE ALAMBRE GALVANIZADO Y ANCLAJES AL TERRENO FORMADOS POR BARRAS CORRUGADAS DE ACERO.								
			1	500,00			500,00			
		Total PROTECCIÓN TALUD CON LÁMINA POLIETILENO Y MALLA TRIPLE TORSIÓN						500,00	15,65	7.825,00

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.06.03.16 CA06.03.16	h	**CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR** CAMIÓN DE RIEGO, INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR CAMION CISTERNA DE AGUA DE 8 M3								
			70				70,00			
		Total CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO AGUA Y CONDUCTOR						70,00	45,00	3.150,00
04.01.06.03.17 CA06.03.17	ud	**LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL PE 10m** LLÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL, DE CINTA DE POLIÉSTER, DE10M DE LONGITUD.PARA ASEGURAR A UN OPERARIO, CLASE C, COMPUESTA POR2 DISPOSITIVOS DE ANCLAJE INCLUIDA CERTIFICACIÓN COLOCACIÓN Y POSTERIOR RETIRADA								
			20				20,00			
		Total LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL PE 10m						20,00	122,11	2.442,20
		Total 04.01.06.03 PROTECCIONES COLECTIVAS								51.278,55
04.01.06.04 CA06.04		**TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES**								
04.01.06.04.01 CA06.04.01	ud	**FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS** FORMACIÓN MÍNIMA REQUERIDA POR PERSONA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO EN LOS CASOS EN LOS QUE EL RIESGO SEA AJENO A LA ACTIVIDAD A REALIZAR								
			5				5,00			
		Total FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS						5,00	26,22	131,10
04.01.06.04.02 CA06.04.02	ud	**EXTRACTOR VENTILADOR DE GASES** EQUIPO DE EXTRACCIÓN O VENTILACIÓN DE GASES PARA ESPACIOS CONFINADOS REVERSIBLE. EXTRACTOR 1.000 m3/h <3 m								
			8				8,00			
		Total EXTRACTOR VENTILADOR DE GASES						8,00	41,88	335,04
04.01.06.04.03 CA06.04.03	ud	**DETECTOR MÚLTIPLE DE GASES NOCIVOS** DETECTOR DE GASES INFLAMABLES,OXÍGENO,MONÓXIDO DE CARBONOYÁCIDO SULFHÍDRICO Y/U OTROS.								
			4				4,00			
		Total DETECTOR MÚLTIPLE DE GASES NOCIVOS						4,00	356,95	1.427,80
04.01.06.04.04 CA06.04.04	ud	**EQUIPO DE ESCAPE** EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE ESCAPE EN CIRCUITO CERRADO, HOMOLOGADO								
			4				4,00			
		Total EQUIPO DE ESCAPE						4,00	134,14	536,56
04.01.06.04.05 CA06.04.05	ud	**EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA)** EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN EN CIRCUITO CERRADO CON AUTONOMÍA MÁXIMA DE UNA HORA DE CALIDAD ADECUADA A SUS PRESTACIONES, VALORADO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE UTILIZACIONES, HOMOLOGADO. EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN 1 HORA								
			4				4,00			
		Total EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA)						4,00	447,51	1.790,04
04.01.06.04.06 CA06.04.06	ud	**EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA) DE AIRE COMPRIMIDO** EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÄGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO. CON DOS BOTELLAS DE HASTA 50 LITROS. MANOREDUCTOR PARA CONEXIÓN DE AIRE RESPIRABLE A 200/300 BAR. MANOREDUCTOR DE AIRE DE RESPIRACIÓN A PRESIÓN MEDIA DE 8 BAR NOMINALES. VÁLVULAS DE VENTILACIÓN PARA CARGA INDEPENDIENTE DE LAS BOTELLAS. INDICADOR DE ALTA Y MEDIA PRESIÓN. DISPOSITIVO DE ALARMA DE ALTA PRESIÓN CON INDICADOR DE HASTA 55 BAR. APTO PARA ATEX.								
			2				2,00			
		Total EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO (ERA) DE AIRE COMPRIMIDO						2,00	743,65	1.487,30
04.01.06.04.07 CA06.04.07	ud	**PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS** PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS PARA EUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO DRÄGER PAS® AIRPACK 2 O SIMILAR, HOMOLOGADO PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS								
			2				2,00			
		Total PIEZA EN Y PARA DOS USUARIOS						2,00	177,94	355,88
04.01.06.04.08 CA06.04.08	ud	**TRÍPODE DESCENSO ESPACIOS CONFINADOS** TRÍPODE DE DESCENSO CON ELEVADOR RESCATADOR ACORDE A LA NORMA EN 1496 CLASE B								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			2				2,00			
		Total TRÍPODE DESCENSO ESPACIOS CONFINADOS						2,00	839,95	1.679,90
04.01.06.04.09 CA06.04.09	ud	**BASE EMPOTRADA PARA PESCANTE** BASE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN A RAS DE SOLERA. CERTIFICACIÓN INCLUÍDA.								
			2				2,00			
		Total BASE EMPOTRADA PARA PESCANTE						2,00	1.432,73	2.865,46
04.01.06.04.10 CA06.04.10	ud	**BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE** BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE DE ACERO INOXIDABLE TIPO DAVIT O EQUIVALENTE CON TAPÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN PREVISTA PARA LOS RIESGOS DE TRABAJOS POSTERIORES Y/O DURANTE LAS OBRAS. CERTIFICACIÓN INCLUIDA.								
			2				2,00			
		Total BASE ATORNILLABLE PARA PESCANTE						2,00	759,70	1.519,40
04.01.06.04.11 CA06.04.11	ud	**PESCANTE UCL DE ALUMINIO** SUMINISTRO DE PESCANTE DE UCL DE ALUMINIO TIPO DAVIT O EQUIVALENTE.								
			4				4,00			
		Total PESCANTE UCL DE ALUMINIO						4,00	1.201,61	4.806,44
04.01.06.04.12 CA06.04.12	ud	**PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX** PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX								
			2				2,00			
		Total PAREJA DE WALKIE TALKIE APTO PARA ZONA ATEX						2,00	573,52	1.147,04
04.01.06.04.13 CA06.04.13	ud	**SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE** SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG								
			4				4,00			
		Total SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE						4,00	1.545,08	6.180,32
04.01.06.04.14 CA06.04.14	dia	**ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS** ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS QUE INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TRÍPODE, TRES ARNESES, AMARRES Y DETECT. ALQUILER DE SISTEMA DE PESCANTE DE DESPLAZAMIENTO AJUSTABLE DE ALUMINIO DE 5 PIEZAS COMPLETO 76 A 121 CM, ALTURA DE 1,90 M A 2,40 M HASTA 205KG.								
			20				20,00			
		Total ALQUILER DE EQUIPO COMPLETO DE ACCESOS A ARQUETAS						20,00	64,20	1.284,00
		Total 04.01.06.04 TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES								25.546,28
04.01.06.05 CA06.05		**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**								
04.01.06.05.01 CA06.05.01	u	**CUADROS ELÉCTRICOS CON PROTECCIÒN DIFERENCIAL** CUADROS PORTATILES DE OBRA PARA USO PORTÁTIL, CON GRADO DE PROTECCIÓN IP 65, CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y PERMEABILIDAD AL AGUA. PROTECCIÓN MEDIANTE INTERRUPTOR DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO								
			4				4,00			
		Total CUADROS ELÉCTRICOS CON PROTECCIÒN DIFERENCIAL						4,00	148,26	593,04
04.01.06.05.02 CA06.05.02	u	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300MA)** INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300MA) INCLUSO INSTALACIÓN								
			4				4,00			
		Total INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300MA)						4,00	103,40	413,60
04.01.06.05.03 CA06.05.03	u	**TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V** TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V COLOCADO E INCLUIDO POSTERIOR DESMONTAJE.								
			4				4,00			
		Total TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24V						4,00	224,91	899,64
04.01.06.05.04 CA06.05.04	u	**INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (30MA)** INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD INSTALACIÓN								
			4				4,00			
		Total INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (30MA)						4,00	107,32	429,28
04.01.06.05.05 CA06.05.05	u	**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA** INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TEIRRA EN MASAS METÁLICAS								

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
			4				4,00			
		Total INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA						4,00	93,09	372,36
		Total 04.01.06.05 PROTECCIÓN ELÉCTRICA								2.707,92
04.01.06.06 CA06.06		**MEDIDAS EMERGENCIA**								
04.01.06.06.01 CA06.06.01	u	**CAMILLA** CAMILLA PLEGABLE PARA EVACUACIÓN O RESCATE DISPUESTA EN OBRA								
			2				2,00			
		Total CAMILLA						2,00	141,44	282,88
04.01.06.06.02 CA06.06.02	u	**MANTA CUBRE HERIDOS** MANTA TÉRMICA CUBRE-HERIDOS PARA SITUACIÓN DE EMERGENCIA.								
			4				4,00			
		Total MANTA CUBRE HERIDOS						4,00	21,81	87,24
04.01.06.06.03 CA06.06.03	u	**EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC** EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 34A/144B DE 9 KG DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y MANGUERA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA EN-3:1996. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA.								
			12				12,00			
		Total EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC						12,00	86,03	1.032,36
04.01.06.06.04 CA06.06.04	u	**EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE D** EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG. DE CAPACIDAD INCLUSO SOPORTE, COLOCACION Y POSTERIOR RETIRADA S/R.D.486/97.								
			12				12,00			
		Total EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE D						12,00	34,24	410,88
04.01.06.06.05 CA06.06.05	u	**EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2** EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2 DE EFICACIA 89B CON 5KG DE AGENTE EXTINTOR, MODELO NC-5-P, CON SOPORTE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA UNE-2311O. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA S/R.D.486/97 Y POSTERIOR RETIRADA								
			12				12,00			
		Total EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2						12,00	127,97	1.535,64
		Total 04.01.06.06 MEDIDAS EMERGENCIA								3.349
04.01.06.07 CA06.07		**VARIOS**								
04.01.06.07.01 CA06.07.01	u	**CASCO DE SEGURIDAD PARA VISITAS** CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO CLASE N, PARA VISITAS DE OBRA								
			20				20,00			
		Total CASCO DE SEGURIDAD PARA VISITAS						20,00	5,35	107,00
04.01.06.07.02 CA06.07.02	u	**CHALECO REFLECTANTE PARA VISITAS** CHALECO REFLECTANTE HOMOLOGADO PARA VISITAS DE OBRA								
			20				20,00			
		Total CHALECO REFLECTANTE PARA VISITAS						20,00	14,85	297,00
04.01.06.07.03 CA06.07.03	u	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES** SEÑALES DE ALUMINIO DE 1,5 MM DE ESPESOR LACADO EN BLANCO CON LAS ESQUINAS REDONDEADAS, ROTULADA CON VINILOS DE CORTE S/ INDICACIONES DE LA DO DE HASTA UN TAMAÑO DE 50X50 S/PLIEGO								
			50				50,00			
		Total SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES						50,00	16,11	805,50
		Total 04.01.06.07 VARIOS								1.209,5
04.01.06.08 CA06.08		**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**								

Nº de orden	Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.06.08.01 CA06.08.01	mes **COMEDOR** MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE DIMENSIONES DE 9 A 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO AUTOEXTINGUIBLE, INTERIOR CON TABLERO MELAMINADO EN COLOR. CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO, FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM, INTERIOR CON TABLAS LACADO. SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM Y POLIESTIRENO DE 50 MM CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL. PUERTA DE 0,80X2,00 M DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM, REFORZADA Y CON POLISTIRENO DE 20 MM, PIOCAPORTE Y CERRADURA. DOS VENTANAS ALUMINIO ANODIZADO CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO. INSTALACIÓN ELÉCTRICA A 220 V, TOMA DE TIERRA, AUTOMÁTICO, 2 FLUORESCENTES DE 40 W, ENCHUFES PARA 1500W Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR DE 60W. CON TRNSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA.SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.								
		18				18,00			
	Total COMEDOR						18,00	149,46	2.690,28
04.01.06.08.02 CA06.08.02	mes **ASEO** MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE DIMENSIONES DE 9 Y 16 M2. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. INODORO Y LAVABO DE PORCELANA VITRIFICADA. SUELO CONTRACHAPDAO HIDRFUGO CON CAPA FENOLÍTICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENE AL DESGASTE. TUBERÍA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA DE 220 V CON AUTMÁTICO. CON TRANSPORTE IDA Y VUELTA A 150 KM. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.								
		36				36,00			
	Total ASEO						36,00	188,87	6.799,32
04.01.06.08.03 CA06.08.03	mes **VESTUARIO** MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA DE DIMENSIONES DE 2 A 9 M2. ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO. CUBIERTA Y CERRAMIENTO LATERAL DE CHAPA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL DE 0,6 MM REFORZADA CON PERFILES DE ACERO, INTERIOR PRELACADO. SUELO AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM PUERTA DE ACERO DE 1MM, DE 0,80X2,00 M PINTADA CON CERRADURA. VENTANA FIJA DE CRISTAL DE 6 MM, RECERCADO CON PERFIL DE GOMA. CON TRANSPORTE A 150 KM IDA Y VUELTA. ENTREGA Y RECOGIDA DEL MÓDULO CON CAMIÓN GRÚA. SEGÚN RD 486/97 Y RD 1627/97, INCLUSO LIMPIEZA SEMANAL.								
		36				36,00			
	Total VESTUARIO						36,00	168,86	6.078,96
04.01.06.08.04 CA06.08.04	u **HORNO MICROONDAS** HORNO MICROONDAS, CON PLATO GIRATORIO INCORPORADO.								
		2				2,00			
	Total HORNO MICROONDAS						2,00	11,61	23,22
04.01.06.08.05 CA06.08.05	u **TAQUILLA**								
		24				24,00			
	Total TAQUILLA						24,00	23,08	553,92
04.01.06.08.06 CA06.08.06	u **MESA MELAMINA** MESA DE MELAMINA PARA COMEDOR DE OBRA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS								
		3				3,00			
	Total MESA MELAMINA						3,00	35,43	106,29
04.01.06.08.07 CA06.08.07	u **BANCO** BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS								
		5				5,00			
	Total BANCO						5,00	21,37	106,85
	Total 04.01.06.08 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR								16.358,84
	Total 04.01.06 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								165.386,39
04.01.07 CA07	**ACTUACIONES AMPLIACIÓN FASE DOS**								
04.01.07.01 EXC000010	m2 **Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30** Excavación de tierra vegetal en desbroce, en una profundidad media de 30 cm., carga y acopio en la propia obra para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero de sobrantes.								
	fincas exterioes entre edar y rio	1	14.800,00			14.800,00			
	T						14.800,00		
	Variaciones de obra								
	E a*10/100	14.800				1.480,00			
	Total Desbroce y acopio de tierra vegetal e=0,30						16.280,00	1,48	24.094,40

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.07.02	ud	**Talado de árboles**								
DEM000		Trabajos consistentes en talado de árboles existentes de calibre de más de 10 cm de diámetro, retirada de los mismos, incluso tala previa, excavación y retirada de tocones y p.p de eliminación de árboles de menor calibre a 10 cm.								
		fincas exterioes entre edar y rio	1	50,00			50,00			
		Total Talado de árboles						50,00	25,00	1.250,00
04.01.07.03	ud	**Demolición de construcciones**								
DEM0011		Demolición completa de construcciones con cimentaciones en fincas exteriores entre la EDAR y el río, incluyendo demolición de pavimento de hormigón, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado.								
			1				1,00			
		Total Demolición de construcciones						1,00	4.000,00	4.000,00
04.01.07.04	m3	**Excavación mecánica zanjas**								
EXC000020		Excavación mecánica en zanjas, pozos de saneamiento y explanaciones, en cualquier clase de terreno, incluso roca, agotamiento de agua, acopio separado de la primera capa de tierra vegetal para su posterior utilización, carga y transporte a acopio o vertedero.								
		-camino exterior EDAR	1	85,00	5,00	0,50	212,50			
		-acequia exterior EDAR	1	110,00	3,20	0,60	211,20			
	T							423,70		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	423,7				42,37			
		Total Excavación mecánica zanjas						466,07	3,36	1.566,00
04.01.07.05	m3	**Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)**								
REL000085		Relleno con suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de prestamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y demás medios auxiliares.								
		-camino exterior EDAR	1	85,00	5,00	1,20	510,00			
	T							510,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	510				51,00			
		Total Relleno con suelo seleccionado (CBR>20)						561,00	12,50	7.012,50
04.01.07.06	m3	**Relleno zahorra artificial**								
REL000070		Relleno con zahorra artificial ZA-40, procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación, compactación en capas no superiores a 25 cm. de espesor, hasta obtener el 100% de Proctor modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado, herramientas y demás medios auxiliares. Totalmente terminado.								
		-camino exterior EDAR	1	85,00	4,00	0,50	170,00			
	T							170,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*10/100	170				17,00			
		Total Relleno zahorra artificial						187,00	14,32	2.677,84
04.01.07.07	m3	**Hormigón de limpieza HL-150**								
HORL000015		Hormigón de limpieza HL-150/P/19, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos y árido calizo de tamaño máximo 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		acequia exterior EDAR	1	110,00	1,80	0,10	19,80			
	T							19,80		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	19,8				0,99			
		Total Hormigón de limpieza HL-150						20,79	90,00	1.871,10
04.01.07.08	m3	**Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb**								
HORA000030		Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb, elaborado con cemento CEM I 42,5R-SR 5, resistente a los sulfatos, y árido calizo de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra mediante elementos auxiliares adecuados, vibrado por medios mecánicos, aditivos autorizados por la Dirección de Obra y curado.								
		acequia exterior EDAR	1	110,00	1,50	0,25	41,25			
			2	110,00	0,25	0,80	44,00			
	T							85,25		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	85,25				4,26			
		Total Hormigón HA-30/P/19/IV+Qb						89,51	104,50	9.353,80
04.01.07.09	m2	**Encofrado plano visto.**								
ENC000040		Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, aplicación de desencofrante, parte proporcional de berenjenos, espadas, sellado de las mismas con tapón pasamuros EPDM D27X50SS expansivo estanco en inoxidable, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
		acequia exterior EDAR	2	110,00		0,25	55,00			
			1	1,50		0,25	0,38			
			4	110,00		0,80	352,00			
			2	0,25		0,80	0,40			
	T							407,78		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	407,78				20,39			
		Total Encofrado plano visto.						428,17	36,60	15.671,02

Nº de orden		Descripción de las unidades de obra	Nº uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Medición	Precio	Importe
04.01.07.10 ACE000010	kg	**Acero B-500-S** Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
		acequia exterior EDAR	80	85,25			6.820,00			
	T							6.820,00		
		Variaciones de obra								
	E	a*5/100	6.820				341,00			
		Total Acero B-500-S						7.161,00	2,10	15.038,10
04.01.07.11 CARCER010	ml	**Cerramiento malla simple torsión** Cerramiento metálico plastificado de 2 m. de altura, formada por postes de tubo de acero de 50 mm*1,2 galvanizados y plastificados, de altura 2,40 m a colocar cada 3 m los intermediarios y cada 35 m los de refuerzo con dos tornapuntas y guarnecidos con malla de simple torsión galvanizada de 2m de altura y plastificada verde 50/17 (diametro de alambre interior 2 mm y exterior 3 mm) incluso 3 hileras de alambre de tensión, tensores y tornapuntas, apertura de zapatas de 0,40*0,40*0,40 m, suministro de hormigón, hormigonado de postes, asi como la colocación de la malla. Todo el material acabado en galvanizado y plastificado verde.								
		ampliación	1	155,00			155,00			
		Total Cerramiento malla simple torsión						155,00	29,60	4.588,00
		Total 04.01.07 ACTUACIONES AMPLIACIÓN FASE DOS								87.122,76
		Total 04.01 PRESUPUESTO								8.061.360,84

Código / Descripción	Importe
CA PRESUPUESTO	8.061.360,84
CA01 OBRA CIVIL	3.030.975,95
CA01.01 DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS	164.385,32
CA01.02 DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS	154.613,20
CA01.03 DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS	48.310,34
CA01.04 ESPESADOR FANGOS PROPIOS	12.636,06
CA01.05 DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS	28.722,54
CA01.06 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS	564.539,74
CA01.07 DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS	195.763,34
CA01.08 SISTEMA DE DESODORIZACIÓN	12.083,82
CA01.09 BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN	12.812,74
CA01.10 BÁSCULA PESAJE CAMIONES	59.923,92
CA01.11 EDIFICIO CENTRO CONTROL Y TRANSFORMADOR	227.096,24
CA01.12 NUEVO ALMACÉN	93.844,14
CA01.13 NUEVA UBICACIÓN PLANTA PILOTO EXISTENTE	25.263,63
CA01.14 GALERIA SERVICIOS	231.782,03
CA01.15 EDIFICIO ASEOS	32.079,33
CA01.16 CANALIZACIÓN MOSQUERA	63.848,25
CA01.17 ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN	138,86
CA01.18 TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA	5.250,00
CA01.19 EDIFICIO LABORATORIO	138.124,50
CA01.20 TUBERIAS	380.856,63
CA01.21 DEMOLICIONES	23.875,00
CA01.22 URBANIZACIÓN	555.026,32
CA02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	2.722.581,70
CA02.01 DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS	172.579,80
CA02.02 DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS	256.462,25
CA02.03 DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS	134.644,97
CA02.04 ESPESADOR FANGOS PROPIOS	130.619,95
CA02.05 DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS	63.773,35
CA02.06 EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN Y SILOS	1.116.885,61
CA02.07 DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS	141.355,95
CA02.08 SISTEMA DE DESODORIZACIÓN	255.253,28
CA02.09 BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN	23.513,93
CA02.10 BÁSCULA PESAJE CAMIONES	88.723,22
CA02.10.1 ESTRUCTURA METÁLICA	60.860,60
CA02.10.2 SISTEMA DE PESAJE	18.223,14
CA02.10.3 SISTEMA CONTROL ACCESO PUERTA	7.720,88
CA02.10.4 SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TV	1.918,60
CA02.11 EDIFICIO CENTRO DE CONTROL Y TRANSFORMADOR	22.958,70
CA02.12 GALERÍA DE SERVICIOS	73.171,94
CA02.13 CANAL MOSQUERA	1.271,40
CA02.14 ARQUETA CAUDALÍMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN	11.286,92
CA02.15 TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA	101.730,18
CA02.16 LABORATORIO	15.281,00
CA02.17 ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA	1.924,00
CA02.18 ARQUETA BOMBEO FANGOS PRIMARIOS	58.356,26
CA02.19 LINEA DE AIRE	52.788,99
CA03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.911.239,70
CA03.01 BAJA TENSIÓN	1.889.808,05
CA03.01.01 LÍNEA DE FANGOS	596.961,83
CA03.01.02 LÍNEA DE AGUA	646.818,99
CA03.01.03 SERVICIOS COMUNES EDAR	634.513,04
CA03.01.04 SEGURIDAD Y SALUD	11.514,19
CA03.02 ACTIVIDADES CLASIFICADAS-PROTECCCIÓN CONTRA INCENDIOS	21.431,65
CA04 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	114.054,34
CA05 IMPACTO AMBIENTAL-JARDINERÍA	30.000,00
CA06 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	165.386,39
CA06.01 CONTROL DE ACCESO A OBRA	48.869,00
CA06.02 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	16.067,30

CA06.03 PROTECCIONES COLECTIVAS 51.278,55
CA06.04 TRABAJOS RIESGOS ESPECIALES 25.546,28
CA06.05 PROTECCIÓN ELÉCTRICA 2.707,92
CA06.06 MEDIDAS EMERGENCIA 3.349,00
CA06.07 VARIOS 1.209,50
CA06.08 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 16.358,84
CA07 ACTUACIONES AMPLIACIÓN FASE DOS 87.122,76

Reforma EDAR Tudela, Mejora línea de Fangos

Total Ejecución material	**8.061.360,84 €**
10 % Gastos Generales	806.136,08 €
6% Beneficio Industrial	483.681,65 €
Total Ejecución por contrata (sin IVA)	**9.351.178,57 €**

Asciende el total del presente presupuesto (sin IVA) a la expresada cantidad de:
NUEVE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (9.351.178,57 €).

Pamplona, julio de 2023

Autor del proyecto

Firmado digitalmente
Gregorio Berrozpe Ullate
INGENIERO DE CAMINOS

ELECTRICIDAD

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS(NAVARRA)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Titular:	**Navarra de Infraestructuras Locales S.A.**
Emplazamiento:	**Carretera NA134 km 1,5**
Localidad:	**TUDELA, (Navarra).**
Proyecto:	**Andrés Bustince Ibáñez.**
	Francisco Barrios Aranaz.
	Asier Iriarte Zubiria.

MEMORIA

1.- OBJETO.
2.- PRESCRIPCIONES OFICIALES.
3.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.
4.- CLASIFICACIÓN.
5.- FORMA DE SUMINISTRO.
6.- PRESCRIPCIONES GENERALES.
6.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LAS INSTALACIONES EN LOCALES CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES (ITC-BT-30).
7.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.
8.- DERIVACIONES INDIVIDUALES.
9.- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
10.1.- RECEPTORES Y SU POTENCIA.
10. 2.- CUADROS GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.
10. 3.- CONDUCTORES
10. 4.- SISTEMAS CANALIZACIONES Y DISTRIBUCIÓN.
10. 5.- RELACIÓN DE MECANISMOS.
11.- INSTALACIÓN DE RECEPTORES.
11. 1.- RECEPTORES DE FUERZA.
11. 2.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.
12.- ALUMBRADOS ESPECIALES, ALUMBRADO DE EMERGENCIA.
13.- ALUMBRADO EXTERIOR
13. 1.- OBJETO.
13. 2.- CARÁCTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.
14.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.
15.- MEMORIA DE CALIDADES.
16.- HOMOLOGACIÓN.
17.- CONCLUSIÓN.

CÁLCULOS

1.- CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.- CÁLCULO DE LOS DIFERENTES CIRCUITOS.

2.1.- BASES DE CÁLCULO.

2.2.- DERIVACIONES INDIVIDUALES.

2.3.- CUADRO GENERAL.

3.- CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA

4.- CONCLUSIÓN.

PLIEGO DE CONDICIONES.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEXO CÁLCULO ILUMINACIÓN EXTERIOR.

LISTADO DE PLANOS.

PRESUPUESTO.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, (NAVARRA)

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.- OBJETO.

La presente Memoria, tiene por objeto el definir las condiciones en que deberá realizarse la reforma de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión, a realizar en la Estación Depuradora de Aguas Residuales, en adelante denominada EDAR, que la empresa NILSA pretende reformar en el municipio de Tudela y que da servicio a Tudela.

2.- PRESCRIPCIONES OFICIALES.

En el desarrollo del Proyecto se tendrán presentes las disposiciones legales vigentes siguientes:

- Orden Foral 60/2015 por la que se regula el procedimiento que deben seguir los diferentes agentes y las y los titulares de las instalaciones sujetas a normas y reglamento de seguridad industrial
- Real Decreto 1890/2008 por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, modificado por Real Decreto 560/2010.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (corrección de errores).

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

El presente proyecto trata sobre la reforma integral de la instalación eléctrica de la depuradora de Tudela y la construcción de nuevos sistemas para el tratamiento de fangos a los cuales también se les dota de suministro eléctrico.

En la actualidad el centro de transformación se encuentra en zona inundable por lo que se va a desplazar a una zona anexa al edificio de control existente. Desde la nueva ubicación del centro de transformación se proyecta una galería de servicios que comunique el nuevo centro con el edificio para albergar los cuadros generales de toda la instalación. Desde la nueva ubicación del edificio de los cuadros, a través de la citada galería y de un anillo perimetral a la planta con canalización, se da servicio a todos los elementos de la parte de agua y de la parte de fangos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

El centro de trasformación y el cuadro de control se dimensiona para futuras ampliaciones que se puedan acometer.

4.- CLASIFICACIÓN.

De acuerdo al reglamento electrotécnico de Baja Tensión, al estar toda la instalación a la intemperie, se clasifica el edificio como local Mojado.

El presente Capítulo trata del estudio de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión para el edificio objeto de proyecto, así el edificio se incluye en "Instalaciones en locales Mojados".

5.- FORMA DE SUMINISTRO.

En la actualidad la acometida a la EDAR se realiza desde una línea de media tensión directamente al centro de transformación de la depuradora. En proyecto de media tensión paralelo a este se detalla la nueva conexión a realizar en el apoyo existente y la línea de media tensión subterránea hasta la nueva ubicación del centro de transformación.

6.- PRESCRIPCIONES GENERALES

6.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LAS INSTALACIONES EN LOCALES CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES (ITC-BT-30).

LOCALES HÚMEDOS

La instalación en estos Locales, cumplirán con las siguientes prescripciones:

Las canalizaciones serán estancas y las conexiones, empalmes, sistemas y dispositivos, presentarán protecciones contra caída vertical de gotas de agua, IPX1.

El aislamiento mínimo de los conductores será de 750 V., La instalación será bajo tubo aislante de PVC rígido y estancos en montaje superficial o empotrado con tubo de PVC flexible, según ITC-BT-21.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Las cajas de conexión, mecanismos, etc. estarán protegidos contra caída vertical de gotas de agua, (IPX1), y sus cubiertas y partes accesibles no serán metálicas.

Los receptores de alumbrado, tendrán sus partes metálicas bajo tensión, protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1. Los portalámparas, pantallas, rejillas, etc. serán de material aislante.

LOCALES MOJADOS

La instalación en estos Locales, cumplirán con las condiciones exigibles a locales húmedos y con las siguientes prescripciones:

- Las canalizaciones serán estancas y las conexiones, empalmes, sistemas y dispositivos, presentarán protecciones IPX4, así como las canalizaciones eléctricas.
- El aislamiento mínimo de los conductores será de 750 V., La instalación será bajo tubo aislante de PVC rígido y estancos en montaje superficial o empotrado con tubo de PVC flexible, según ITC-BT-21.
- Los aparatos de mando y protección y tomas de corriente, estarán protegidos contra las proyecciones de agua o instalados en el interior de cajas con una protección equivalente.
- Cada circuito dispondrá de protecciones en su origen y si es posible se colocarán los mandos y elementos fuera del recinto.
- No se prevé la instalación de aparatos móviles o portátiles.
- Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4, y no serán de clase 0.

Todo elemento conductor, no aislado de tierra y accesible simultáneamente a elementos metálicos de la instalación o a receptores se unirá a las masas de éstos mediante una conexión equipotencial, unida a su vez al conductor de tierra.

7.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

No existe caja general de protección y medida ya que la medida se realiza directamente en alta tensión.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

8.- DERIVACIONES INDIVIDUALES.

Desde el centro de transformación se alimentará el cuadro general de la instalación en el edificio que se encuentra anexo al centro.

9.- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Se realiza un nuevo edificio para colocar el armario de protección de toda la planta. Estará construido con material aislante y autoextinguible, según recomendación UNESA 1.407.

Las envolventes de los cuadros se ajustaran a las normas UNE 20451 y UNE-EN 60439-3, con un grado de protección mínimo IP 54 según UNE 62208 e IK10 según UNE-EN 50102. Sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

En este armario se colocarán las protecciones de la línea de distribución de energía que alimenta el cuadro de la depuradora.

En concreto se instalará una protección diferencial y magnetotérmica para proteger la línea y a las personas que puedan estar en contacto con ella..

10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

10. 1.- RECEPTORES Y SU POTENCIA.

Dado el uso del edificio, se considera la posibilidad de que no todos los receptores que intervienen en la actividad puedan estar funcionando a la vez, por lo que se estiman diferentes coeficientes de simultaneidad en función de los diferentes grados de utilización racional de los receptores por zonas.

10. 2.- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

Como ya se ha comentado, se reforma por completo el cuadro de protección y distribución de toda la depuradora

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

El cuadro tendrá capacidad suficiente para alojar los elementos de protección y mando de los diferentes circuitos que componen la Instalación, indicándose mediante placa indicativa el circuito al que pertenecen.

El tipo de protección adoptado es la distribución de la instalación en circuitos independientes por zonas y uso. Se instalarán Interruptores automáticos de corte omnipolar que permitan su accionamiento manual a la cabeza de cada derivación, con dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Se instalarán Interruptores diferenciales que actuarán de forma automática cuando existan corrientes de defecto. La sensibilidad de estos interruptores diferenciales será de 30 mA. para circuitos de alumbrado, y de 300 mA. para circuitos de fuerza.

La protección contra sobrecargas y cortacircuitos de cada circuito independiente se realizará por medio de Interruptores automáticos magnetotérmicos, calibrados de acuerdo a la sección de los conductores que protegen.

Los Cuadros de Protección deberán llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar:

- Nombre o marca comercial del Instalador.
- Fecha en que se realizó la Instalación.

10.3.- CONDUCTORES.

Los conductores de los diferentes circuitos serán de Cobre, con aislamiento de PVC tipo V-750 V. o RV 0,6/1KV, sin contenido de halógenos, según los casos de los receptores a los que alimente o naturaleza del recinto en el que se encuentre.

La sección de los conductores a emplear se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado, y del 5% para los demás usos, calculada ésta considerando alimentados todos los aparatos de alimentación susceptibles de funcionar simultáneamente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla:

Sección Conductores Activos (mm 2)	Sección Conductores Protección (mm 2)
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	S / 2

Los conductores irán protegidos bajo tubos aislantes de PVC flexibles o rígidos con grado de protección 7, en distribución empotrada o superficial respectivamente sobre bandejas portacables de diferentes dimensiones y tipos. El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales, a ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de las esquinas y puertas.

Los conductores instalados serán fácilmente identificables, para lo cual se establece que los colores que presenten sus aislamientos sean los siguientes:

Fase 1 = MARRÓN
Fase 2 = NEGRO
Fase 3 = GRIS
Neutro = AZUL CLARO
Protección = AMARILLO-VERDE

El cálculo de secciones de los conductores, sus caídas de tensión, número de ellos, así como el diámetros de los tubos que los aloja viene indicado en los "Cálculos justificativos", anexos a ésta memoria.

10.4.- SISTEMAS DE CANALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

Para el transporte y fijación de líneas desde los cuadros de protección hasta los cuadros secundarios o receptores finales se emplearán varios sistemas.

Para la distribución general se ha proyectado una galería de servicios abierta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,75x1,75 m, con muros de 0,25 m de espesor. Los cruces con los viales se realizarán con marco de hormigón armado prefabricado de 1,75 x 1,75. Además, se han proyectado varios pasos peatonales superiores con tramex.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Perimetralmente a la galería se ha proyectado una barandilla con rodapié de aluminio. Además, se han proyectado varios accesos mediante escalera.

En el interior de la galería se han proyectado 5 bandejas de 40 cm , teniendo la bandeja superior una tapa, para proteger al resto de las hojas y de la radiación solar.

Solo se ha previsto ocupar un lado de la pared, dejando para futuras ampliaciones el otro lado de la galería.

Los materiales de la bandeja y soportes serán los siguientes:

- Bandejas perforadas: Unex U23X
- Uniones: U23X
- Tornillos: DIN 603 ISO 8677 M8x20 U23X
- Soportes: 1 U/m, con soportes horizontales para cada bandeja.
- je de montaje: AISI 304.

Desde dicha galería y desde el edificio de los cuadros generales se realiza distribución enterrada mediante tubos de PEAD corrugados de alma lisa. Para la acometida a los distintos receptores se empleará tubería de acero inoxidable visto en montaje superficial.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección cumplirán con lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523 y en las instrucciones ITC-BT-19y 20. Seguirán trazados siguiendo líneas verticales u horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase de protección que garanticen la continuidad de dicha protección que proporcionan a los conductores en toda la instalación.

Las curvas practicadas a los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados en la norma UNE –EN 50.086-2-2.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Dispondrán de registros donde se realizarán los empalmes que en tramos rectos no están separados más de 15m. Serán de dimensiones tales que puedan albergar en su interior los cables y conexiones necesarios con profundidad del diámetro del tubo más el 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Se emplearán prensaestopas y racores adecuados al grado de estanqueidad con que se dota a la instalación para la entrada de los tubos a las cajas de derivación o registro, así como a los puntos de llegada finales. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los bornes de conexión y empalme serán realizados según UNE-EN 60.998.

Se respetará la distancia adecuada a distribuciones de otras instalaciones que puedan alterar las condiciones de temperatura del tubo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de agua.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

10.5.- RELACIÓN DE MECANISMOS.

El pequeño material, Interruptores, Conmutadores, Tomas de Corriente, etc., se colocarán en cajas empotradas y sus características son:

- Interruptores y conmutadores: II / 10A.
- Pulsadores: II / 10A.
- Tomas de corriente monofásicas: II+T / 16A.

11.- INSTALACIÓN DE RECEPTORES.

11. 1.- RECEPTORES DE FUERZA.

Las secciones mínimas de los conductores de conexión de los motores, con objeto de que no se produzcan en ellos un calentamiento excesivo, es del 125% de la sección calculada para la

Intensidad nominal a plena carga de los motores. En el caso de varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás, de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-47.

Todos los receptores a motor cuya potencia es > a 0'75 KW. Estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos en todas sus fases.

Los motores que produzcan en el arranque perturbaciones en la red de distribución, o como norma general lo señalado en la ITC-BT 47, 6, dispondrán de mecanismos de reducción de la corriente de arranque y no producirán corrientes mayores que la señalada en la tabla del punto anteriormente citado

Se dispondrá en cabecera del cuadro general de una batería automática de condensadores para la corrección del factor de potencia de toda la instalación.

11. 2.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias con lámparas fluorescentes y de descarga serán de alto factor, es decir dispondrán de condensadores para compensar el factor de potencia, hasta un cosφ = 0'95, para evitar recargos de energía reactiva.

Los circuitos de alimentación de lámparas de descarga, se dimensionan de manera que soporten una carga en voltamperios de, al menos 1'8 veces la potencia en vatios de los receptores, a fin de soportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a corrientes armónicas, de acuerdo a la Instrucción ITC-BT-44

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 60.598.

Las partes metálicas accesibles estarán conectadas a tierra, considerando accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Los circuitos de alimentación serán capaces de transportar la carga necesaria para dar servicio a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

12.- ALUMBRADOS ESPECIALES, ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Se colocarán Bloques autónomos para Alumbrado de Emergencia únicamente sobre el cuadro eléctrico general, ya que la instalación carece de edificación.

Las características exigibles a dichos aparatos serán las establecidas en UNE 20.062, UNE 20.392 y UNE-EN 60.598-2-22.

13.- ALUMBRADOS EXTERIOR.

13.1.- OBJETO

La presente memoria tiene por objeto el definir las condiciones técnicas en que deberá realizarse la reforma de toda la infraestructura e Instalación de alumbrado público, así como de suministro y distribución de energía para dotar de este servicio tanto a la zona existente como a la ampliación. Se plantea la modificación de todo el alumbrado exterior, manteniendo en los casos que sea posible las canalizaciones y las columnas existentes.

El suministro del alumbrado exterior se realiza desde el cuadro de baja tensión que se encuentra en el edificio de control de motores con tres líneas de trifásicas con neutro, con una tensión entre fases de 400V.

El cálculo y dimensionado de las líneas eléctricas para el Alumbrado Público se realiza de acuerdo a la Instrucción ITC BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Todos los puntos de servicios dispondrán de equipos de protección, de acuerdo a la potencia solicitada por cada receptor.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

13.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

RED DE DISTRIBUCIÓN.

Se emplearán conducciones enterradas de distribución según ITC-BT-07, bajo tubos para canalizaciones eléctricas subterráneas indicados en ITC-BT-21, con arquetas en la base de cada báculo o farola, en los cambios de dirección y finales de línea.

Las canalizaciones discurrirán por las aceras bajo tubos de PEAD para conducciones de cables eléctricos de ∅ 110, adoptando una disposición bilateral en la calzada, tal y como queda reflejado en planos adjuntos.

Las conducciones se realizarán enterradas a una profundidad de 0,4 m. como mínimo, por encima de la generatriz superior de los tubos en aceras y paseos peatonales y a 0,8 m. en cruces de calzada. La sección de los conductores no será inferior a 6 mm2., cumpliendo con los requerimientos técnicos regulados por el Reglamento Electrotécnico para B.T., en su Instrucción ITC-BT. 09.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Las arquetas de paso o derivación serán de 50 x 50 cm. y 60 cm. de profundidad en ramales finales y de 100 x 100 en distribuciones generales, estando provistas de marco y tapa de fundición, con la inscripción "Alumbrado".

En el plano detalle de la instalación de alumbrado público adjunto se indican los detalles de la obra civil a ejecutar (canalizaciones, arquetas, bases de cimentación, luminarias, etc. con sus medidas correspondientes), así como las secciones de cada uno de los circuitos proyectados, siendo esta sección, al menos igual a la de los circuitos actualmente existentes en la zona objeto del Proyecto.

Se han planteado las canalizaciones y arquetas de la instalación de alumbrado público por zonas pavimentadas, fuera de las zonas verdes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se adjunta, en plano de detalles los cálculos eléctricos justificativos de cada uno de los circuitos proyectados.

COLUMNAS Y ARMADURAS.

Las columnas y brazos que soportan las luminarias serán resistentes a la acción de la intemperie y estarán debidamente protegidas contra ésta. Se dimensionarán de forma que cumplan las condiciones prescritas en la Instrucción ITC-BT. 06., con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5, teniendo en cuenta la acción del viento. No permitirán la entrada de agua de lluvia, ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra dotada con trampilla a más de 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, con cerradura para apertura mediante útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica, no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar adecuado o en la propia obra de fábrica.

Las columnas quedarán debidamente ancladas en el suelo, de manera que ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias. Las distancias de las luminarias al bordillo será tal que el punto de luz deberá encontrarse en la vertical de la calzada, próxima al límite con el bordillo.

Las armaduras deberán ser resistentes a las acciones de la intemperie y asegurarán que los conductores y elementos de conexión queden resguardados de éstas acciones.

La Instalación eléctrica en las columnas, brazos y armaduras se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

- Se utilizarán conductores aislados de tensión asignada de 0,6/1 KV.
- Los conductores serán de cobre de sección mínima 2,5 mm2.
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.
- En los puntos de entrada de los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Las conexiones a los terminales se realizarán de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

Se protegerán mediante conexión a Tierra las columnas y apoyos accesibles, si son metálicas y los Cuadros de protección y mando.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Como ya se ha indicado, la distribución de líneas eléctricas se realiza en forma enterrada por lugares de uso común e independiente de otros servicios, bajo tubos de PEAD corrugados de alma lisa para conducción de cables eléctricos de ∅ 160 mm.

Los conductores serán de cobre con aislamiento UNE RVK 0,6/1KV, unipolares, de sección mínima 6 mm2, incluido el neutro. En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Se proyecta la sección de los conductores neutros de los circuitos de alumbrado igual a la sección de los conductores activos, a fin de evitar posibles desequilibrios de fases y la existencia de corrientes armónicas que pudieran producir una densidad de corriente elevada en el conductor neutro.

Se proyectan luminarias cerradas de LED de 32,6 W., 230 V., A. F., que alojan en su interior el equipo de encendido y están colocadas en columnas de 5 m., ancladas sobre el pavimento. Se emplearán luminarias marca IGUZZINI modelo Street N418.

Las derivaciones de la red para alimentar los puntos de luz se realizarán convenientemente protegidas en las cajas de distribución de cada báculo, se colocarán arquetas de registro en la base de los báculos.

Las secciones de los conductores se han calculado teniendo en cuenta una caída de tensión máxima del 3 % de la tensión nominal de alimentación, según indica el Reglamento Electrotécnico para B.T., siendo la tensión de alimentación de 400/230V.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Cada punto de luz irá provisto de una caja de protección con fusibles calibrados, pudiendo realizarse ésta protección por grupos de lámparas siempre que la intensidad total sea menor de 6 A., excepto en los casos en que la intensidad de las lámparas sea superior a 6 A., que se protegerán independientemente.

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO.

Como ya hemos comentado se conectará el alumbrado exterior al cuadro de protección del edificio de control. En este cuadro se instalarán protecciones contra contactos indirectos y contra cortocircuitos y sobrecargas de forma independiente para cada una de las líneas nuevas a instalar.

PROTECCIÓN A TIERRA

El circuito de Tierra lo constituyen los conductores de protección que enlazan los diferentes receptores con el cuadro general.

Los conductores de la línea de tierra que unen los electrodos serán de cobre desnudo de sección mínima 35 mm² si forman parte de la propia red de tierra, y se instalarán fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Si estos conductores discurren por el interior de las canalizaciones de los cables activos de alimentación, serán de cobre aislados de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para redes posadas.

El conductor de cobre que une cada uno de los soportes con el electrodo o con la red de tierras, será un conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm² en cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión, por lo que el tornillo o elemento de sujeción del terminal de tierra con la columna o soporte será de acero inoxidable.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los electrodos utilizados serán picas de acero-cobre de 2 m de longitud, que irán dispuestas en el fondo de las arquetas, de forma que la parte superior de las picas sobresalgan 20 cm. por encima de la superficie del lecho de grava.

Se instalarán como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 3 soportes de luminarias en las Redes de tierra, y siempre en el primer y en el último soporte de cada línea

14.- PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.

Cada uno de los edificios cuenta con su instalación de tierra, mediante un conductor de cobre desnudo de 35 mm^2, formando un anillo cerrado que comprende a todo su perímetro. La profundidad del mismo será 80 cm. a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad. A este conductor se conectarán los hierros de la estructura considerados como principales y como mínimo uno por zapata.

Con el fin de mejorar en lo posible la resistencia a tierra, se prevé la instalación de picas de tierra de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de ∅, de acero cobrizado, repartidas en los anillos perimetrales.

Todas estas instalaciones de tierra independientes se unen a través de un conductor de tierra formado por un conductor de cobre desnudo de 1 x 35 mm^2 al conductor de tierra de 1x50 mm^2 que se coloca en la galería.

Todas las uniones se realizarán con soldadura aluminotérmica tipo Caldweld.

Para la medición y control del Sistema General de tierras, se dispondrá de Cajas de seccionamiento

15.- MEMORIA DE CALIDADES.

La definición de marcas y modelos de los materiales considerados en éste Proyecto, serán susceptibles de cambio en el transcurso de la obra con la aprobación previa de la Dirección Facultativa y la Propiedad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

16.- HOMOLOGACIÓN.

Todos los aparatos utilizados deberán estar homologados por el MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA, según Real Decreto 2.236/1.985, de 5 de Junio.

17.- CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, se consideran desarrollados los objetivos y necesidades del presente Proyecto, de acuerdo a la Normativa vigente, quedando a disposición de cualquier Órgano competente que lo estime necesario en relación con el mismo.

Solicitan, por tanto, los Técnicos que suscriben que, de encontrar todo de conformidad, se autorice dicha Instalación.

Pamplona, julio de 2023.

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Andrés Bustince Ibáñez. Francisco Barrios Aranaz. Asier Iriarte Zubiria

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS(NAVARRA)

CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

1. CÁLCULO DE LOS DIFERENTES CIRCUITOS.

1.1. BASES DE CÁLCULO.

La sección de los conductores a emplear se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado, y del 5% para los demás usos, calculada considerando alimentados todos los aparatos de alimentación susceptibles de funcionar simultáneamente.
Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

Servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \times R \times In \times \cos\varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

En servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times R \times In \times \cos\varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a 20°C.
Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:
Cobre

$$\alpha = 0.00393°C \rightleftarrows^{-1} \qquad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega mm^2/m$$

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Aluminio

$$\alpha = 0.00403°C \rightleftarrows^{-1} \qquad \rho_{20°C} = \frac{1}{35}\Omega mm^2/m$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.
Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.
En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.
Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T\max} = R_{20°C}\left[1+\alpha\left(T_{\max}-20\right)\right]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.
Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[\left(T_{\max}-T_0\right)\left(\frac{I_n}{I_z}\right)^2\right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20°C}\left[1+\alpha\left(T-20\right)\right]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_T = R_{20^{\circ}C}\left[1+\alpha\left(T_0-20\right)\right]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- Iz: Intensidad admisible del cable en A.
- P: Potencia en W
- cos(phi): Factor de potencia
- S: Sección en mm2
- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en ohm·mm²/m
- alpha: Coeficiente de variación con la temperatura

CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_I}{\sqrt{3}\times Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2\times Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- Ul: Tensión compuesta en V
- Uf: Tensión simple en V
- Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- Icc: Intensidad de cortocircuito en kA

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \times t \leq C \times \Delta T \times S^2$$

para 0,01 <= 0,1 s, y donde:

- I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t: Tiempo de desconexión en s.
- C: Constante que depende del tipo de material.
- incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S: Sección en mm2

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

1.2.- LÍNEA ALIMENTACIÓN EDAR.

La acometida a la EDAR se realiza en media tensión al centro de transformación de la propia depuradora. Toda la parte de media tensión se desarrolla en proyecto paralelo a este. En el centro de transformación se coloca cuadro de baja tensión con salida para alimentar al edificio de control. En el edificio de control de motores se coloca cuadro de baja tensión con la acometida desde el centro y espacio necesario para las protecciones de la ampliación que se realiza ahora y también para las posteriores ampliaciones.

2.- CUADROS BAJA TENSIÓN

2.1.- CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Línea de Aguas	420.350	Unipolar	**639,4**	50	0,95	2,4	**240**	800	840,0	1,03
Línea de Fangos	550.190	Unipolar	**811,3**	15	0,98	4,5	**240**	1400	1.575,0	0,39
Servicios complementarios	90.420	Unipolar	**137,5**	15	0,95	0,9	**240**	250	315,0	0,07
Digestores	200.000	Unipolar	**304,2**	20	0,95	1,8	**240**	400	630,0	0,20
Ampliación agua	200.000	Unipolar	**304,2**	20	0,95	1,8	**240**	400	630,0	0,20

2.2.- CUADRO SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Desde este cuadro se alimenta todos los cuadros secundarios que se encuentran repartidos por toda la instalación , en cada uno de los edificios, así como la alimentación del edificio de control de motores.

DENOMINACIÓN CUADRO	C. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	**90.420 w**
		72.336 w
		VAr

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	20	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,16
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	20	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,05

P. alumbrado	**400**
P. simultánea	**400**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2784PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Cuadro laboratorio	20.140	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**32,3**	260	0,9	0,8	**25**	40	84,8	2,60
Cuadro plantas piloto	27.880	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**44,8**	180	0,9	0,8	**50**	100	127,2	1,24
Cuadro almacén	6.520	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**10,5**	30	0,9	0,8	**4**	20	24,0	0,61
Cuadro edificio aseos	4.240	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,8**	180	0,9	0,8	**4**	20	24,0	2,37
Cuadro báscula pesaje camiones	5.920	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,5**	180	0,9	0,8	**6**	20	29,6	2,20
Cuadro edificio control	20.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**32,1**	300	0,9	0,8	**25**	40	70,4	2,98
Riego	500	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,3**	20	0,95	0,8	**2,5**	16	20,0	0,27
Extracción edificio	1.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,6**	20	0,95	0,8	**2,5**	16	20,0	0,54
Tomas de corriente	2.300	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**10,5**	20	0,95	0,8	**2,5**	16	20,0	1,24
Alumbrado exterior Línea 1	480	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	200	0,95	0,8	**6**	20	29,6	0,19
Alumbrado exterior Línea 2	736	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,1**	200	0,95	0,8	**6**	20	29,6	0,29
Alumbrado exterior Línea 3	704	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,1**	200	0,95	0,8	**6**	20	29,6	0,28
Instalación fotovoltaica	102.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**163,8**	300	0,9	0,8	**240**	250	364,0	1,58

P. fuerza	**90.420**
P.simultánea	**72.336**

2.2.1- CUADRO LABORATORIO

DENOMINACIÓN CUADRO	LABORATORIO	**24.900 w** **20.140 w** **1.106 VAr**

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado vestíbulo	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	30	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,24
Emergencia	100	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**0,5**	10	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,03
Alumbrado oficinas	300	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,4**	20	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,16
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	10	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,03
Alumbrado laboratorio	150	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	40	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,16
Emergencia	150	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	10	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,04

P. alumbrado	**1.100**
P. simultánea	**1.100**

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Climatización	10.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**18,1**	30	0,8	0,8	**6**	25	29,6	0,70
Tomas de corriente 1 oficina	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,26
Tomas de corriente 2 oficina	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,26
Tomas de corriente 3 oficina	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	0,26
Tomas de corriente 1 laboratorio	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	0,26
Tomas de corriente 2 laboratorio	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	0,26
Tomas de corriente 3 laboratorio	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,26

P. fuerza	**23.800**
P.simultánea	**19.040**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.2.2- CUADRO PLANTAS PILOTO

DENOMINACIÓN CUADRO	PLANTAS PILOTO	34.650 w 27.880 w 806 VAr

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado 1 plantas piloto	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	30	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,24
Alumbrado 2 plantas piloto	100	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**0,5**	30	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,08
Alumbrado 3 plantas piloto	300	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,4**	30	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,24
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	10	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,03

P. alumbrado	**800**
P. simultánea	**800**

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Bomba alimentación planta anaerobia	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,7**	30	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,25
Recirculación termofilo	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,7**	30	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,25
Recirculación mesófilo	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,7**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,33
Agitador termófilo	5.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,9**	40	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	1,23
Agitador mesófilo	5.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,9**	40	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	1,23
caldera	250	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,06
Bomba alimentación planta aerobia	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,7**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,33
Aireador	5.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,9**	40	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	1,23
Planta piloto precipitación fosforo	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,51
Soplante 1 planta piloto compostaje	2.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,0**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,49
Soplante 2 planta piloto compostaje	2.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,0**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,49
Soplante 3 planta piloto compostaje	2.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,0**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,49
Planta piloto fotocátalisis	2.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,0**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,49

P. fuerza	**33.850**
P.simultánea	**27.080**

2.2.3- CUADRO ALMACÉN

DENOMINACIÓN CUADRO	CUADRO ALMACÉN	7.900 w 6.520 w 1.006 VAr

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado 1	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	15	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,12
Alumbrado 2	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	15	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,12
Alumbrado 3	300	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,4**	15	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,12
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	10	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,03

P. alumbrado	**1.000**
P. simultánea	**1.000**

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Tomas de corriente 1	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,51
Tomas de corriente 2	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	40	0,8	0,8	**2,5**	10	17,6	0,51
Tomas de corriente 3	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	40	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	0,51

P. fuerza	**6.900**
P.simultánea	**5.520**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.2.4- CUADRO ASEOS

DENOMINACIÓN CUADRO	C. Aseos	5.200 w 4.240 w 406 VAr

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	20	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,16
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	20	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,05

P. alumbrado	**400**
P. simultánea	**400**

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Termo	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	0,26
Extracción	200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,4**	20	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	0,02
Tomas de corriente	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,2**	20	0,8	0,8	**2,5**	16	17,6	0,26

P. fuerza	**4.800**
P.simultánea	**3.840**

2.2.4- CUADRO BÁSCULA PESAJE CAMIONES

DENOMINACIÓN CUADRO	Báscula	7.300 w 5.920 w 406 VAr

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	15	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,12
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	10	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,03

P. alumbrado	**400**
P. simultánea	**400**

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Tomas de corriente 1	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,7**	20	0,9	0,8	**2,5**	16	17,6	0,23
Tomas de corriente 2	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,7**	20	0,9	0,8	**2,5**	16	17,6	0,23
Tomas de corriente 3	2.300	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,7**	20	0,9	0,8	**2,5**	16	17,6	0,23

P. fuerza	**6.900**
P.simultánea	**5.520**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.2.5- CUADRO EDIFICIO DE CONTROL.

Desde este cuadro se alimenta el alumbrado del edificio de control, el riego y el alumbrado exterior de toda la planta. El cuadro se encuentra ubicado en el propio edificio de control.

DENOMINACIÓN CUADRO	C. edificio control	6.120 w 4.976 w 406 VAr

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado	300	230	PVC	Pared aislante	Unipolar	**1,4**	20	0,95	0,8	**2,5**	10	14,0	0,16
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	20	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,05

P. alumbrado	**400**
P. simultánea	**400**

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Riego	500	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,3**	20	0,95	0,8	**2,5**	16	20,0	0,27
Extracción edificio	1.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,6**	20	0,95	0,8	**2,5**	16	20,0	0,54
Tomas de corriente	2.300	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**10,5**	20	0,95	0,8	**2,5**	16	20,0	1,24
Alumbrado exterior Línea 1	480	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	150	0,95	0,8	**6**	20	29,6	0,14
Alumbrado exterior Línea 2	736	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,1**	200	0,95	0,8	**6**	20	29,6	0,29
Alumbrado exterior Línea 3	704	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,1**	200	0,95	0,8	**6**	20	29,6	0,28

P. fuerza	**5.720**
P.simultánea	**4.576**

2.3.- CUADRO LÍNEA DE AGUA

Se modifica toda la instalación eléctrica de la línea de agua manteniendo en su mayoría las bombas y motores existentes. Los receptores en verde cuentan con equipo de control propio (Smartrun) y los que están en color salmón cuentan con variador

DENOMINACIÓN CUADRO	LÍNEA AGUA	420.350 w 336.430 w 756 VAr

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Foco decantadores primarios	150	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	280	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	1,13
Foco lecho biológico primario	150	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	230	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,93
Foco decantadores secundarios	150	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	150	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,61
Foco lecho biológico final	150	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,7**	130	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,53
Foco decantadores finales	150	230	PVC	Superficial	Multiconductor	**0,7**	160	0,95	0,8	**2,5**	10	14,8	0,65

P. alumbrado	**750**
P. simultánea	**750**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

FUERZA

RECEPTOR	Potenci	Tensi	Aisla	Montaje	Cable	I.No	L	Co	Fact	Secci	Prot	I ad	Δ
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Reja gruesos	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,6**	235	0,85	0,9	**4**	16	27,0	1,16
Cazo reja de gruesos	700	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,2**	235	0,85	0,9	**2,5**	10	27,0	0,86
Sinfín reja de gruesos	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,6**	235	0,85	0,9	**2,5**	10	27,0	1,85
Bomba entrada 1	22.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**37,4**	220	0,85	0,9	**35**	50	117,9	1,82
Bomba entrada 2	22.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**37,4**	220	0,85	0,9	**35**	50	117,9	1,82
Bomba entrada 3	22.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**37,4**	220	0,85	0,9	**35**	50	117,9	1,82
Bomba entrada 4	22.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**37,4**	220	0,85	0,9	**35**	50	117,9	1,82
Tamiz 1	1.100	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,9**	215	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	1,24
Tamiz 2	1.100	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,9**	215	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	1,24
Tamiz 3	1.100	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,9**	215	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	1,24
Sinfín tamices	2.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,7**	200	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,44
Desarenador 1	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	205	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,59
Desarenador 2	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	205	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,59
Sinfín de arenas 1	750	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,3**	205	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,81
Sinfín de arenas 2	750	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,3**	205	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,81
Soplante desarenador	2.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,7**	205	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,48
Separador de grasas y flotantes	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	220	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,64
Bomba de vaciados y drenajes 1	3.100	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**5,3**	230	0,85	0,9	**6**	10	27,0	1,56
Bomba de vaciados y drenajes 2	3.100	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**5,3**	230	0,85	0,9	**6**	10	27,0	1,56
Decantador primario 1	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	250	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,72
Decantador primario 2	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	250	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,72
Bomba fangos primarios 1	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	245	0,85	0,9	**4**	10	33,3	1,93
Bomba fangos primarios 2	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	245	0,85	0,9	**4**	10	33,3	1,93
Bomba fangos primarios 3	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	245	0,85	0,9	**4**	10	33,3	1,93
Bomba de flotantes primarios	2.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,4**	245	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	2,57
Bomba filtro alta carga 1	45.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**76,5**	225	0,85	0,9	**50**	100	143,1	2,66
Bomba filtro alta carga 2	45.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**76,5**	225	0,85	0,9	**50**	100	143,1	2,66
Bomba filtro alta carga 3	45.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**76,5**	225	0,85	0,9	**50**	100	143,1	2,66
Lecho bacteriano alta carga 1	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	255	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,74
Lecho bacteriano alta carga 2	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	255	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,74
Lecho bacteriano alta carga 3	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	255	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,74
Decantador intermedio 1	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	230	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,66
Decantador intermedio 2	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	230	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,66
Bomba fangos intermedios 1	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	210	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,65
Bomba fangos intermedios 2	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	210	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,65
Bomba fangos intermedios 3	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	210	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,65
Bomba de flotantes intermedios	2.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,4**	210	0,85	0,9	**4**	10	19,8	1,38
Bomba filtro baja carga 1	44.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**74,8**	195	0,85	0,9	**50**	100	143,1	2,25
Bomba filtro baja carga 2	44.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**74,8**	195	0,85	0,9	**50**	100	143,1	2,25
Lecho bacteriano baja carga 1	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	210	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,61
Lecho bacteriano baja carga 2	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	210	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,61
Decantador secundario 1	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	230	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,66
Decantador secundario 2	550	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	230	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	0,66
Bomba fangos secundarios 1	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	215	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,69
Bomba fangos secundarios 2	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	215	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,69
Bomba fangos secundarios 3	2.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,1**	215	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,69
Bomba de flotantes secundarios	2.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,4**	215	0,85	0,9	**4**	10	27,0	1,41
Pescante agua bruta	4.650	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**7,9**	220	0,85	0,9	**6**	10	19,8	2,24
Pescante bomba filtros primarios	1.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	245	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	1,80
Pescante bomba filtros finales	1.400	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	200	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	1,47
Compresor	5.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**8,5**	50	0,85	0,9	**2,5**	10	19,8	1,31
Descarga cisternas	7.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**12,8**	210	0,85	0,9	**10**	16	46,8	2,07
Triturador Monster	5.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,4**	220	0,85	0,9	**10**	32	63,0	1,59
Bomba nivel freático	9.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**15,3**	220	0,85	0,9	**10**	25	46,8	2,60
Grupo de presión bomba lavado triturador	3.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**5,1**	220	0,85	0,9	**4**	10	27,0	2,17
Cuadros tomas de corriente	10.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**17,0**	120	0,85	0,9	**16**	40	63,0	0,98
Electrónica control	2.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,7**	10	0,9	0,9	**2,5**	10	22,5	0,54
Fuente Alimentación 24V DC maniobra	2.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,7**	10	0,9	0,9	**2,5**	10	22,5	0,54
Fuente Alimentación 24V DC electroválvulas	2.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,7**	10	0,9	0,9	**2,5**	10	22,5	0,54
Alumbrado cuadro	250	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,2**	10	0,9	0,9	**1,5**	10	16,2	0,11
Electrónica de control	500	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	10	0,9	0,9	**1,5**	6	16,2	0,23
Batería Condensadores	183.617	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**265,3**	20	1	0,9	**240**	400	409,5	0,17

P. fuerza	**419.600**
P.simultánea	**335.680**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.4.- CUADRO LÍNEA DE FANGOS

Se modifica y amplia toda la instalación de la línea de fangos. Se realiza la instalación completa de todos los receptores finales, excepto los que aparecen sombreados, que si bien se deja espacio en el cuadro eléctrico y se ha previsto su potencia, no se instalan en esta fase, quedando para futuras ampliaciones de la depuradora. Los receptores en verde cuentan con equipo de control propio (Concertor) y los que están en color salmón cuentan con variador

DENOMINACIÓN CUADRO	LABORATORIO	**550.190 w** **441.182 w** **5.156 VAr**

LUZ

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Alumbrado edificio fangos 1	1.350	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,2**	280	0,95	0,8	**10**	10	48,0	2,55
Alumbrado edificio fangos 2	1.350	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,2**	280	0,95	0,8	**10**	10	48,0	2,55
Alumbrado edificio fangos 3	1.350	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,2**	280	0,95	0,8	**10**	10	48,0	2,55
Emergencia	100	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,5**	280	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	0,76
Foco depósito recepción fangos extern	200	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	350	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	1,89
Foco depósito fangos externos tamizad	200	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	350	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	1,89
Foco depósito fangos fescos propios	200	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	350	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	1,89
Foco depósito rebose centrifuga	200	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	350	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	1,89
Foco espesador fangos propios	200	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,9**	350	0,95	0,8	**2,5**	10	20,0	1,89

P. alumbrado	**5.150**
P. simultánea	**5.150**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

FUERZA

RECEPTOR	Potencia	Tensión	Aislam.	Montaje	Cable	I.Nom	L	Cosϕ	Factor	Seccion	Protec	I adm	ΔV
	w	V	Tipo	Tipo	Tipo	A	m			mm	A	A	[%]
Bomba entrada fango externo 1	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	165	0,9	0,8	**6**	10	29,6	1,36
Bomba entrada fango externo 2	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	165	0,9	0,8	**6**	10	29,6	1,36
Motor extracción aire	650	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,0**	150	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,48
Agitador sumergible	13.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**20,9**	150	0,9	0,8	**16**	40	56,0	1,51
Bomba centrífuga de cámara seca 1	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	175	0,9	0,8	**6**	10	29,6	1,45
Bomba centrífuga de cámara seca 2	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	175	0,9	0,8	**6**	10	29,6	1,45
Tamiz 1	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	170	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	1,26
Tamiz 2	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	170	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	1,26
Agitador sumergible	13.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**20,9**	125	0,9	0,8	**16**	40	56,0	1,26
Motor extracción aire	650	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,0**	130	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,42
Tamiz 3	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	110	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,82
Agitador sumergible	2.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**4,0**	120	0,9	0,8	**2,5**	16	17,6	1,49
Motor extracción aire	370	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,6**	120	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,22
Bomba de salida de fangos	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	160	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	1,19
Accionamiento de rasquetas	180	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,3**	170	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,15
Motor extracción aire	250	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,4**	170	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,21
Agitador sumergible	5.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**8,8**	160	0,9	0,8	**6**	16	29,6	1,82
Motor extracción aire	270	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,4**	160	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,21
Bomba impulsión fangos frescos a esp	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	110	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,82
Bomba impulsión fangos frescos a esp	1.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	110	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,82
Centrífuga 1	162.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**246,4**	105	0,95	0,8	**240**	320	409,5	0,83
Centrífuga 2	162.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**246,4**	105	0,95	0,8	**240**	320	409,5	0,83
Centrífuga 3	162.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**246,4**		0,95	0,8	**240**	320	364,0	0,00
Centrífuga 4	162.000	400	XLPE	Superficial	Unipolar	**246,4**		0,95	0,8	**240**	320	364,0	0,00
Motores extracción aire centrífuga 1	370	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,6**	100	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,18
Motores extracción aire centrífuga 2	370	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,6**	100	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,18
Motores extracción aire centrífuga 3	370	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,6**		0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,00
Motores extracción aire centrífuga 4	370	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,6**		0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,00
Equipo preparación de polielectrolito 1	1.970	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,2**	80	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,78
Equipo preparación de polielectrolito 2	1.970	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,2**	80	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,78
Equipo preparación de polielectrolito 3	1.970	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,2**		0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,00
Equipo preparación de polielectrolito 4	1.970	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,2**		0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,00
Tornillo bajo extractores 1 silo de fango	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	110	0,9	0,8	**4**	16	24,0	1,36
Tornillo bajo extractores 1 silo de fango	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	110	0,9	0,8	**4**	16	24,0	1,36
Motor extracción aire silo 1	270	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,4**	115	0,9	0,8	**2,5**	10	24,0	0,15
Tornillo bajo extractores 1 silo de fango	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	110	0,9	0,8	**4**	16	29,6	1,36
Tornillo bajo extractores 1 silo de fango	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	110	0,9	0,8	**4**	16	24,0	1,36
Motor extracción aire silo 2	270	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**0,4**	115	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,15
Motor extracción aire edificio	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	100	0,9	0,8	**4**	16	24,0	1,24
Bomba Mono rebose centrífuga	11.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**17,7**	105	0,9	0,8	**16**	32	56,0	0,90
Bomba trasvase tratamiento rebose ce	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	90	0,9	0,8	**4**	16	24,0	1,12
Agitador sumergible de motor externo	9.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**14,8**	95	0,9	0,8	**10**	25	41,6	1,08
Motor extracción aire	650	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,0**	95	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,31
Bomba dosificadora (opción futura)	1.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,6**		0,9	0,8	**4**	10	24,0	0,00
Bomba dosificadora (opción futura)	1.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,6**		0,9	0,8	**4**	10	24,0	0,00
Bomba magnética de desodorización 1	7.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**12,0**	145	0,9	0,8	**10**	20	41,6	1,35
Bomba magnética de desodorización 2	7.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**12,0**	140	0,9	0,8	**10**	20	41,6	1,30
Bomba magnética de desodorización 3	7.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**12,0**	140	0,9	0,8	**10**	20	41,6	1,30
Bomba final escurrido centrífuga	4.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**6,4**	145	0,9	0,8	**4**	16	24,0	1,80
Grupo de presión para limpieza de tam	2.200	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**3,5**	130	0,9	0,8	**4**	10	24,0	0,89
Grupo de presión para agua de desodo	900	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,4**	130	0,9	0,8	**4**	10	24,0	0,36
Bombeo a depósito lavado de centrífuga	7.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**12,0**	130	0,9	0,8	**10**	20	41,6	1,21
Soplante rebose de centrífuga	18.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**29,7**	210	0,9	0,8	**25**	40	70,4	1,93
Bomba achique bombeo a tamizado	750	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,2**	110	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,41
Bomba achique depósito fangos tamiza	750	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,2**	130	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,48
Bomba achique depósito rebose centrífi	750	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,2**	200	0,9	0,8	**2,5**	10	17,6	0,74
Puente grúa 20 T	18.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**29,7**	100	0,9	0,8	**16**	40	70,4	1,43
Puente grúa 2 T	4.500	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**7,2**	100	0,9	0,8	**6**	16	29,6	0,93
Cuadros Tomas de Corriente	20.000	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**32,1**	120	0,9	0,8	**16**	40	41,6	1,86
Electrónica control	2.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,7**	10	0,9	0,8	**2,5**	16	20,0	0,54
Fuente Alimentación 1 24V DC	2.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,7**	10	0,9	0,8	**2,5**	16	20,0	0,54
Fuente Alimentación 2 24V DC	2.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,7**	10	0,9	0,8	**2,5**	16	20,0	0,54
Fuente Alimentación 3 24V DC	2.000	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**9,7**	10	0,9	0,8	**2,5**	16	20,0	0,54
Autómata	250	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**1,2**	10	0,9	0,8	**1,5**	10	14,4	0,11
Maniobra	500	230	XLPE	Superficial	Multiconductor	**2,4**	10	0,9	0,8	**1,5**	6	14,4	0,23
Batería Condensadores	238.510	400	XLPE	Superficial	Multiconductor	**344,7**	15	1	1,8	**240**	630	673,2	0,17

P. fuerza	**545.040**
P.simultánea	**436.032**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.- CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA.

De acuerdo a la Instrucción ITC.BT-18, y tratándose de un terreno fértil, se adopta una resistencia media de 50 Ω x m.

Se colocará un anillo de tierras en el edificio de los cuadros de control, en el laboratorio, en el almacén, en los aseos y en el edificio para la báscula de pesaje. Todas estas instalaciones de puesta a tierra se unirán mediante un cable de tierra que se instala en la galería, por lo que se consigue tener una red de tierra común a toda la instalación.

La longitud del anillo de Cobre enterrado junto al edificio en el caso más desfavorable, que será el edificio de aseos, es de 20m, por lo que la resistencia a tierra será

Resistencia de Tierra: $R_t = \frac{2x\rho}{L} = \frac{2x50}{20} = 5\Omega$

Colocamos picas repartidas a lo largo de la distribución enterrada

Resistencia de Tierra 1 pica: $R_t = \frac{\rho}{L} = \frac{50}{2} = 25\Omega$

Para un total de 4 picas el valor de la resistencia a tierra será

Resistencia de Tierra 4 picas $\frac{1}{R_t} = \frac{1}{Ri} + \ldots + \frac{1}{Rn} = 6{,}25$

La Resistencia a tierra total del edificio será

$R_t = R_{electrodo} + R_{picas} = \frac{1}{6{,}25} + \frac{1}{5} = 2{,}77\Omega$

Según la Instrucción ITC-BT-18 la instalación se dimensionará para que en cualquier caso, el valor de la instalación no sea superior a

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En locales húmedos se debe verificar: $R_t \leq \frac{24}{IS} = \frac{24}{0{,}30} = 80\Omega$

En locales normales se debe verificar: $R_t \leq \frac{50}{IS} = \frac{50}{0{,}3} = 166\Omega$

Siendo IS, la Sensibilidad del Interruptor Diferencial

Con lo que se obtiene:

$$2{,}77 \leq 80\Omega$$

El valor de la resistencia de la instalación será por lo tanto menor a los valores señalados anteriormente, con lo que no se puede dar lugar a tensiones de contacto peligrosas

Como ya se ha comentado, la instalación de tierra de toda la implantación estará unida por lo que el valor real será mucho mas pequeño.

4.- CONCLUSIÓN.

Con la redacción del presente Documento se pretende poner de manifiesto las características que debe reunir la Instalación Eléctrica en Baja Tensión proyectada, esperando los Técnicos que suscriben que, de encontrar todo de conformidad, se autorice dicha Instalación.

Pamplona, julio de 2.023.

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Andrés Bustince Ibáñez. Francisco Barrios Aranaz. Asier Iriarte Zubiria

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS(NAVARRA)

PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento tiene por finalidad el establecer las condiciones técnicas, económicas y legales en que ha de basarse la contratación de los trabajos a realizar para llevar a buen fin la instalación objeto de este proyecto.

1.- CONDICIONES TÉCNICAS

La Instalación objeto de este Proyecto se especifica con claridad en la Memoria, los Planos y el Presupuesto.

La oferta que presente la Empresa Instaladora deberá ajustarse a las especificaciones técnicas del Proyecto, entendiéndose que de no requerir variaciones, se declaran conformes con el mismo, tomando plena responsabilidad en cuanto a su correcto funcionamiento se refiere.

Los materiales que intervengan en la instalación serán nuevos, de reciente fabricación y no habrán sido utilizados en ensayos o en otras instalaciones.

Los materiales a suministrar por la Empresa Instaladora serán lo reseñado en el Presupuesto y en los Planos, en todo cuanto concierne a la parte mecánica, no siendo de su competencia el suministro de los materiales de obra civil, que correrán a cargo de la Propiedad.

Una vez terminadas las instalaciones, la Empresa Instaladora realizará ante la Dirección Facultativa las pertinentes pruebas de funcionamiento y estanqueidad, durante el tiempo necesario para comprobar que la instalación se ha ejecutado correctamente. Durante la ejecución de las pruebas el Instalador queda obligado a reparar, a su costa, cuantos defectos y deformaciones se pudieran apreciar.

Se establece un periodo de garantía mínima de un año para todos los elementos de la instalación que comenzará a contarse a partir del momento en que terminen las pruebas con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Transcurrido el plazo de garantía se procederá a realizar la recepción definitiva de las instalaciones, quedando relevado, el Instalador, de toda responsabilidad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NORMATIVA

Se cumplirá todo lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias según Real Decreto RD 842/2002 del 18 de Septiembre de 2002.

SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro total de energía viene determinado por la suma del consumo de todas las partes de la instalación aplicando el correspondiente coeficiente de simultaneidad, tal y como se puede observar en el documento Memoria

La energía eléctrica será suministrada por IBERDROLA S.A.U. en corriente alterna trifásica a 50 hertzios (Hz) de frecuencia y tensión nominal 230/400 V.

CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN

TUBOS Y CANALIZACIONES

a) Tubos Rígidos de PVC

Características técnicas exigibles:
Deberán ser no inflamables y no propagadores de la llama, serán estancos y estables hasta 60°C, debiendo soportar esa temperatura sin deformación alguna.
El grado de protección contra daños mecánicos será de 3 a 5, tanto para los de pared gruesa como extra-gruesa.
Serán inalterables a los ambientes húmedos y corrosivos, así como resistentes al contacto directo de grasas y aceites.

Todos los tubos cumplirán con lo prescrito por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como con las normas UNE 20.334, UNE 53.027 y UNE 50.315.

Cada tubo llevará impreso las siguientes especificaciones:

- Nombre del fabricante.
- Diámetro nominal.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Espesor.
- Siglas PVC.

Se exigirá que el fabricante tenga las tuercas y contratuercas para su unión a las cajas, y piezas de acoplamiento y unión entre dos tramos siendo estas uniones completamente estancas.

Los conductos aislantes y compuestos deben ser marcados según un código de tres cifras, la primera cifra indicando las características mecánicas, la segunda y la tercera indicando su resistencia a las temperaturas. El código debe estar conforme a la Norma UNE 20.334. Si al tubo se le pide cualquier otra aptitud diferente de las especificadas en la norma será colocada inmediatamente después de las tres primeras cifras indicadas anteriormente y separada por un trazo oblicuo.

Los diámetros exteriores y las roscas deben cumplir lo indicado en la norma UNE 20.333.

Todos los tubos que vayan a ser utilizados en ambientes húmedos o locales que requieran algún tipo de seguridad y vayan vistos, serán roscados. Los tubos rígidos no roscables de PVC y sus accesorios cumplirán la norma UNE 21.077.

Condiciones particulares de recepción:
Todas las partidas de tubos deberán presentar certificados de cumplimiento de la normativa vigente que les afecta y especificada en las características técnicas.

- El material no presentará ningún tipo de defecto de fabricación.
- Se comprobará que todos los tubos, curvas... lleguen a la obra roscados y con las especificaciones que se han exigido, así como las correspondientes tuercas y contratuercas.

Si después de recepcionado el producto, según todo lo especificado anteriormente, la Dirección Facultativa estima conveniente realizar ensayos, estos serán:

1- Resistencia al fuego (según Norma UNE 53.315), 2- Grado de protección (según Norma UNE 20.334) y 3- Resistencia al calor (según Norma UNE 53.027).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

b) Tubos Flexibles de PVC

Características técnicas exigibles:

- Deberán ser no inflamables y no propagadores de la llama, serán estancos hasta 60ºC, debiendo soportar esa temperatura sin deformación alguna.
- El grado de protección contra daños mecánicos será de 3 a 5.
- No deberán poder ser afectados por lejías, sales alcalinas, disolventes ni petróleos.
- Todos los tubos cumplirán con lo prescrito por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como con las normas UNE 20.334, UNE 53.027 y UNE 50.315.

Cada tubo llevará impreso las siguientes especificaciones:

- Nombre del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Espesor.
- Siglas PVC.
- En esta instalación se utilizará siempre que sea necesario tubos corrugados libres de halógenos con temperaturas de trabajo de –25 °C hasta 105 °C, la resistencia al fuego cumplirá la Norma UNE 53.315.

Condiciones particulares de recepción:

- Todas las partidas de tubos deberán presentar certificados de cumplimiento de la normativa vigente que les afecta y especificada en las características técnicas.
- El material no presentará ningún tipo de defecto de fabricación.
- Se comprobará que todos los tubos, curvas... lleguen a la obra roscados y con las especificaciones que se han exigido, así como las correspondientes tuercas y contratuercas. Si después de recepcionado el producto, según todo lo especificado anteriormente, la Dirección Facultativa estima conveniente realizar ensayos, estos serán:

  1- Resistencia al fuego (según Norma UNE 53.315), 2- Grado de protección (según Norma UNE 20.334) y 3- Resistencia al calor (según Norma UNE 53.027).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CABLES

a) Cableado Interior

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislamiento ignífugo de tensión asignada 0,6/1 kV, cubierta de material termoestable libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos y corrosivos, según Norma UNE 21.123

Los tipos y normas de fabricación por los que se regirán los cables para la distribución de energía serán conforme a la Norma UNE 21.029.

Los conductores de cables aislados cumplirán la Norma UNE 21.022 sobre formación y resistencia de los mismos.

Los cables de control para tensiones de 500 y 1000 V cumplirán con la Norma UNE 21.025.

Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las Normas UNE 21.011 y UNE 21.014.

La tensión de prueba de los cables de tensión nominal de aislamiento de 750 V será de 500 V_{cc} durante un minuto. Y para los de tensión nominal de 0,6/1 kV será de 1000 V_{cc} durante un minuto.

La resistencia mínima de aislamiento, a la tensión de prueba será de 2M para los cables de 0,6/1 kV y 1M para los de 750 V.

Los cables llevarán impresas las características siguientes:
Tipo constructivo.
Tensión nominal del cable en kilovoltios.
Número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores.

Además los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente al fabricante, su designación completa y las dos últimas cifras del año de fabricación.

Condiciones particulares de recepción:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Todos los materiales utilizados presentarán certificados de conformidad con Normas UNE que correspondan a las exigencias del Proyecto.
Se comprobará que llevan marcado en el cable el nombre del fabricante, su designación y el año.
Los aislamientos y cubiertas cumplirán con la norma UNE 21.117 y se realizarán los siguientes ensayos: 1- Ensayo de rigidez dieléctrica de los aislamientos, 2- Medida de la resistencia de aislamiento y 3- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.

La identificación de los conductores se realiza conforme a la Norma UNE 21.089.

b) Cableado Exterior

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislamiento ignífugo de tensión asignada 0,6/1 kV, cubierta de material termoestable libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos y corrosivos, según Norma UNE 21.123

Los tipos y normas de fabricación por los que se regirán los cables para la distribución de energía serán conforme a la Norma UNE 21.029.

Los conductores aislados cumplirán la Norma UNE 21.022 sobre formación y resistencia de los mismos.

Los cables de control para tensiones de 500 y 1000 V cumplirán con la Norma UNE 21.025.

Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las Normas UNE 21.011 y UNE 21.014.

La tensión de prueba de los cables de tensión nominal de aislamiento de 0,6/1 kV será de 1000 V_{cc} durante un minuto.
La resistencia mínima de aislamiento, a la tensión de prueba será de 2M para los cables de 0,6/1 kV.

Los cables llevarán impresas las características siguientes:

- Tipo constructivo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Tensión nominal del cable en kilovoltios.
- Número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores.

Además los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente al fabricante, su designación completa y las dos últimas cifras del año de fabricación.

Condiciones particulares de recepción:
Todos los materiales utilizados presentarán certificados de conformidad con Normas UNE que correspondan a las exigencias del Proyecto.
Se comprobará que llevan marcado en el cable el nombre del fabricante, su designación y el año.
Los aislamientos y cubiertas cumplirán con la norma UNE 21.117 y se realizarán los siguientes ensayos: 1- Ensayo de rigidez dieléctrica de los aislamientos, 2- Medida de la resistencia de aislamiento y 3- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.

No se admitirán cables que presentes desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. La identificación de los conductores se realiza conforme a la Norma UNE 21.089.

Las bobinas llevarán impresas las características siguientes:
Tipo constructivo
Tensión nominal del cable en kilovoltios
Número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores

CAJAS Y ARMARIOS ELÉCTRICOS

a) Cajas de Derivación y Registro

Características mínimas exigibles:
Serán de material aislante con tapa del mismo material y tendrán taladros troquelados semi-cortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras.
Las dimensiones mínimas serán 100x100x40 mm. y 80x40 mm. en las circulares.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Las cajas para la instalación enterrada serán de material sintético anti-humedad con junta de estanqueidad IP44 s/DIN 40050, dotada de regleta de bornas, prensaestopas y con bornes de puesta a tierra conectado a la red de tierras.
El grado de protección que se exigirá cuando vayan en instalación vista será IP 55 según UNE 20.324 roscada según DIN 40.430 o UNE 19.040.

b) Cajas y Armarios Exteriores

Características mínimas exigibles:
Será de material aislante y autoextinguible y cumplirá la recomendación UNESA 1403-4.
Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación de UNESA.
Podrán ser soportados por un bastidor metálico y una envolvente, que deberá tener un grado de protección IP 459 según UNE 20.324.
Deberán ser los tipos seleccionados por la Compañía Eléctrica suministradora.

Serán accesibles sin el permiso de terceras personas y no sujetos a servidumbres.

Condiciones particulares de recepción:
Se comprobará la resistencia física, la ubicación de la puerta de acceso. No se admitirán armarios que le afecten salpicaduras de agua o lluvia.
Se comprobará que adjunta documentación en la que certifica el cumplimiento de la recomendación de UNESA y que es material aislante y autoextinguible.

ALUMBRADO

a) Alumbrado Interior

a.1) Tubos Fluorescentes

Características técnicas exigibles:
Cumplirá con lo que especifica para cada tipo la norma UNE 20.064 'Lámparas fluorescentes para alumbrado general'.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los tubos fluorescentes cumplirán con todas las especificaciones del proyecto, tales como temperatura, emisión y distribución del flujo, rendimiento de color, arranque…

El flujo que se exigirá que emitan a las 100 horas de funcionamiento será el nominal que figure en el catálogo del fabricante y que habrá servido para realizar los cálculos correspondientes en el proyecto.
Los casquillos y portalámparas cumplirán con lo que se especifique para cada tipo en la norma UNE 20.057 'Casquillos y portalámparas para alumbrado general'.
En lo que respecta al grado de protección, las luminarias cumplirán con la norma UNE 20.324 'Grado de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión'.
El flujo a las 7500 horas, no será inferior al 75% del nominal.

Condiciones particulares de recepción:
El tubo llevará grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones: marca de origen, potencia nominal en vatios, condiciones de encendido y color aparente.
Se indicará el flujo nominal, temperatura de color y el índice de rendimiento de color.

a.2) Reactancias (Balastos)

Características técnicas exigidas:
Cumplirá con la norma UNE 20.152: 'Reactancias para lámparas fluorescentes', así como la norma UNE 20.314.
Estará construido de modo que no produzca ruido por vibración. El máximo ruido admitido en la instalación completa será inferior a 40 dB.
Cada aparato llevará su condensador, salvo que sea del tipo electrónico.
Aparte de estabilizar adecuadamente la corriente de la lámpara, no admitiéndose variaciones superiores al 1%, el balasto debe: Tener un alto factor de potencia para garantizar el uso económico de energía, generar el mínimo posible de armónicos y presentar una alta impedancia a las audiofrecuencias.

Cuando se trate de balastos preparados para obtener dos niveles distintos de iluminación, es decir, que lleven incorporado equipo especial de ahorro de energía, se exigirá que en situación de ahorro el nivel de iluminación obtenido con la luminaria, sea al menos del 50% de la nominal con una potencia absorbida de la red no superior al 60% de la de régimen normal.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Condiciones particulares de recepción:
Llevará grabadas de forma clara las siguientes indicaciones: Marca de origen, modelo, esquema de conexión con todas las indicaciones para una utilización correcta, potencia nominal y tipo de la lámpara para la que ha sido prevista la reactancia, tensión de alimentación y factor de potencia.
Presentarán en obra certificado de cumplimiento de la norma UNE 20.152.

Los balastos electrónicos cumplirán con las normas UNE siguientes:

UNE-EN 60.920 'Balastos para lámparas tubulares fluorescentes. Prescripciones generales y de seguridad'.
UNE-EN 60.921 'Balastos para lámparas tubulares fluorescentes. Prescripciones de funcionamiento'.
UNE 20.510 concerniente a las interferencias electromagnéticas y UNE 28.806 concerniente a los armónicos.

No se admitirán balastos de alta distorsión.

El valor máximo del factor de cresta, para tubos fluorescentes será de 1,7 y para lámparas de halogenuros metálicos de 1,8.

a.3) Luminarias

Características técnicas exigibles:
Las luminarias, consideradas como envolventes eléctricas de baja tensión deben cumplir con las prescripciones relativas a protecciones, tanto contra contactos directos, como contra contactos indirectos y cumplirán la norma UNE 20.324 'Grado de protección de las envolventes del material eléctrico de BT'.
Desde el punto de vista constructivo cumplirán la norma UNE 20.447 'Luminarias', así mismo cumplirán con la norma UNE 20.346 'Luminarias para lámparas tubulares de fluorescencia'.
La superficie de la carcasa será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Toda la luminaria pertenecerá a una clasificación única, en función de se tipo de protección contra los choques eléctricos, de su grado de protección contra el polvo, los cuerpos sólidos y la humedad, y por último, en función de la superficie de apoyo.
En las superficies de recubrimientos plásticos o de pinturas, las partes de las luminarias que tienen como misión reflejar o difundir la luz, no cambiarán su color a lo largo del tiempo.
Las curvas fotométricas, longitudinales y transversales, serán simétricas respecto al eje vertical.
Todas las partes activas, bien incorporarán el símbolo "F" o bien incorporarán en las instrucciones del fabricante, una advertencia limitando su montaje solo a superficies incombustibles, salvo que de su uso sea obvio que no tienen posibilidad de montajes sobre superficies inflamables (luminarias de piscina, luminarias portátiles de jardín, luminarias de mano…) todo según UNE 20.346.

Las luminarias incorporarán una placa con todas las marcas que especifica la norma, que son:

- Marca de origen.
- Modelo o referencia tipo.
- Tensión nominal de alimentación en voltios.
- Símbolo de clase II (doble cuadrado).
- Símbolo de clase III.
- Marcado de las cifras IP (excepto si es IP 20).
- Potencia nominal de la/s lámpara/s en vatios.
- Símbolo 'F' de luminarias aptas para el montaje sobre superficies normalmente inflamables.
- Informaciones respecto al uso de lámparas especiales.
- Los bornes de identificado al lado de la alimentación si fuera necesario.
- El borne de tierra.
- Símbolo que indique la distancia mínima a objetos iluminados.
- Símbolo de luminarias para condiciones severas de empleo.
- Símbolo para luminarias para lámparas con reflector de cúpula.

Si incorporan una pantalla de seguridad de vidrio: 'Sustituir cualquier pantalla de seguridad con fisuras'.

Esta placa de características deberá resistir el ensayo de estabilidad marcado de la misma.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Emergencias y Señalización

a) Equipos E/S Fluorescentes

Características técnicas exigibles:

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia fluorescentes cumplirán con la normativa técnica siguiente:
UNE 20.392 'Aparatos autónomos fluorescentes de emergencia'
UNE 20.314 'Material para Baja Tensión. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad'
UNE 20.324 'Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de Baja Tensión'

Deberán garantizar la aptitud del servicio, cumpliendo:
30 lúmenes mínimo por aparato de flujo luminoso.
Autonomía: mayor que una hora a 70 °C.
Aparatos permanentes: En alerta el flujo luminoso de las lámparas de emergencia será mayor del 60% del flujo luminoso asignado.

La envolvente deberá proporcionar, como mínimo, un grado de protección IP 223. Se garantizará una vida de 4 años en condiciones normales de utilización.

Las baterías serán de níquel-cadmio estanco, sin mantenimiento y alta temperatura. No deben ser de aislamiento clase 0.

Condiciones particulares de recepción:
Los aparatos autónomos deberán llevar las indicaciones siguientes: Nombre del fabricante o su marca de fábrica, tensión nominal en lúmenes y tipo (permanente o no permanente).
En cada lote de suministro a obra se acompañará la documentación acreditativa del cumplimiento de las normas que se especifican en las características técnicas exigibles, siempre de fecha actualizada.
En cada lote de suministro a obra se tomarán dos unidades para realizar los ensayos que especifica la norma UNE 20.392.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

MECANISMOS

a) Tomas de Corriente

Características técnicas exigibles:
Los accesorios deben ser construidos de forma que el calentamiento en uso normal no sea excesivo, verificado según norma UNE 20.315.
Las uniones y conexiones eléctricas deben ser capaces de resistir los efectos mecánicos que se produzcan en un uso normal. Asimismo los aparatos deben ser suficientemente resistentes al calor.
Las partes formadas por materiales férreos, como pueden ser las tapas, deben estar protegidas eficazmente contra la oxidación.
La fijación del mecanismo a la caja será mediante tornillos, quedando prohibido el uso de garras.
Se la toma de corriente es para fuerza, su diseño y construcción cumplirán con las normas UNE 20.353 y 20.324.
Las bases de enchufe cumplirán con la norma UNE 20.315.

Condiciones particulares de recepción:

Se comprobarán que indican marca, tensión nominal, intensidad nominal, nombre del fabricante, referencia del tipo y si es aplicable, un símbolo para el grado de protección de la humedad. Este

símbolo debe ir colocado sobre la parte exterior de la envoltura de la tapa, de forma que pueda ser distinguido fácilmente cuando la base esté instalada.
Presentarán certificado de que cumple la norma UNE 20.315 ó 20.353 y 20.324 en su caso.

b) Interruptores

Características técnicas exigibles:
Los interruptores, conmutadores y pulsadores, estarán construidos de acuerdo con las normas UNE 20.378 y 20.353.

Las cubiertas y otras partes accesibles serán de material aislante.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los interruptores deben estar proyectados de manera que los cables flexibles estén sólidamente sujetos y que su revestimiento aislante esté protegido contra la abrasión y el rozamiento.
La fijación del mecanismo a la caja será mediante tornillos, quedando prohibido el uso de garras.

Condiciones particulares de recepción:
Se comprobarán que indica marca, tensión nominal e intensidad nominal.
Presentarán certificado de cumplimiento de UNE 20.315, 20.353 y disposiciones vigentes.

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

a) Interruptores Automáticos Magnetotérmicos

Características técnicas exigibles:

Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte neutro.
El fabricante está obligado a indicar en la etiqueta las prestaciones del aparato para su utilización en el sector doméstico.
Los pequeños interruptores automáticos cumplirán la norma UNE-EN 60.898 en lo que respecta a su construcción y ensayos, así como la norma UNE 21.947.
Las marcas e indicaciones estarán colocadas de tal forma que puedan ser distinguidas fácilmente cuando el interruptor esté instalado.
Si la temperatura de referencia es diferente a 30 °C, el fabricante proporcionará los valores de corrección oportunos para referir las magnitudes características a los 30 °C.

Condiciones particulares de recepción:

Los interruptores llevarán las indicaciones siguientes:
La tensión asignada en voltios.
Corriente asignada sin el símbolo 'A' precedido del símbolo del tipo de curva de disparo.
El nombre del fabricante.
La referencia del tipo, número de catálogo u otro número de identificación.
Frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una sola frecuencia.
Poder de corte asignado en amperios dentro de un rectángulo, sin indicar el símbolo de las unidades de medida.
Esquema de conexión, a menos que el modo de conexión sea evidente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Temperatura ambiente de referencia, si es diferente a 30 °C.

Se exigirá que presenten certificado de cumplimiento de la norma UNE-EN 60.898.

b) Interruptores Automáticos Diferenciales

Características técnicas exigibles:

Los interruptores automáticos diferenciales estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.383 y cumplirán, en su construcción y funcionamiento dicha norma.

Los valores normales de la intensidad nominal serán de 10, 16, 32, 40 y 63 A, siendo el valor de 10 A no preferente, y los valores normales de la intensidad diferencial nominal de disparo o desenganche serán de 0,03; 0,3; 0,5 y 1 A.
Los interruptores deberán estar construidos de modo que los calentamientos en uso normal no sean excesivos, de acuerdo con la norma UNE 20.383.
Los contactos no deberán poder oxidarse ni deteriorarse hasta el punto que ello afecte al funcionamiento del interruptor.
Los interruptores deberán soportar las sobre-tensiones susceptibles de producirse en uso normal, de acuerdo con la norma UNE 20.383.
En los casos específicos que así los requieran, los interruptores diferenciales serán sustituidos por un cuadro de mando y protección con protección contra sobreintensidades incluyendo un transformador de aislamiento y un dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento.

Condiciones particulares de recepción:
Los interruptores diferenciales deberán llevar las indicaciones siguientes:
La intensidad nominal en imperios
La tensión nominal en voltios
La frecuencia nominal en hertzios, si ésta fuese distinta a 50 Hz
La naturaleza de la corriente
La intensidad diferencial nominal de disparo en amperios, asociada al símbolo IAN
El nombre del fabricante
La referencia del tipo
La posición vertical, si se requiere el montaje en posición vertical

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se exigirá el documento que certifique el cumplimiento de la norma UNE 20.383.

Para el caso del transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento, se cumplirá la norma UNE 20.615.

REGLAMENTACIÓN Y CONDICIONES GENERALES

a) Reglamentación

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 18 de septiembre de 2002 (artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias).
Normas y Prescripciones Técnico-Prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
Ordenanzas Municipales.
Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.
Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.
Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

b) Condiciones Generales

a.1) Control y Criterios de Aceptación y Rechazo

Materiales: Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

Ejecución: Se realizarán las siguientes pruebas de servicio:
Comprobación de la conexión a tierra
Sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales
Tensión de defecto

No se admitirá ninguna desviación sobre las prescripciones reglamentadas.

a.2) Control de Calidad

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Cuando se utilicen materiales con un distintivo de calidad, sello o marca, homologado por el Ministerio de Obras Públicas excepto en el caso del sello CIETSID, la Dirección Facultativa puede simplificar la recepción reduciéndola a la apreciación de sus características aparentes y la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a la obra, tanto del material como de la documentación.

Igualmente se procederá con aquellos productos procedentes de los Estados miembros de la CEE fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por este Pliego y vengan avalados por certificados de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen.

Para aquellos materiales que deban estar oficialmente homologados, se cumplirá lo que se establece en el Artículo 4.14 del Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación, aprobado por el Real Decreto RD 2584/1981 de 18 de septiembre y modificado por el Real Decreto RD 105/1986 de 12 de febrero.

La calificación de 'similar' de un material respecto a otro, reflejado en proyecto, corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa.
Aquellos ensayos no previstos realizar en el proyecto, pero debido a que por parte de la Contrata se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben de cumplir los materiales, sea necesario realizar, serán por cuenta del Contratista, así como de todos aquellos que sean necesarios para los materiales similares.

Será labor del Instalador, prever las cajas de conexión y material auxiliar de instalación no referenciado en nomenclaturas, tales como canaletas, tortillería, soportes, conectores… suficientes para lograr el perfecto funcionamiento de la instalación.
El Instalador preverá la asistencia de una persona a la puesta en marcha durante 1 día aproximadamente para realizar las tares de corrección de posibles errores de cableado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.- CONDICIONES GENERALES

El Instalador deberá presentarse en la obra siempre que sea convocado por la Dirección Facultativa o la Propiedad y especialmente asistirá a todas las visitas de obra oficiales, durante el periodo en que se desarrollen los trabajos.

La interpretación de los trabajos realizados corresponde a la Dirección Facultativa por lo que el instalador se verá obligado a demoler y rehacer todos aquellos trabajos que la Dirección considere defectuosos.

En el caso de que el Instalador propusiera alguna modificación, habrá de presentarla detalladamente antes de realizar ningún trabajo o encargo de materiales y con tiempo suficiente para que no se altere el plan de obra y reservando a la Dirección Facultativa un plazo suficiente para estudiar la propuesta y que nunca será inferior a quince días.

Junto con la oferta económica, el Instalador presentará unos plazos mínimos de ejecución de cada una de las partes y fases de su trabajo. Después de la adjudicación el Instalador y el Constructor, llegarán a un acuerdo sobre los plazos ofertados dentro del plan general de la obra.

El plazo global de ejecución será el que se determine en el Contrato Privado de Adjudicación de Obra y establecido, de común acuerdo entre la Propiedad y la Empresa Instaladora.

En caso de retraso justificado en el cumplimiento de las fechas de ejecución, el Instalador incurrirá en las penalidades establecidas en el Contrato, pudiéndosele imputar el total o parte de las penalidades en que hayan incurrido el resto de los oficios así como el Constructor, a causa del retraso del Instalador.

En el caso de que el Instalador viera, por causa justificada, obligado a retrasar los plazos de ejecución, deberá comunicarlo por escrito a la Propiedad y a la Dirección Facultativa alegando las causas que determinan el retraso.

La Dirección Facultativa puede, si lo consideran necesario para la buena ejecución de la instalación, variar parcialmente el proyecto para lo cual se establecerá contratación separada y fijada por medio de precios contradictorios, previamente aprobados por las partes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se supone que el Instalador está enterado de lo que dispone la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por orden de 9 de marzo de 1971, y el vigente Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Siderometalúrgica, según las Órdenes del Ministerio de Obras Públicas de 20 de mayo de 1952 y complementarias.

El Instalador, durante la ejecución de los trabajos tendrá derecho a disponer de un local suficientemente amplio para el almacenamiento de sus materiales y herramientas, provisto de cerradura o candado, de manera que, tan sólo él, tenga acceso al mismo y siendo de su responsabilidad el extravió o robo de materiales.

Asimismo, se le suministrará por cuenta de la Propiedad energía eléctrica y agua durante el tiempo de montaje.

Podrá disponer de los elementos de transporte horizontal y vertical que existan en obra para cuya utilización deberá previamente ponerlo en conocimiento de la Propiedad.

La instalación será ejecutada por operarios de aptitud reconocida, pudiendo la Dirección Facultativa exigir la separación de aquellos que, a su juicio, no reúnan los conocimientos necesarios.

El Instalador tramitará ante la Dirección de Industria el proyecto con vistas a obtener los correspondientes permisos y licencias reglamentarias.

Al finalizar la instalación el Instalador entregará a la Propiedad los planos definitivos de todas y cada una de las partes de la instalación realizada.

Igualmente entregará a la Propiedad los diversos certificados de garantía de los equipos, así como los documentos de Recepción que se reseñan en las normativas correspondientes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.- CONDICIONES ECONÓMICAS.

La fianza que, en concepto de garantía, se retendrá al Instalador será de un 7% de los pagos que se establezcan en contrato. Dicha fianza se le devolverá una vez finalizado el plazo de garantía.
Las condiciones económicas generales se establecerán de común acuerdo entre la Propiedad y el Instalador.

Si el Instalador se negase a realizar por su cuenta los trabajos para ultimar la Instalación en las condiciones contratadas o lo demorasen indefinidamente, se podrá ordenar su ejecución a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la retención en concepto de fianza sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en el caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades.

Antes de presentar su oferta, el Instalador comprobará en los planos las mediciones y cantidades que figuran en el presupuesto, entendiéndose que de no presentar reclamación antes de la presentación de la oferta se encuentra conforme con todas y cada una de las mediciones.

Dado el carácter de la instalación que se pretende con este proyecto, no se admitirán revisiones de precios en los materiales, para lo cual, si el instalador lo considera oportuno y de común acuerdo con la Propiedad, podrán hacer acopio si lo financia la Propiedad, y el Instalador no tendrá derecho a retirarlos de la obra y nunca se podrá sentir propietario de los mismos.

Solamente en el caso de que en el transcurso de la obra se aprobasen oficialmente aumentos de precio de jornales se admitirá revisión en la cantidad contratada para mano de obra y en la parte proporcional en que ésta se pudiera ver afectada.

La cuantía de las penalizaciones se establecerá en el contrato definitivo.

4.- CONDICIONES LEGALES.

El contrato entre la Propiedad y el Instalador se establecerá con arreglo a las disposiciones vigentes mediante documento privado. Si una de las partes desea elevarlo a escritura pública,

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

los gastos correrán por su cuenta. Si ha de elevarlo por litigio, los gastos serán de la parte declarada culpable.

Se firmarán juntamente con el contrato, los documentos del proyecto (memoria, cálculos eléctricos, planos, presupuesto y pliego de condiciones) y se especificarán en él las particularidades que convengan, pudiendo alguna de sus cláusulas modificar o anular artículos de este pliego que queda supeditado al Contrato.

Ambas partes se comprometen, en sus diferencias, al arbitraje de equidad que se ofrecerá a la Dirección Facultativa y en su defecto al que pueda nombrar el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales. En caso de litigio se someterán ambas partes a la decisión de los Tribunales de Justicia.

Como causas de rescisión de contrato se establecen: muerte, quiebra o cese de actividades del Instalador, pudiendo, en tal caso, continuar los trabajos, en las mismas condiciones, los herederos legales o sucesores, si están conformes en ellos la Propiedad y la Dirección Facultativa sin que, en caso contrario, tengan derecho a indemnización alguna.

También serán cusas de rescisión de contrato la morosidad en la ejecución, falta de observancia de las órdenes recibidas y el incumplimiento de las condiciones estipuladas y firmadas por ambas partes.

Si la propiedad se viera obligada a interrumpir temporalmente los trabajos, por causas ajenas a su voluntad, el Instalador podrá retirar de la obra los materiales de su propiedad sin derecho a reclamación alguna. El plazo de ejecución quedaría ampliado en el tiempo interrumpido más treinta días para preparar la reanudación del mismo.

Pamplona, julio de 2023.

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Andrés Bustince Ibáñez. Francisco Barrios Aranaz. Asier Iriarte Zubiria

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS(NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INDICE

MEMORIA

1.- OBJETO DEL ESTUDIO 10
1.1.- OBJETO 10
1.2.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA 10
1.3.- MARCO NORMATIVO 11
2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 14
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 14
2.2.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 14
2.2.1.- PRESUPUESTO 14
2.2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO 14
2.3.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA 14
2.4.- PLAN DE CIRCULACIÓN EN OBRA 20
2.5.- SERVICIOS AFECTADOS. INTERFERENCIAS CON SERVIDUMBRES Y AFECCIONES A TERCEROS 20
2.5.1.- SERVICIOS AFECTADOS 20
2.5.2.- PROXIMIDAD CON OTRAS OBRAS (MANTENIMIENTO DE LA EDAR) 26
2.6.- ZONAS DE TRABAJO QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES 29
2.7.- NORMAS GENERALES DE COMPORTAMIENTO 31
2.8.- CENTRO ASISTENCIAL MAS PRÓXIMO 34
2.9.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS PRINCIPALES DE LA OBRA 34
2.10.- LOCALIZACIÓN DE LA OBRA 35
3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA OBRA PROYECTADA Y PROTECCIONES 36
3.1.- SEÑALIZACIÓN Y VALLADO DE OBRA 36
3.1.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 36

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.1.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 37
3.1.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 37
3.1.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 38
3.1.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 39
3.2.- IMPLANTACIÓN DE OBRA 39
3.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 39
3.2.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 41
3.2.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 42
3.2.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 43
3.2.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 43
3.3.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 44
3.3.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 44
3.3.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 44
3.3.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 44
3.3.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 48
3.3.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 48
3.4.- IZADO DE CARGAS MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS 48
3.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 48
3.4.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 49
3.4.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 49
3.4.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 51
3.4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 52
3.5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 52
3.5.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 52
3.5.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 54
3.5.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 55

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.5.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 64
3.5.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 65
3.6.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y EDIFICIO DE CONTROL 65
3.6.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 65
3.6.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 65
3.6.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 67
3.6.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 68
3.6.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 68
3.7.- CANALIZACIONES 69
3.7.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 69
3.7.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 69
3.7.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS 70
3.7.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 70
3.7.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 71
3.8.- PAVIMENTACIÓN 71
3.8.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 71
3.8.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 72
3.8.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS 72
3.8.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 74
3.8.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 74
3.9.- INSTALACIONES 74
3.9.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 74
3.9.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 75
3.9.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS 76
3.9.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 103
3.9.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 103

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.10.- TRABAJOS EN ALTURA 103
3.10.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 103
3.10.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 104
3.10.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS 104
3.10.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 105
3.10.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 105
3.11.- DESMONTAJE DE INSTALACIONES 106
3.11.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 106
3.11.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 108
3.11.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS 109
3.11.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 110
4.- MAQUINARIA 111
4.1.- RETROEXCAVADORA 111
4.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 111
4.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 111
4.1.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 115
4.1.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 116
4.2.1.- MINI RETROCAMIONES DE TRANSPORTE 116
4.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 116
4.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 117
4.2.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 119
4.2.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 119
4.3.- DUMPER O MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO 119
4.3.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 119
4.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 120
4.3.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 121

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.3.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 121
4.4.- CAMIÓN CUBA HORMIGONERA 122
4.4.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 122
4.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 122
4.4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 124
4.4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 125
4.5.- CAMIONES DE TRANSPORTE 125
4.5.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 125
4.5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 125
4.5.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 127
4.5.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 127
4.6.- CAMIÓN GRÚA 128
4.6.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 128
4.6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 128
4.6.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 130
4.6.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 130
4.7.- PLATAFORMA ELEVADORA DE TIJERA 131
4.7.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 131
4.7.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 131
4.7.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 132
4.7.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 132
4.8.- PLATAFORMA ELEVADORA TELESCÓPICA 132
4.8.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 132
4.8.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 133
4.8.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 134
4.8.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 134

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.9.- CARRETILLA ELEVADORA 134
4.9.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 134
4.9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 134
4.9.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 135
4.9.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 135
5.- MAQUINARIA AUXILIAR 137
5.1.- SIERRA CIRCULAR 137
5.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 137
5.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 137
5.1.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 139
5.1.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 139
5.2.- RADIAL 139
5.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 139
5.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 139
5.2.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 140
5.2.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 140
5.3.- VIBRADORA 141
5.3.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 141
5.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 141
5.3.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 141
5.3.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 142
5.4- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES 142
5.4.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 142
5.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 142
5.4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 143
5.4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 143

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.5.- COMPRESOR 143
5.5.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 143
5.5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 143
5.5.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 144
5.5.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 144
5.6.- GRUPO ELECTRÓGENO 144
5.6.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 144
5.6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 145
5.6.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 146
5.6.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 146
6.- MEDIOS AUXILIARES 147
6.1.- ANDAMIOS 147
6.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 147
6.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 147
6.1.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 149
6.1.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 149
6.2.- ESCALERAS DE MANO 149
6.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 150
6.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 150
6.2.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 151
6.2.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 151
6.3.- PASARELAS 152
6.3.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS 152
6.3.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 152
6.4.- GANCHOS, CABLES Y ESLINGAS 152
6.4.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS 153

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

6.5.- LÍNEAS DE VIDA 155
6.5.1.- NORMAS GENERALES 155
6.6.- BARANDILLAS 155
6.7.- REDES DE SEGURIDAD 156
6.7.1.- NORMAS GENERALES 156
6.7.2.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN 157
6.7.3.- REQUISITOS A CUMPLIR EN LA INSTALACIÓN DE LAS REDES 158
7.- SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 159
7.1.- PREVENCIÓN DE TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO 159
7.1.1.- TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS 159
7.1.2.- TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS 169
7.2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA 171
7.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 171
7.2.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 172
7.2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS 172
7.2.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES 177
7.2.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS 177
7.3.- CÓMO ACTUAR EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO 177
8.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES 179
8.1.- INTRODUCCIÓN 179
8.2.- INSTALACIONES 179
8.3.- NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA 179
9.- PLAN DE FORMACIÓN DEL PERSONAL 180
10.- CONTROL DE ACCESOS 181
11.- FUNCIONES PREVENTIVAS DE LAS DIFERENTES FIGURAS DEL CONTRATISTA 188
12.- MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS 194

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

12.1.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 194
12.2.- ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE 194
12.2.1.- PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE. 196
12.3.- ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 198
12.4.- PRIMEROS AUXILIOS 198
12.4.1.- LOCAL DE PRIMEROS AUXILIOS 199
12.4.2.- BOTIQUÍN 200
13.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 200
13.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES 200

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES 202
2.- CONDICIONES PARA LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN. 204
3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN. 216
4.- INSTALACIONES MEDICAS 216
5.- PUESTA EN PRACTICA, SEGUIMIENTO Y CONTROL 216
6.- COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 217
7.- CONTROL DE SUBCONTRATACIÓN 218
8.- PLAN DE EMERGENCIA 222
PLANOS 233
PRESUPUESTO 234

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

MEMORIA

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

1.1.- OBJETO

Este documento contiene el estudio de seguridad y salud para la reforma de la instalación eléctrica de media y baja tensión en la estación depuradora de aguas residuales de Tudela en el término municipal de Tudela.

En él, se establecen las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas sanitarias y de bienestar de los trabajadores, necesarias para la ejecución de las obras del proyecto de ejecución de **"reforma EDAR Tudela, mejora de la línea de fangos".**

Servirá para definir unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras públicas.

Se tratarán conceptos relacionados con Normas Generales de Trabajo y los Riesgos de Prevención.

También se tratarán los conceptos relacionados con medicina preventiva y asistencia a los accidentados, situaciones de emergencia y medidas a tomar así como la formación del personal.

1.2.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que la empresa Contratista, teniendo en cuenta las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que puedan participar en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, pueda elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En dicho Plan, podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras.

1.3.- MARCO NORMATIVO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el Plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho Plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra.

Eventualmente, el Plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este Estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este Estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de "Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales"
- R.D. 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

Cabe destacar que, a través del presente documento, el promotor de las obras da cumplimiento al contenido de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, en lo que a su obligación de informar a los empresarios concurrentes en el centro de trabajo se refiere.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se trata de la reforma de la instalación eléctrica en la EDAR de Tudela. Se modifica de forma completa la instalación eléctrica en baja tensión de la línea de agua y se modifica y amplía la línea de fangos. Se modifica también la parte de media tensión que da servicio a la EDAR. Se realizan modificaciones en la mayor parte de los edificios existentes y se construyen nuevos edificios para dar servicio a la instalación

2.2.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

2.2.1.- PRESUPUESTO

El Presupuesto se encuentra indicado en el correspondiente documento del proyecto.

2.2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO

El plazo previsto para la ejecución de las obras de este proyecto es de **12 mes**.

Se prevé un número máximo de 10 trabajadores, en los momentos de mayor rendimiento de obra,

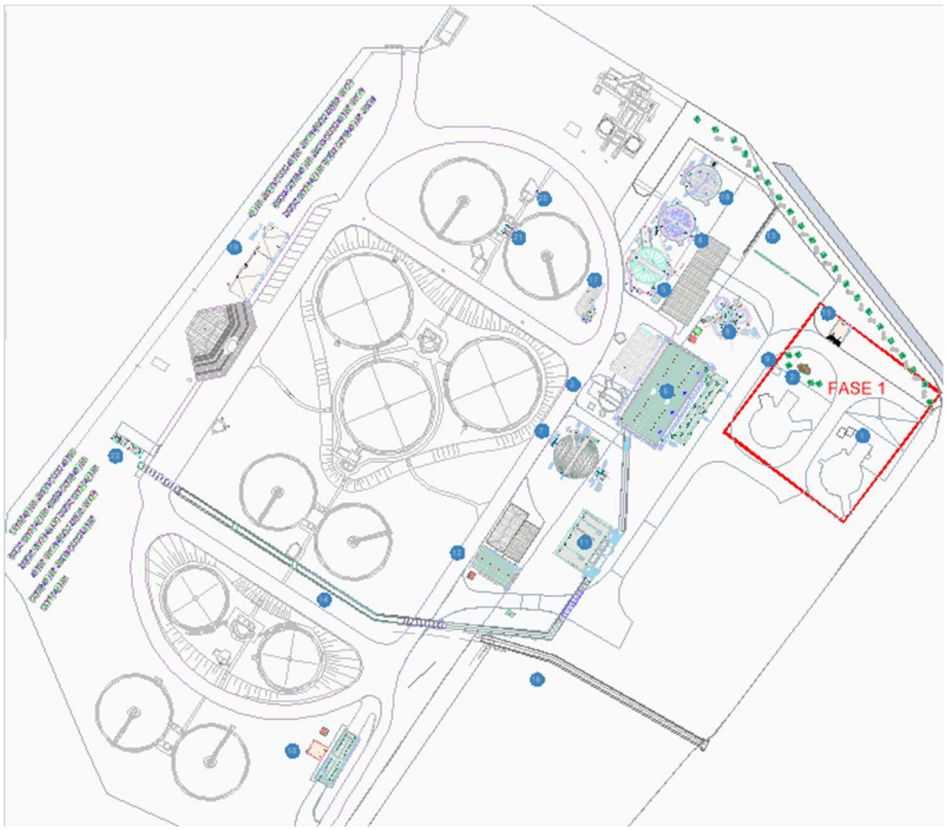
2.3.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Por orden cronológico los trabajos a realizar se dividen en las siguientes fases:

FASE 1

- Se realizan las canalizaciones, arquetas y botoneras de la zona de depósitos de recepción de fangos incluyendo:
    - Salidas a elementos de mando y maniobra
    - Salidas a elementos de consumo
    - Salidas telecontrol
- Se realiza alumbrado exterior de la zona sin colocar el cableado.

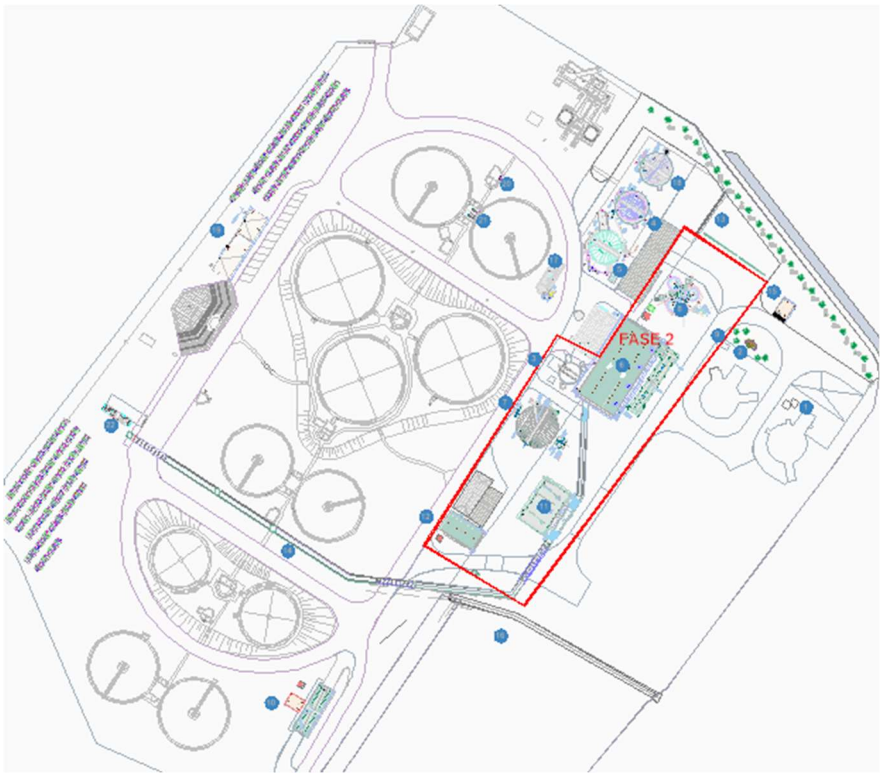
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



FASE 2

- Se realizan las canalizaciones, arquetas y botoneras de la zona de desodorización, el nuevo edificio de fangos y los silos, el depósito de rebose de centrífugas, el edificio de control de motores y el nuevo almacén
- Se realizan las canalizaciones dentro de los edificios ejecutados.
- Se realiza alumbrado exterior de la zona sin colocar el cableado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



FASE 3

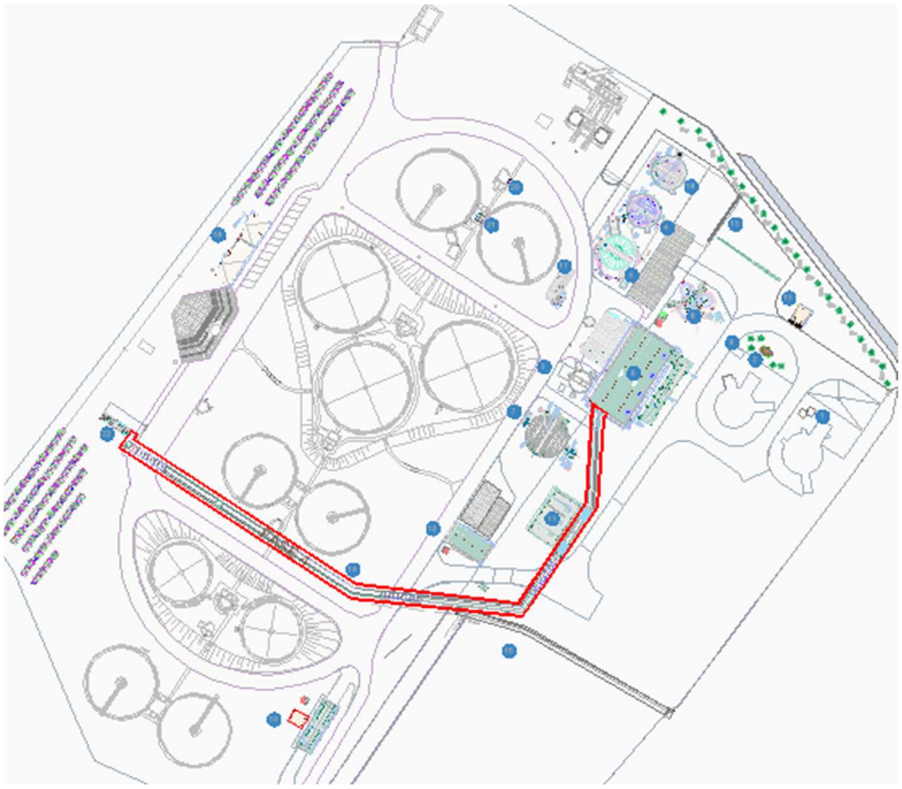
- Coincidiendo con la segunda fase de ejecución del proyecto general, se realiza el equipamiento dentro del edificio de control nuevo:
    - Instalación cuadro general
    - Instalación cuadro fangos.
    - Instalación cuadro servicios auxiliares
- Equipamiento centro de transformación completo,.
- Nuevas canalizaciones entre instalación fotovoltaica existente y edificio de control.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

FASE 4

- Equipamiento completo de bandejas en galería de servicio
- Cableado entre edificio de control y ampliación depuradora en la línea de fangos.
- Canalización y tendido de línea de media tensión entre centro y apoyo existente realizando las conexiones entre el centro y el edificio de control.
-

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



FASE 5

- Se realiza una serie de actuaciones para dar servicio al cuadro existente en la planta desde el nuevo edificio de control a través del nuevo centro de transformación, para ello los pasos a seguir son los siguientes:
    - Desconexión del centro de transformación actual
    - Desconexión de la línea de media tensión actual que da servicio al centro de transformación actual
    - Conexión de la nueva línea de media tensión que alimenta al nuevo centro de transformación.
    - Desconexión de la línea de baja tensión existente entre el centro de transformación actual y el cuadro de baja tensión actual ubicado en el edificio de centrifugas.
    - Conexión entre el edificio de control y el cuadro existente de baja tensión ubicado en el edificio de centrífugas. Para realizar esta conexión provisional se utilizan las líneas que en el futuro darán servicio a las nuevas centrífugas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

  - Se traslada el inversor de su ubicación actual al edificio de control y se cablea la parte de la instalación necesaria para conectar el campo fotovoltaico con el inversor. Se conecta la salida del inversor al cuadro de servicios complementarios del edificio de control.

- Se realizan las nuevas canalizaciones de agua.
- En el edificio de control se instala el cuadro de agua.
- Siguiendo el planning general de la obra se comienza a cambiar todo el cableado de la línea de agua. Se realizar la desconexión del cuadro actual y se realiza la conexión en el cuadro de agua en el edificio de control.
- Una vez se han conectado todas las líneas nuevas en el cuadro nuevo del edificio de control, el cuadro de baja tensión de la planta, que ya no tiene ninguna salida, se desmantela por completo.
- La alimentación provisional utilizada durante la obra para dar servicio al cuadro general de la planta se conecta a los cuadros de las nuevas centrífugas.
- Se realizan las canalizaciones y el cableado del edificio de centrífugas existente.
- Se realiza la instalación eléctrica del edificio de la báscula.
- Se realiza la instalación eléctrica del nuevo laboratorio.
- Se reforma por completo todo el alumbrado exterior de la zona de agua y se realiza la conexión con el cuadro de servicios auxiliares ubicado en el edificio de control.
- Programación y puesta en marcha del telecontrol.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.4.- PLAN DE CIRCULACIÓN EN OBRA

Antes del comienzo de la obra, e integrado en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, se elaborará un plan de circulación de la obra que integre los diversos componentes productivos, y que tenga en cuenta sus posibles interferencias.

Se tendrá en cuenta, principalmente:

- La circulación horizontal por zonas urbanas del personal de la obra.
- La protección contra caídas en zanjas mediante señalización y protección.
- La interferencia de trabajos y operaciones ya sean al mismo nivel o a distintos situados en la misma vertical.
- La circulación de la maquinaria.
- El almacenamiento, acopio y suministro de materiales a la obra y zonas de utilización.

2.5.- SERVICIOS AFECTADOS. INTERFERENCIAS CON SERVIDUMBRES Y AFECCIONES A TERCEROS

2.5.1.- SERVICIOS AFECTADOS

Antes de iniciar los trabajos, se realizará una prospección del lugar, para determinar las infraestructuras, servicios, etc., que pudieran verse afectados por las obras. Se recabará toda la información necesaria relativa a las posibles conducciones subterráneas que pudieran existir y afectar al desarrollo de las obras (eléctricas, de telefonía, de agua, de abastecimiento etc.).

Esta información permitirá adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos.

A priori la forma más sencilla es consultar directamente a los suministradores de los servicios. Ellos suelen disponer de esta información.

Desarrollar los trabajos en todo momento con la máxima precaución a pesar de que la información de la que se disponga no prevea la existencia de servicios.

En el caso de localizar de forma accidental una red de suministro, en todos los casos se considerará que está en carga, por deteriorada y antigua que parezca. Se suspenderán los trabajos y se comunicará a la compañía suministradora.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Si se encontraran restos de metralla o munición, siempre se considerará como no detonada y se avisará de forma inmediata a los cuerpos de seguridad especializados en su desactivación y retirada.

En caso de reposición de servicios afectados no se dará inicio a las actividades hasta que los trabajos de reposición de dichos servicios afectados no hayan sido planificados por el empresario contratista a través de su Plan de Seguridad y Salud. Además, con el fin de integrar en el Estudio de Seguridad los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/95 (en el sentido de evitar los riesgos en su origen) el empresario contratista deberá priorizar la posibilidad la posibilidad de reponer el servicio afectado en cuestión previamente al inicio de las actividades en su zona de influencia.

Si bien no se contempla la reposición de servicios afectados durante la ejecución, sí que se deben analizar los riesgos que por afección o interferencia con los mismos pudieran darse con motivo de los trabajos. Respecto a esta cuestión, y de forma general, se establece como obligatorio que al inicio de la obra se identifiquen todos y cada uno de los servicios afectados existentes en la misma, sean de la índole que sean. Además, una vez identificados los servicios afectados, deberá procederse a su señalización, conforme a las previsiones establecidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud y el desarrollo que de las mismas efectúe el empresario contratista en su Plan de Seguridad: Pórticos de señalización de líneas eléctricas aéreas, carteles de riesgo eléctrico, balizamientos mediante malla naranja de tipo stopper, etc.

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento sobre formación e información de los servicios afectados y de las medidas preventivas a seguir en cada caso, de tal forma que todos los trabajadores (incluso suministradores) que entren en la obra conozcan los servicios afectados existentes y las medidas a adoptar, tanto durante los posibles trabajos de reposición (si finalmente fueran precisos), como para realizar las actividades que correspondan en sus proximidades (si no resultara precisa su reposición, pero sí trabajar en su zona de influencia).

A continuación, se establecen unas pautas mínimas de actuación en las situaciones en que resulte precisa la ejecución de trabajos en la proximidad o zona de influencia de posibles servicios afectados que pudieran condicionar o interferir durante la ejecución de las actividades objeto del presente Proyecto. En todo caso, esta base de mínimos deberá ser desarrollada por el empresario contratista a través de su Plan de Seguridad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CONDUCCIONES DE GAS

No se detectan en la zona de obra conducciones de gas. No obstante, se describe el modo de actuación antes un servicio de este tipo.

Antes de iniciar los trabajos en la zona de influencia de una conducción de gas se procederá a su localización y señalización, procediendo a informar a todo el personal que trabaje en la obra de la existencia del gas en el punto determinado.

Además, el empresario contratista integrará en su Plan de Seguridad y Salud las condiciones bajo las cuales se desarrollen los trabajos en el entorno de las conducciones de gas que no fueran objeto de reposición, o que ya hubieran sido repuestas (si se debieran reponer, tal y como se ha establecido, las reposiciones deberán ser objeto igualmente del Plan de Seguridad). Para ello, la empresa contratista desarrollará la siguiente base de mínimos:

- La documentación preventiva se elaborará en base a las instrucciones que facilite el titular del servicio.
- Los trabajos se realizarán en presencia de un responsable de la compañía suministradora, y además, serán vigilados por un recurso preventivo.
- Los trabajos de excavación mediante medios mecánicos se realizarán con cazos de limpieza.
- Será necesario determinar las oportunas medidas de emergencia en caso de accidente por rotura de la conducción de gas, explosiones, etc.
- Deberán identificarse los equipos de protección individual que se usarán en la ejecución de las actividades sujetas a interferencia.

VIALES (CARRETERAS Y CAMINOS)

Todos los trabajos se ejecutarán dentro de la EDAR y en los nuevos terrenos que se mantendrán delimitados y vallados.

Para la ocupación o desvíos de viales durante la ejecución de la obra, además de las medidas preventivas en cuanto a Movimiento de tierras que se detallan ya en un punto independiente en este ESS, se atenderá a lo siguiente:

- No se podrá iniciar ninguna operación que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la Norma de Señalización 8.3-IC.

- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.
- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de carretera se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía en circulación por el personal o maquinaria.
- En tiempos en los que se prevean lluvias de intensidad moderada o fuerte se suspenderán los trabajos en la zona de previsible avenidas.
- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este Estudio de Seguridad y Salud. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia de la señalización en horario nocturno.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- En los entronques de las carreteras con caminos u otros viales transitados por la maquinaria de movimiento de tierras se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Estudio de Seguridad, mediante señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.
- Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado. Sólo se permitirá el cruce directo en la medida en que éste se autorice por el titular de la carretera, se haya instalado el modelo de señalización oportuno conforme a la citada Norma 8.3.IC, y existan señalistas en el punto de cruce que regulen las maniobras convenientemente uniformados con ropa de alta visibilidad y comunicados mediante emisora.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de los asientos destinados a tal fin.
- Se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad independientemente de la duración del desplazamiento.
- Las zonas de los vehículos destinadas al transporte de personas permanecerán limpia de herramientas, señales, elementos de balizamiento, etc.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizarán la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y dirección, las luces y los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina de marcha atrás, etc.
- El cruce de trabajadores a pie de una carretera sólo se realizará en ausencia de señalistas cuando se trate de tramos rectos de calzada en los que exista una óptima

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

visibilidad en los dos sentidos. En caso contrario, el cruce se regulará por medio de señalistas uniformados y convenientemente comunicados (si fuera necesario, mediante emisora).

El trabajo del señalista es importantísimo en este tipo de afecciones. A continuación se procede a realizar un análisis del puesto de trabajo de los señalistas:

Los señalistas harán uso ineludible de los equipos de protección individual recogidos en el siguiente apartado, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.

Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.

Los señalistas se situarán en las zonas de relieve regular, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.

Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.

No situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria

No se acerque a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir riesgo de caída de material de cajas, palas, etc. Esté atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.

Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras conforme a la Norma 8.3-IC. No estarán permitidos trabajos algunos de señalización si la carretera no se encuentra debidamente señalizada según la citada norma.

Cuando deba cruzar una carretera abierta al tráfico, hágalo exclusivamente desde zonas que dispongan de una óptima visibilidad en los dos sentidos, y sólo en tramos rectos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

EDIFICACIONES COLINDANTES

En lo referente a edificaciones colindantes se constata que se realizarán trabajos en cercanía de edificaciones ya construidas, que son los propios edificios de la EDAR. En cuanto a estas edificaciones no se encuentran riesgos añadidos con afección a la seguridad de los trabajadores. En todo caso, las zonas de trabajo permanecerán cerradas, y convenientemente señalizadas con el objeto de delimitar claramente la zona de trabajos de las circundantes. Además, se insiste en el deber del contratista de mantener una adecuada coordinación. Se informará convenientemente a los trabajadores que se encuentren trabajando en la EDAR en su parte de explotación y se puedan ver afectados, explicando claramente los momentos de afección, y dando las instrucciones preventivas claras para una correcta coordinación.

2.5.2.- PROXIMIDAD CON OTRAS OBRAS (MANTENIMIENTO DE LA EDAR)

En esta fase actual de redacción del Estudio de Seguridad y Salud no se tiene constancia de ninguna interferencia real en el tiempo con otras actuaciones que se realicen en la zona de trabajos, y puedan verse afectados los trabajos. No obstante, si fuese necesario realizar alguna obra en la EDAR que ocasionase concurrencia de actividades con la obra que nos ocupa, los principales aspectos a tener en cuenta a este respecto son:

Siempre que haya interferencia con otras obras o servicios, se realizará una reunión de coordinación de actividades empresariales con el correspondiente intercambio de planes de seguridad o evaluaciones de riesgos entre las mismas.

Sí que existirán interferencias con los trabajos de rehabilitación de la EDAR, trabajos a los que pertenece este proyecto y en especial, interferencias con la **explotación de la planta** que deberá mantenerse en funcionamiento durante las obras. Para ello, los trabajos seguirán un plan de fases que se desarrollarán en puntos posteriores y que se reflejan en los Planos 2-3-4-5 Y 6 del ESS.

Otras interferencias podrán darse con el personal de mantenimiento de la planta (empresa externa) que podrá entrar en ella para realizar el mantenimiento habitual de la planta.

Se prevé un contacto constante con los responsables de la EDAR, para que las posibles interferencias sean previstas con antelación, de modo que puedan planificarse medidas de coordinación eficaces.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se nombrará a un responsable de Coordinación de Actividades Empresariales en la obra y otro responsable de Coordinación de Actividades Empresariales para las actividades en explotación, que podrá ser de NILSA o bien de la empresa de mantenimiento, y que deberán estar en contacto continuo.

La Autorización de acceso a la EDAR del personal propio y subcontratado (mantenimiento de la EDAR) será controlada por responsables de NILSA tal y como se hace habitualmente, los cuales revisarán toda la documentación asociada a los trabajos y enviarán un certificado de conformidad al Jefe de Obra, al Director de Obra y al Responsable CAE de la obra para que tengan conocimiento de la entrada de personal ajeno a la obra.

Si no hay presencia de personal de NILSA en la EDAR, el Responsable CAE de la contrata principal, autorizará el acceso a la instalación, y lo comunicará al Jefe de Planta o al Jefe del Área de NILSA o al Responsable CAE de NILSA, al Servicio de Vigilancia en su caso,

Antes del comienzo de los trabajos se celebrará una reunión a la que asistirá el Contratista Principal, la Dirección Facultativa de la obra, el o los responsables de la coordinación de seguridad de la obra y el Departamento de Prevención de NILSA, así como responsables de la empresa externa de mantenimiento, en la que se explicará el procedimiento de autorización de entrada a la EDAR y las implicaciones del mismo y se concretarán los siguientes detalles:

- Documentación que debe presentar el contratista para poder obtener la autorización de entrada a la EDAR.
- Documentación que debe presentar la empresa de mantenimiento para poder obtener la autorización de entrada a la EDAR.

A lo largo de la obra, el contratista deberá ir presentando una planificación en el tiempo de los diversos trabajos que se irán ejecutando en la obra con la relación de empresas y trabajadores intervinientes en cada uno de ellos. Para cada empresa y trabajador entregará al Responsable CAE de la obra todos los documentos que sean necesarios.

En la reunión se establecerá la periodicidad con la que el contratista debe presentar la planificación de trabajos a realizar en la obra.

Por parte del contratista se nombrará un responsable CAE el cual tendrá contacto con los responsables de NILSA (responsable CAE de NILSA) cuando personal de NILSA o

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

subcontratado por él, tenga que entrar a la EDAR a realizar labores de mantenimiento o similar.

Se identificará el Coordinador de seguridad asignado a la obra de la empresa responsable de la asistencia en materia de coordinación de seguridad, además del Responsable CAE de la contrata principal y el Responsable CAE de NILSA. También del Responsable CAE de la empresa de mantenimiento de la EDAR si aplica.

Se aportarán sus direcciones, teléfonos, e-mails y disponibilidad.

El responsable CAE del contratista se encargará de enviar la planificación de los trabajos al Departamento de Prevención de NILSA. Asimismo, se ocupará de transmitir toda aquella información que reciba y que pueda ser de su interés al Coordinador de seguridad.

Se presentará/n el/los técnico/s del Departamento de Prevención de NILSA designados para la coordinación de actividades empresariales (nombres, teléfonos, direcciones y disponibilidad). Serán los que realizarán la tramitación interna de las solicitudes de autorización de entrada a las instalaciones del personal de NILSA o del subcontratado por dicha entidad.

Se comentará el tratamiento que se va a dar a las posibles interferencias que la obra pudiera originar en el resto de los trabajos que se realizan en las instalaciones y se establecerá la forma de acceder a la obra para los trabajadores de NILSA o subcontratados por NILSA, que así lo requieran, de forma que no sean afectados por los riesgos de la obra.

Como resultado de la reunión se levantará acta.

Posteriormente durante los trabajos relativos a este proyecto, se celebrarán las reuniones de coordinación de actividades empresariales entre Explotación y Construcción que sean necesarias, con la finalidad de implantar las medidas preventivas y medios de coordinación necesarios para no someter a factores de riesgo a los trabajadores.

También deberá existir una Coordinación adecuada entre los trabajos objeto de este Proyecto y los trabajos de reforma de la EDAR. Se prevé que los trabajos propios del proyecto que nos ocupan formen parte del proyecto general por lo que dicha coordinación se realizará de la misma forma que el resto de los trabajos.

Con la finalidad de que exista la menor interferencia de los trabajos de la obra con la explotación de la EDAR, se realizará la obra en fases bien definidas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.6.- ZONAS DE TRABAJO QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

Durante los trabajos relacionados con las instalaciones eléctricas provisionales de obra se ejecutarán actividades sujetas a riesgos de especial gravedad (riesgo eléctrico o proximidad de líneas eléctricas de alta tensión). Por este motivo, durante dichas actividades se deberán encontrar presentes en los tajos los recursos preventivos del contratista que, entre otros aspectos vigilarán el cumplimiento de la planificación preventiva correspondiente a las actividades.

El Plan de Seguridad y Salud deberá contemplar el nombramiento de las personas responsables de las instalaciones eléctricas, que deberán ser instaladores autorizados. A su vez deberá establecerse la periodicidad de las revisiones, las cuales han de ir acompañadas de la firma correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud deberá dejar claro quién de los instaladores autorizados es el responsable de cada una de las instalaciones eléctricas, ya que él debería ser el encargado de comprobar que la instalación cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las Instrucciones Técnicas Complementarias que le sean de aplicación en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca ampliación o reducción de los circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Los cuadros eléctricos de la obra contarán como mínimo con un grado de protección IP45. Estos cuadros deben permanecer cerrados de tal modo que sólo puedan ser manipulados por la persona responsable de la instalación, que siempre deberá contar con la calificación de instalador autorizado.

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario.

En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

Las instalaciones de electricidad básicas deben estar aisladas y protegidas, para evitar posibles accidentes por el uso de personal no cualificado, se debe restringir a técnicos cualificados.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.

Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.

Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.

Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastiales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Este es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

causar riesgos importantes al afectar a diversas instalaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación etc.

Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo.

En las obras de construcción están definidos como actividades de riesgo especial las incluidas en el anexo II del Real Decreto 1627/97; de entre ellas, se listan a continuación las que con mayor frecuencia se pueden a presentar en estas obras:

ANEXO II. Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

2.7.- NORMAS GENERALES DE COMPORTAMIENTO

El Contratista en su Plan de Seguridad elaborará unas fichas con las normas generales de comportamiento de personas y vehículos dentro del recinto de obra, pensada para repartir entre todos las personas de la obra, registrando su entrega por parte del empresario de cada trabajador, debiendo hacer llegar a la contrata una copia del registro de su entrega para poder autorizar su entrada en las obras.

Entre las normas mínimas figurarán:

- El uso obligatorio de ropa de trabajo adecuada, (pantalón largo, camisa o camiseta).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- El uso obligatorio de calzado de seguridad.
- El uso obligatorio de chaleco de alta visibilidad, salvo en momentos en que el trabajador realice tareas con exposición a llamas o material incandescente.
- El uso obligatorio de casco de seguridad en zonas con suspensión de cargas, trabajos en el interior de zanjas, trabajos en altura, junto a la parte inferior de desniveles del terreno, así como dónde se ordene y señalice por parte de la empresa contratista o del Coordinador de Seguridad y Salud
- En caso de ser visita, ir siempre acompañado de DO, Coordinador de Seguridad y Salud o Contratista.
- Conocer los métodos (procedimientos) de trabajo diseñados por la Contrata principal, para la realización de las tareas que se le encomienden y sus normas de seguridad y salud que figuran en el Plan de Seguridad y Salud y dar cumplimiento de todo ello.
- Negarse a cumplir órdenes si estas suponen un incumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Conocer a su inmediato superior jerárquico, de quien dependen los trabajos que realice, sea o no de su empresa.
- Conocer al Recurso Preventivo encargado de su tajo, y no trabajar en su ausencia en caso de que se presenten algunos de los riesgos definidos en el apartado anterior.
- No trabajar en ningún tajo en solitario sin conocimiento de sus superiores jerárquicos.
- Realizar los desplazamientos peatonales por los caminos marcados al efecto.
- Cumplir con la señalización de las obras.
- No acceder a tajos distintos de los asignados, especialmente los señalizados con restricción de accesos.
- Circular a no más de 20km/h.
- Conducir los vehículos por las zonas habilitadas para ello.
- No permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Atender las órdenes de los señalistas en las maniobras.
- No iniciar maniobras de maquinaria o vehículos sin la asistencia de un señalista en caso de mala visibilidad.
- Nunca iniciar o continuar con vehículo alguno la maniobra de marcha a tras sin la total certeza de la ausenta de personal susceptible de ser atropellado.
- Cumplir las órdenes de sus superiores y del personal de la contrata principal.
- Conocer los puntos de reunión en caso de emergencia y las señales de evacuación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- No obstaculizar las vías de evacuación y emergencia.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- Denunciar ante sus superiores jerárquicos de su empresa, de la empresa contratista y ante los Recursos Preventivos, las deficiencias en materia de Seguridad y Salud.
- Mantener en buen estado la ropa de trabajo, los equipos y elementos de protección colectiva (barandillas (UNE EN 13374:2004), pasarelas, redes de protección, líneas de vida, cintas y cordones de balizamiento, etc., no anulando nunca ninguno sin permiso de su superior jerárquico) y los equipos de protección individual (casco, botas de seguridad, arnés, gafas protecciones auditivas, guantes, etc., desechando los que se hayan deteriorado por uso y desgaste, solicitando su sustitución).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

2.8.- CENTRO ASISTENCIAL MAS PRÓXIMO

A continuación, se presentan, entre otros, el teléfono de emergencia y el nombre, dirección y teléfono de los centros de salud u hospitales más próximos a la obra, a los que acudir en caso de accidente:

EN CASO DE ACCIDENTE CONTACTAR O ACUDIR A:	
Centro Asistencial: Dirección: Teléfono:	Centro de Salud Tudela Este Santa Ana Calle Juan Antonio Fernández 12, 31500 Tudela, Navarra 948 84 82 00
Hospital: Dirección: Teléfono:	Hospital Reina Sofia Carretera de Tarazona km 4, 31500 Tudela, Navarra 848 43 40 00
Bomberos Dirección: Teléfono:	Bomberos de Tudela Carretera de Alfaro 51A, 31500 Tudela, Navarra 112
Protección Civil: Teléfono:	Teléfono de emergencia 112 de Navarra 112

2.9.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS PRINCIPALES DE LA OBRA

Instalación en baja tensión

Con el objeto de descartar el riesgo eléctrico asociado al montaje de las instalaciones en baja tensión (red de distribución, canalizaciones, báculos, cuadros, etc.), la empresa contratista deberá priorizar la posibilidad de que todos los trabajos relacionados con la ejecución de las instalaciones eléctricas se desarrollen en frío (en ausencia de tensión), de tal manera que el conexionado de la instalación (y con ello su puesta en tensión) sea la última actividad en ejecutarse.

Las restantes labores relacionadas con la instalación en baja tensión se centran en la excavación en zanja, y el tendido de conductores (tanto subterráneos -en canaleta, tubo corrugado, etc.- como aéreos), precisándose que todas las actividades en altura (montaje de las luminarias y del cableado sobre las paredes, báculos...) deberán realizarse desde una plataforma elevadora de personal.

Por último, deberá tenerse muy en cuenta la necesidad de que la empresa contratista organice los trabajos realizados en la obra, de tal manera que bajo ningún concepto concurran en el recinto de la depuradora las labores relacionadas con la ejecución de su

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

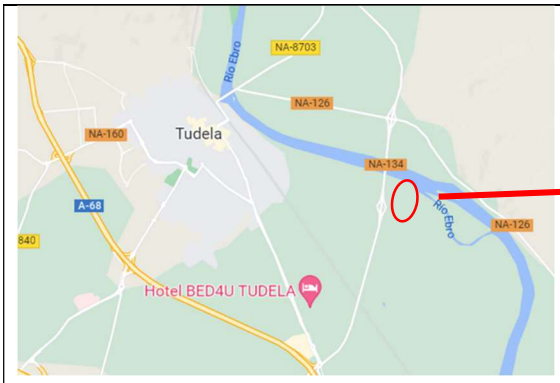
estructura, de las subestaciones transformadoras, o bien de las instalaciones eléctricas en baja tensión.

2.10.- LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

La ejecución de la obra requiere accesibilidad a todos los puntos de trabajo dentro de la EDAR. El acceso a la EDAR será el siguiente:

- Autovía A-68,
- Carretera Nacional NA-134, pk 2+400
- Camino del tamarigal

Localización de la EDAR y entrada a las obras:

<table>
<tr><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Situada en Tudela</td><td>Emplazamiento</td></tr>
</table>

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA OBRA PROYECTADA Y PROTECCIONES

3.1.- SEÑALIZACIÓN Y VALLADO DE OBRA

3.1.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se trata de los trabajos iniciales a llevar a cabo en la obra, mediante el vallado y señalización del recinto destinado a la obra.

Se comprobará que la zona que se pretende vallar para la seguridad de la obra, no excede los límites de la ocupación temporal detallada en el anejo correspondiente del proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

La señalización se colocará una vez estudiados los puntos donde se necesita, en función de la organización de los tajos que se proponga para la ejecución de la obra.

3.1.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como exhaustiva o limitativa:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Picaduras de insectos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Pisada sobre objetos.

3.1.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de comenzar los trabajos se tiene que verificar la existencia de posibles servicios afectados.
- En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de los trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para mantener una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las maquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos tajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirá las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deben ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Una vez que el encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad y Salud, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- Los operarios de las máquinas deberán mirar alrededor para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado y verificar que se ha llevado a cabo el mantenimiento necesario de esta.
- Se comprobará que la maquinaria ha pasado las revisiones previstas al objeto de que el ruido y las vibraciones producidas sean las mínimas.
- Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones.
- Utilización de sprays para prevenir picaduras de insectos.

3.1.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

De los equipos de protección individual que se citan a continuación se emplearán los más adecuados para cada uno de los trabajos:

- Casco homologado.
- Guantes comunes de trabajo.
- Guantes anti-corte y anti-abrasión.
- Cinturón anti-vibratorio de protección lumbar.
- Protectores anti-ruido.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Traje de agua.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco reflectante.

3.1.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones.
- Delimitación de las zonas de trabajo, acopios intermedios o definitivos y circulación de vehículos y maquinaria con cinta de balizamiento o malla plástica.

3.2.- IMPLANTACIÓN DE OBRA

3.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Tal como se ha indicado, previamente al inicio de los trabajos será necesario dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad un dimensionamiento de las mismas, basado en el número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades, en las características del entorno en el que se vayan a realizar las mismas, etc.

La ubicación y características de estas instalaciones se encuentran recogidas en el estudio de seguridad y salud general de la obra

Resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de operarios, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando las zonas de trabajo y los tajos, y determinando los lugares de trabajo de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores. Estas cuestiones serán desarrolladas por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

De forma general, las instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

No obstante lo establecido, se debe considerar que la obra también implicará la ejecución de actividades de larga duración y en tajos concentrados, muy especialmente en lo relacionado con la ejecución de las estructuras, edificios, etc.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.

Como se ha establecido, los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

En otro orden de cosas, las actuaciones relativas al asentamiento e instalaciones de obra también implicarán otras labores, entre las cuales destacamos de forma especial el acondicionamiento de los acopios e instalaciones auxiliares necesarias, la colocación de señales y carteles, cerramientos, y aspectos de índole similar.

En cuanto a los acopios (tuberías, piezas, prefabricados, etc.) debemos considerar dos aspectos: Por un lado, la propia ejecución de las tareas (basada de forma casi exclusiva en el izado de cargas, que ya ha sido analizado en el presente Estudio de Seguridad). Por otro, las condiciones bajo las cuales se habiliten los acopios, aspecto que se desarrollará especialmente en este apartado. Así, todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra. Respecto a los primeros, tal como

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

se ha adelantado, los principales riesgos se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas.

Durante el acondicionamiento de acopios deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De este modo, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.

Con el objeto de evitar los riesgos en su origen, se prohibirá el acondicionamiento de acopios o de zonas de instalaciones auxiliares de obra en la proximidad de líneas eléctricas.

Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y siempre sin tensión.

3.2.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como exhaustiva o limitativa:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Pisada sobre objetos.

3.2.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de comenzar los trabajos se tiene que verificar la existencia de posibles servicios afectados.
- En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de los trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para mantener una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las maquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos tajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirá las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deben ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Una vez que el encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad y Salud, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- Los elementos inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Los operarios de las máquinas deberán mirar alrededor para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado y verificar que se ha llevado a cabo el mantenimiento necesario de esta.
- Se comprobará que la maquinaria ha pasado las revisiones previstas al objeto de que el ruido y las vibraciones producidas sean las mínimas.
- Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones.

3.2.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

De los equipos de protección individual que se citan a continuación se emplearán los más adecuados para cada uno de los trabajos:

- Casco homologado.
- Guantes comunes de trabajo.
- Guantes anti-corte y anti-abrasión.
- Cinturón anti-vibratorio de protección lumbar.
- Protectores anti-ruido.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Traje de agua.
- Protector de las vías respiratorias con filtro.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad, cuando sea necesario

3.2.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Topes de final de recorrido para camiones.
- Cable fiador o cuerdas donde poder anclar el arnés anti-caídas.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones.
- Delimitación de las zonas de trabajo, acopios intermedios o definitivos y circulación de vehículos y maquinaria con cinta de balizamiento o malla plástica.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.3.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

3.3.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Ante la posibilidad de que en determinados momentos resulte necesaria la manipulación manual de cargas es preciso abordar dicha actividad, teniendo presente que la empresa contratista debe analizar los trabajos en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece a continuación, así como al contenido del R.D. 487/1997 y su Guía Técnica.

3.3.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos a borde de taludes,), así como la concurrencia de diversas operaciones que se puedan desarrollar sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por materiales.

3.3.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.

Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones; se realizarán levantamientos suaves y espaciados.

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

Un factor fundamental en la aparición del riesgo por la manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.

En general, en un equipo formado dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de 25 cm. siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna". Se evitarán los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se adoptarán medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:

- Utilización de mesas elevadoras.
- Organizar las tareas de almacenamiento, de tal forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para objetos menos pesados, etc.

Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo se debería dedicar a otras actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en los lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (unos 60 cm. aproximadamente).

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión, y si el objeto no proporciona agarres convenientes.

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.

Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.

Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a otras actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador regule su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.

Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán sobre de superficies estables, de tal forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta. Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los operarios puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

Se evitará la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y sobre todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.

Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.

Los equipos de protección individual no interferirán en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.

Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:

1.- Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o si se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio del uso de ayudas mecánicas. Se Tendrá prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Se empleará la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

2.- Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, adelantando un pie en la dirección del movimiento.

3.- Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.- Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.

5.- Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

6.- Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

7.- Carga pegada al cuerpo. Se deberá mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

8.- Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si fuera necesario. Los levantamientos se realizarán espaciados.

3.3.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas lumbares.

3.3.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización y carteles informativos en las zonas de trabajo en las que se realice la manipulación sobre los procedimientos a emplear para una correcta manipulación manual de cargas.

3.4.- IZADO DE CARGAS MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS

3.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Existen muchas actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos. Por este hecho, se ha decidido realizar un análisis general de las medidas preventivas a tener en

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra, que más tarde se particularizará para cada unidad de obra.

Como punto de partida, se subraya muy especialmente la obligación de que los camiones-grúa sólo se empleen para labores de carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para montar o desplazar cargas en el espacio, si el manual de su fabricante autoriza ese uso.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para el izado de cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante (en caso afirmativo, se respetará en todo momento lo establecido en dicho manual). No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán por ejemplo trabajos de izado eslingando a los propios dientes del caso de la máquina.

3.4.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de Maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

3.4.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de tal manera que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar los accidentes por interferencias.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán de forma adecuada, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Todos los elementos, útiles y los accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental, y se registrarán debidamente.

Toda la maquinaria y los útiles de elevación empleados en la manipulación mecánica de cargas estarán debidamente certificados, y cumplirán las prescripciones de la normativa específica de aplicación, muy especialmente los RR.DD. 1215/1997 y 1435/1992.

En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo y de los útiles y accesorios mediante los que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.

Las maniobras de izado de cargas se supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras designado previamente. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para desempeñar con eficacia sus funciones y obligaciones.

Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente bajo las cargas, ni en su radio de acción (zona de influencia). Nunca se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad. Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

que funcionen correctamente. En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera; de este modo el alma de cada gancho será el elemento que soporte la tensión que transmitirá la carga al ser izada, y no serán los pestillos los que soporten dicha tensión.

El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.

Antes de utilizar cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados y en buen estado, para evitar accidentes.

Todos los equipos y accesorios de izado se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, y siempre por personal debidamente formado y autorizado.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

Se señalizarán (señales de riesgo de cargas en suspensión) todas las zonas en las que se realicen trabajos de izado de cargas. Además, en estas zonas se contará con la iluminación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos. En caso de nieblas que dificulten la visibilidad se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Se cumplirá todo lo establecido en el presente Estudio de Seguridad en materia de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas.

3.4.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

3.5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.5.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez realizado el acondicionamiento del terreno, se procederá al movimiento de tierras. Dentro del movimiento de tierras se incluye el desbroce, la excavación en zanja, y firmes granulares (extendido y compactación), estabilización de suelo con cemento o cal y rellenos de las zanjas.

El movimiento de tierras se realizará con maquinaria pesada del tipo buldózer, retroexcavadora, pala frontal, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, etc. Además en los rellenos participarán motoniveladoras, compactadores y cubas de agua.

Además dentro del movimiento de tierras, incluimos el extendido de suelo-cemento para realizar las zonas de rellenos. El suelo cemento se aportará desde planta y los trabajos se ejecutan de forma similar a un relleno compactado.

Los principales riesgos que se presentan en esta actividad son los correspondientes a la maquinaria, atropellos y vuelcos de máquinas y posibles atrapamientos por desprendimientos. Además, en épocas secas, es muy probable que se generen atmósferas polvorientas, por lo que será necesario disponer de un número suficiente de cubas de riesgo para garantizar que no se dé tal circunstancia.

Los caminos de circulación de maquinaria, fundamentalmente para el transporte, deberán ser conocidos por todos los trabajadores que intervengan en esta actividad. Las posibles interferencias que se produzcan con carreteras, serán resueltas según marca la norma 8.3-IC, y en caso necesario será apoyada por señalistas de control de tráfico en los cruces con carreteras abiertas a la circulación. La maquinaria tendrá preferencia sobre el resto de vehículos de obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Todos los equipos actuarán conforme a lo establecido en el manual de uso o instrucciones del fabricante. Además, todos los operadores dispondrán de formación adecuada y específica y autorización del manejo de la maquinaría.

Se determinarán los trayectos de circulación de todos los equipos empleados en la ejecución de trabajos de movimiento de tierras. Especial precaución se prestará al determinar los recorridos de los dúmper (si los hubiera). Como norma general, y siempre que las circunstancias lo permitan, dispondrán de caminos de tránsito exclusivos para la obra. Todos los desniveles existentes se señalizarán y se protegerán para evitar la caída de la maquinaria a lo largo de la traza, colocando los elementos de defensa necesarios, teniendo en cuenta lo estipulado en la Instrucción 8.3-IC.

En cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, en general, en el anejo geotécnico o en el propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En el supuesto de excavaciones, o taludes no previstas en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, no se podrá trabajar hasta el empresario contratista cuente con los cálculos justificativos de estabilidad, redactado por un técnico competente en la materia.

Otro aspecto importante en esta fase de obra es el relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación. Como norma, todas las excavaciones serán señalizadas mediante malla naranja de tipo stopper retranqueada 1 m. respecto de su borde. En zonas con riesgo de caída en altura, se instalarán protecciones rígidas, bien a base de barandilla resistente y estable retranqueada la misma distancia, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc. Además, esta protección mediante barandilla reglamentaria resultará obligatoria en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros, independientemente de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel, debiendo señalizar la existencia de dichos huecos tapados.

De igual forma, en las excavaciones de cimentación de estructuras (estribos, pilas, etc.) se instalarán pasarelas de acceso a las zapatas formadas por una plataforma estable y resistente

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

de anchura mínima 60 cm., delimitada en todo su perímetro por barandilla reglamentaria formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

El riesgo de atropello será controlado no permitiendo la presencia de personal en el radio de acción de las máquinas. Además será obligatorio que toda la maquinaria disponga de bocina automática de marcha atrás, y rotativo luminoso. En el caso de maquinaria de movimiento de tierras de bastidor giratorio, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instrucciones de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de "marcha a la vista", la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc.

Por otro lado, durante la ejecución de los trabajos objeto del presente apartado no se realizarán trabajos en zonas próximas a líneas eléctricas que no hayan sido previamente analizados desde el punto de vista preventivo -por el empresario contratista- a través del Plan de Seguridad o de sus anexos, a partir de un estudio de gálibos mediante el que se determinen las alturas de las líneas eléctricas y de los equipos, ambos en su posición más desfavorable, los mecanismos de vigilancia que se dispondrán en cada uno de los tajos (recursos preventivos conforme al contenido del R.D. 604/2006), y las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la invasión de la distancia de seguridad Dprox-2 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea eléctrica en cuestión. Además de lo comentado, todos los cruces, o paralelismos, con líneas eléctricas se señalizarán mediante pórticos limitadores de gálibo instalados a una distancia superior a la Dprox-2 a cada lado de la línea, además de carteles mediante los que se advierta a los trabajadores del riesgo de contacto eléctrico.

Todas las propuestas efectuadas en este apartado se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán por el empresario contratista en la redacción del Plan de seguridad y salud.

3.5.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, …) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante los trabajos de movimiento de tierras estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Identificación de Riesgos:

- Sepultamientos o hundimientos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Vuelcos de las máquinas por la realización de trabajos en zonas con pendiente
- Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Atropellos.

3.5.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de desbroce:

Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio de los desbroces con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc. que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará recurrir al fuego.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc. todos los barrizales afectados por circulación interna de los vehículos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.

La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies suficientemente sólidas.

Para la extracción, trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyado en el suelo.

Si es preciso, se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se atirantarán o apuntalarán los elementos de gran porte que amenacen con equilibrio inestable.

Al suspender los trabajos no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de no poder asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome.

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de excavación en zanja:

Antes de empezar cualquier excavación deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados que puedan existir dentro del radio de acción, y se gestionará con la compañía suministradora su desvío o puesta fuera de servicio.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Estará prohibido actuar en una zona cuyas con riesgo de derrumbamientos, hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.

Los frentes de trabajo serán saneados, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.

Se realizarán las comprobaciones y revisiones que a continuación se relacionan:

- Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente al iniciar y dejar los trabajos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, será imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se controlarán las paredes de excavación sobre todo después de los días de lluvia o de la interrupción de los trabajos más de 24 horas.
- Ante la existencia del agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en el caso de que se produzcan no podrá permanecer personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado y asegurado la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo. Además, si existiera agua en el interior de las excavaciones estará prohibido usar cualquier equipo de trabajo eléctrico en el interior, como una radial para cortar tubería o madera para un encofrado.

Las sobrecargas estáticas y dinámicas como tierra de la propia excavación, máquinas, vehículos, etc., se situarán a una distancia del borde de la zanja igual o superior a los 2 m. No se permitirá la presencia de trabajadores en el interior de las excavaciones bajo circunstancias ajenas a lo previsto.

Se prohibirá la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.

Los productos de excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.

En caso de presencia de agua se procederá a su achique, en prevención de posibles alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes. Las bombas de achique deberán disponer de rejillas o de protecciones que eviten un atrapamiento o corte. El grupo generador para las bombas de achique o resto de maquinaria eléctrica se situará fuera de la zanja, con su toma de tierra instalada.

Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes, árboles, u otros elementos cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.

Serán eliminados arbustos, matojos y árboles cuyas raíces interfieran o hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando, usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales en evitación de accidentes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se dará prioridad al hecho de proceder al tapado de todos los tramos de excavación que hayan podido abrirse en una misma jornada de trabajo. En caso contrario, cuando las excavaciones se ubicarán en zonas susceptibles de generar interferencias para con otras actividades de obra, terceros, zonas de paso, etc., se dispondrán la señalización y balizamiento oportunos, así como los accesorios de iluminación que garanticen unas óptimas condiciones de visibilidad. Idénticas condiciones deberán plantearse en todos aquellos tajos en que se debieran realizar trabajos en horario nocturno.

En ningún momento podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores con las de apertura de excavaciones. Si por cualquier motivo se solapasen o pudieran concurrir se pararán las máquinas hasta que se realicen las citadas labores.

Todos los bordes de excavaciones se señalizarán mediante malla naranja, y señales de peligro. La malla naranja siempre que se coloque sobre barras de acero, las puntas se protegerán con setas de protección, o bien, se redondearán las puntas de las barras. Además, los bordes de excavaciones que superen los 2,00 m. de altura se protegerán mediante barandilla de 1,00 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia mínima de 1,00 m. respecto del borde de la excavación, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables, o líneas de vida, a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que dichas operaciones se realizarán a una distancia mínima de 1 metro del borde.

En ningún caso se permitirá la presencia de trabajadores en dicha zona restringida al borde de excavaciones con profundidad superior a los 2 m. sin la debida protección.

El acceso al interior de las excavaciones, cuando no exista rampa de acceso para los trabajadores, se realizará con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo abierto; al menos, una escalera por cada 50 m. de zanja abierta. No se retirará en ningún momento las escaleras mientras permanezcan personas en el interior de las excavaciones.

En todas las excavaciones, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

trabajo, y dará la alarma en caso de producirse una emergencia. Además, en la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, etc. que no se utilizarán, y que se reservarán como accesorios de salvamento, junto con todos los restantes medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria en movimiento. Para ello, los equipos harán uso de avisadores acústicos de marcha atrás, siempre en función del manual de instrucciones de su fabricante. En el caso de que se emplearan equipos cuyo fabricante no determinara la necesidad de hacer uso de los citados avisadores, se plantearán medidas preventivas alternativas que combatan el posible riesgo de atropello:

- Instalación de los avisadores acústicos.
- Sentido obligatorio de avance de la maquinaria "marcha a la vista".
- Empleo de señales acústicas (no se confunda con el avisador) que anuncien el inicio de una maniobra en retroceso.
- Presencia de señalistas que auxilien durante la realización de las maniobras, etc.
- Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

Queda prohibido permanecer en el interior de las excavaciones en la zona de influencia de la máquina que pueda estar realizando labores de excavación.

No se trabajará con maquinaria en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin antes haber realizado el correspondiente estudio de gálibos y sin que los operarios hayan recibido las instrucciones oportunas respecto a las medidas de seguridad a adoptar. Todas las líneas eléctricas aéreas se señalizarán con una señal de riesgo y con pórticos de señalización. El contratista deberá integrar en el Plan de seguridad y salud dicho estudio de gálibos en función de la maquinaria que prevea utilizar en cada caso, y -en función del citado estudio de gálibos- proponer las medidas preventivas y protecciones a emplear.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos, debiéndose proceder a un regado periódico de la zona objeto de los trabajos.

En caso preciso se realizarán las correspondientes mediciones, evaluaciones, y controles, y se adoptarán las medidas que contempla la legislación vigente con el objeto de evitar la exposición de los trabajadores a niveles de ruido o vibración excesivos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se harán cumplir en cada caso las normas de revisión y mantenimiento propias de cada máquina.

Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales. El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión, ni sobre las personas situadas en las proximidades.

Todas las máquinas empleadas estarán provistas de cabina protegida para el operador, y el maquinista dispondrá y hará uso del cinturón de seguridad.

Las máquinas se conservarán, mantendrán y usarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, siempre por operarios debidamente formados y autorizados.

Teniendo en cuenta el riesgo de sepultamiento, los trabajos que se desarrollen en el interior de

Todo el personal que maneje los compactadores será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todas las maniobras en retroceso serán dirigidas por un señalista.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de la maquinaria, de forma particular en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha atrás. Estará prohibido trabajar con la maquinaria sin el debido dispositivo acústico de marcha atrás.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad para evitar las consecuencias de un vuelco. Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajo: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad y chaleco, al abandonar la cabina, en el interior de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se delimitará la zona de trabajo para limitar la presencia de personal a la estrictamente necesaria, para las labores de extendido y compactado.

Los conductores de los rodillos será personal debidamente formado.

Antes de comenzar la compactación de la excavación se comprobará que no existe personal alguno dentro de la misma y también se comprobara el estado de los taludes

Cuando la ejecución del terraplén requiera el derribo de árboles, realizado por procedimientos manuales o mecánicos, se vigilará o se acotará si fuese preciso el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Se evitará siempre que sea posible el trabajo simultáneo con otras actividades.

Siempre que el compactador inicie un movimiento el conductor mirara que no hay personal en sus inmediaciones que pueda ser arrollado.

El movimiento de los compactadores se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

La maquinaria dispondrá de rotativo luminoso y señal acústica marcha atrás siempre en posición de activado.

No se abandonará el pisón o el compactador en funcionamiento.

Durante la utilización del pisón se evitará aproximarse al mismo para evitar el aplastamiento de las extremidades inferiores.

El pisón se sujetará fuertemente con las dos manos.

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de estabilizado de suelo con cemento o cal:

En las operaciones de descarga del cemento (incluso filler) o cal todo el personal deberá utilizar los equipos de protección necesarios: Ropa de trabajo adecuada (camisas de manga larga y pantalón por encima del calzado), botas y guantes de protección, gafas antipolvo y

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

mascarilla antipolvo. El personal afectado en esta operación será el conductor del camión y el encargado de dirigir estos trabajos (que es la persona que supervisa esta operación).

Se dotará en el tajo donde se trabaja de algún depósito de agua potable para que los operarios se puedan lavar tanto al inicio de los trabajos como en las pausas.

Los vehículos que participan en esta actividad estarán dotados de suero fisiológico, para un rápido alivio de los ojos en el caso de darse molestias producidas a lo largo del trabajo.

Ya en la traza, las operaciones serán realizadas con los equipos de protección individual que establezca la ficha de seguridad. En cualquier caso, se prohibirá la presencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria.

Con el objeto de evitar posibles interferencias con otras actividades (durante la aplicación del cemento o cal al tramo de traza que se pretende estabilizar, y como efecto derivado del viento u otros agentes, podrían verse afectados otros trabajadores que realizaran distintas actividades en una zona próxima), se advertirá a todos los operarios en obra sobre el inicio y localización de los trabajos de estabilizado de manera que en la zona objeto de los mismos no estén más trabajadores que los estrictamente necesarios para la ejecución de las actividades.

Se cumplirán el conjunto de medidas preventivas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud en materia de movimiento de tierras. Además, resultarán igualmente de aplicación las medidas y normas de seguridad contenidas en dicho documento en lo referente al uso de los equipos que intervendrán en los trabajos: Cuba de riego, motoniveladora, rodillo compactador y estabilizador.

Todos los vehículos empleados en las labores de estabilización estarán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Siempre que una máquina o vehículo parado inicie un movimiento, lo anunciará con una señal acústica.

Las cabinas de las máquinas y vehículos usados en esta actividad serán cerradas, para evitar la entrada del cemento y/o polvo.

Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos, o por circulación de éstos con sobrecarga.

Todo el personal estará debidamente formado y autorizado para el manejo de la maquinaria que se empleará durante el desarrollo de los trabajos. Además, todos los equipos estarán certificados y cumplirán el contenido de los RR.DD. 1435/92 y 1215/97. De igual modo, toda la maquinaria empleada será usada conforme a las instrucciones de manejo facilitadas por su fabricante.

Todos los operarios que intervengan en las actividades dispondrán formación e información adecuada en relación a la Ficha de seguridad del producto, estando prohibido manipularlo sin las normas establecidas en dicha Ficha.

Lo comentado en el párrafo anterior se hará igualmente extensivo a las labores de mantenimiento y conservación, las cuales se realizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante de cada equipo, y se documentarán y registrarán con la periodicidad establecida por éste. Además estas operaciones se realizarán en los sitios habilitados para ello.

Todas las partes móviles del estabilizador dispondrán de sus correspondientes carcasas y enclavamientos que eviten un posible accionamiento involuntario de la máquina. Además, cualquier trabajo de mantenimiento o manipulación se realizará con el equipo parado y señalizado. Dicha señalización deberá avisar a otros trabajadores de que el equipo está siendo manipulado, de manera que se eviten esos accionamientos involuntarios.

El encargado del tajo es responsable del movimiento de los vehículos del tajo, velando por tanto, que cada conductor cumpla las órdenes de circulación que se han preestablecido.

El acercamiento de los vehículos cargados, en marcha atrás será dirigido por una persona situada fuera de la cabina con señales previamente establecidas por el lado del conductor y a 15 metros del vehículo como mínimo.

Es imprescindible establecer un orden interior de circulación para las operaciones de carga y descarga en los respectivos tajos, marcando distinto itinerario para personas y máquinas.

Antes de comenzar la elevación del volquete el conductor se asegurará de la compactación del terreno y de la buena nivelación del camión.

No se iniciará la marcha hasta que el volquete esté totalmente abatido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Está prohibida la limpieza de la caja estando subido sobre la misma si esta no está abatida

Previsión de medidas preventivas durante los trabajos de rellenos localizados:

Son de aplicación todas las medidas establecidas en el apartado de movimiento de tierras.

Antes de comenzar el relleno de la excavación se comprobara que no existe personal alguno dentro de la misma y también se comprobara el estado de los taludes.

Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Se evitará siempre que sea posible el trabajo simultáneo en niveles superpuestos.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica y el conductor mirara que no hay personal en sus inmediaciones que pueda ser arrollado.

Se instalará un tope de seguridad para las operaciones de vertido de material sobre la zanja marcha atrás, debiendo ser auxiliado por un señalista.

El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

Se prohíbe la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria. La maquinaria dispondrá de rotativo luminoso y señal acústica marcha atrás siempre en posición de activado.

Se prohíbe que los vehículos transporte personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

3.5.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Arnés de seguridad y salud y líneas de vida.
- Mascarilla antipolvo.

3.5.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla de protección.
- Tope de seguridad.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Señales de riesgos.
- Pórticos de señalización de gálibo ante líneas eléctricas aéreas.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

3.6.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y EDIFICIO DE CONTROL

3.6.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Trabajos de montaje de cuadros eléctricos, transformadores, celdas de protección, conexionado de todas las líneas eléctricas dentro del edificio de control y del centro de transformación.

3.6.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como exhaustiva o limitativa:

- Atrapamientos por o entre objetos
- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Propios de los riesgos próximos, en particular, riesgo eléctrico.
- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma por ser excesiva o estar mal sujeta
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas
- Vuelcos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Choques contra vehículos o máquinas
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Pisadas, sobre maquinarias, soplete, punzonadora, cable, etc
- Caídas de personas a distinto nivel, caída a la arqueta
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto en canalizaciones subterráneas, al realizar excavación
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Proyecciones de partículas al cortar con rotaflex, cortadora de asfalto
- Polvo ambiental
- Exposición a vibraciones al utilizar el martillo compresor, compactadora, etc.
- Ruido al utilizar martillo compresor, etc.
- Pisadas de personas por tropiezos con herramientas.
- Sobreesfuerzos al cargar vallas, baldosas, etc
- Exposición a productos químicos (contacto con la masa del mortero)
- Pisadas de personas por tropiezos con herramientas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Proyecciones de partículas al taladrar
- Polvo ambiental al taladrar
- Vuelcos de celdas, cuadros de BT
- Atrapamientos por o entre objetos
- Aplastamiento por caída de los materiales (trafo, celdas, cuadros)
- Sobreesfuerzos al colocar el trafo, celdas, cuadros
- Caídas del personal desde altura, desde la escalera al realizar el alumbrado
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de instalaciones eléctricas en tensión.
- Explosión del transformador

3.6.3.- PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Aplicación de las cinco reglas de oro
- Utilización de pértigas detectoras de Tensión
- Utilización de tomas de tierra aéreas.
- Utilización de banderolas , bandas de señalización
- Utilización de pantallas.
- Antes de comenzar los trabajos se tiene que verificar la existencia de posibles servicios afectados.
- En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de los trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para mantener una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las maquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos tajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirá las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deben ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Una vez que el encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad y Salud, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.

- Se comprobará que la maquinaria ha pasado las revisiones previstas al objeto de que el ruido y las vibraciones producidas sean las mínimas.
- Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones.
- Utilización de sprays para prevenir picaduras de insectos.

3.6.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

De los equipos de protección individual que se citan a continuación se emplearán los más adecuados para cada uno de los trabajos:

- Casco homologado.
- Guantes comunes de trabajo.
- Guantes anti-corte y anti-abrasión.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Traje de agua.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad, cuando sea necesario.

3.6.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones.
- Delimitación de las zonas de trabajo, acopios intermedios o definitivos y circulación de vehículos y maquinaria con cinta de balizamiento o malla plástica.
- En caso de existir riesgo de caída en altura, utilizar barandillas adecuadas o instalación de línea de vida.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.7.- CANALIZACIONES

3.7.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este apartado se recogen los riesgos, normas básicas de seguridad y protecciones necesarias para realizar los trabajos de canalización de tuberías eléctricas, así como de los distintos servicios a instalar. Asimismo, se incluyen las pequeñas obras de fábrica (arquetas), que componen dicha instalación.

La maquinaria a emplear será la siguiente:

- Retroexcavadora.
- Camión de transporte.
- Dumper.
- Camión grúa.
- Camiones hormigonera.
- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.

3.7.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Atrapamientos
- Vuelco de máquinas y / o camiones
- Deslizamientos de máquinas
- Atropellos entre máquinas y personas y / o colisiones entre máquinas
- Quemaduras
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos y / o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y / o cortes con objetos y /o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido y vibraciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Riesgo de electrocución por contacto eléctrico.
- Cuerpos extraños en los ojos.

3.7.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estos trabajos los realizará personal especializado, informado de los riesgos y de las medidas preventivas.
- La maquinaria que se vayan a utilizar estará en perfecto estado con el libro de mantenimiento puesto al día. Serán utilizados por trabajadores especializados.
- Se utilizarán los apeos adecuados al trabajo que se va a realizar.
- Las maniobras de los tractores serán dirigidas por un trabajador.
- Distribución correcta de las cargas en medios de transporte.
- Prohibición de sobrecargas.
- Señalizaciones interiores de obra.
- Aviso a transeúntes y tráfico rodado en entradas y salidas de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la ejecución de los trabajos, referente a su propia seguridad.
- La zona donde se realizan estas labores se encontrará en perfecto estado de orden y limpieza.
- El operario que maneje la grúa debe ser cualificado. En tareas distintas a la carga y descarga, cuando se use un camión grúa o autocargante, el operario deberá disponer de carnet de gruista. De no ser así, se deberá usar una grúa móvil auto-propulsada.

3.7.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Botas o botas dieléctricas.
- Guantes o guantes dieléctricos.
- Protecciones del aparato respiratorio.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.7.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.
- Vallas: delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Topes de final de recorrido para camiones y zona de descarga.
- Carteles de indicación.
- Organización del tráfico. Personal dedicado a la señalización previa a la entrada y salida de maquinaria.
- Avisador acústico en maquinaria.

3.8.- PAVIMENTACIÓN

3.8.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este apartado se recogen los riesgos, normas básicas de seguridad y protecciones necesarias para realizar los trabajos de pavimentación en caso de tener que realizar una canalización por acera o paso existente y sea necesario repavimentar, mediante hormigón en masa. Esto será necesario en los diferentes cortes a realizar en la calzada existente y que será necesario reponer.

En los casos sobre solera de hormigón, se colocará sobre la superficie existente se extenderá una capa de arena; sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas, y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo.

Finalmente se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas para el relleno de juntas, y una vez seca se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

En los casos sobre estructura metálica, se colocará el solado sobre está procediendo a su atornillado manual.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

La maquinaria a emplear será la siguiente:

- Camiones hormigonera.
- Vibradores.
- Fratasadora.
- Cortadora de pavimento.
- Herramientas manuales.

3.8.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Caídas en altura, ya sea desde el vehículo de transporte como en el montaje.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de los materiales al ser transportados a su lugar de almacenamiento, o durante la elevación y montaje.
- Golpes o cortes durante su descarga, transporte o colocación.
- Vuelcos de máquinas o camiones.
- Hundimientos.
- Lesiones con objetos punzantes.
- Atrapamientos.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruidos y vibraciones.

3.8.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se dispondrán de pasos o pasarelas móviles o portátiles para permitir la circulación y movimientos del personal que ayuda en la operación del vertido.
- Se colocarán topes al final del recorrido para todo vehículo que tenga que aproximarse para verter hormigón. Además de los topes, es aconsejable el auxilio de un operario que indique la maniobra de acercamiento a la zona de vertido.
- Se efectuará el vibrado del hormigón desde el exterior de la zona de hormigonado y, si no fuera posible, se utilizarán plataformas de apoyo, que deben ir colocadas perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Cuando los camiones accedan para realizar el vertido, se deberá disponer de topes finales de recorrido, y contar con la colaboración de un operario que indique el principio y fin de las maniobras.
- Se deberá hormigonar por tongadas regulares y de manera uniforme para evitar sobrecargas.

3.8.3.1.- VERTIDOS POR CANALETA

- El vertido de hormigón mediante canaletas se llevará a cabo previa sujeción de las mismas, para evitar su desplazamiento.
- Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigonera.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que, por otra parte, siempre deberán de ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera se encuentre en el lugar del vertido.
- Se dirigirán las maniobras del vertido por persona distinta del conductor.
- Se dirigirán las maniobras de aproximación con señales o cualquier otro tipo de comunicación.

3.8.3.2.- VERTIDOS POR CUBO O CANGILÓN

- No deberán golpearse con el cubo los castilletes, encofrados, entibaciones, etc.
- No deberá volcarse el cubo. Se accionará la palanca para verter el hormigón, con las manos protegidas mediante guantes impermeables.
- Se transportará la carga con el cubo elevado y se descenderá para la descarga al estar sobre el punto de vertido.
- Los cubos nunca se cargarán por encima de la carga máxima de la guía.
- Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo mediante una traza horizontal ejecutada con pintura de color amarillo.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo o cuerdas de banderolas las zonas batidas por el cubo.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.8.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes y gafas.
- Cinturón de seguridad.

3.8.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Topes a final de recorrido de la maquinaria.
- Mallas de protección.

3.9.- INSTALACIONES

3.9.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este apartado se recogen los riesgos, normas básicas de seguridad y protecciones necesarias para realizar los trabajos relacionados con la instalación eléctrica tanto en alta como en baja tensión.

La maquinaria a emplear será la siguiente:

Grúa móvil autopropulsada.

- Camión grúa.
- Carretilla elevadora.
- Plataforma elevadora de personal.
- Cubas y pequeñas hormigoneras (amasadoras).
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Compactadores y pisones.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Dúmper o motovolquete autopropulsado
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Taladro percutor, taladro eléctrico portátil, y pistola clavadora.
- Equipo de soldadura.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

3.9.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos y materiales desprendidos o desde bordes de excavación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos y atropellos.
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones.

Riesgos especiales:

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de trabajadores en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, riesgos eléctricos derivados de la ejecución de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas y en tensión…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante la ejecución de las instalaciones eléctricas, estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de dichos trabajos relacionados y que hagan preciso

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

3.9.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte: 'PROHIBIDO MANIOBRAR. PERSONAL TRABAJANDO'.
- Se verificará la ausencia de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrán a tierra.
- Estos trabajos los realizará personal especializado, informado de los riesgos y de las medidas preventivas.
- La maquinaria que se vayan a utilizar estará en perfecto estado con el libro de mantenimiento puesto al día. Serán utilizados por trabajadores especializados.
- Se utilizarán los apeos adecuados al trabajo que se va a realizar.
- Distribución correcta de las cargas en medios de transporte.
- Prohibición de sobrecargas.
- Señalizaciones interiores de obra.
- Normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la ejecución de los trabajos, referente a su propia seguridad. La zona donde se realizan estas labores se encontrará en perfecto estado de orden y limpieza.
- El operario que maneje la grúa debe ser cualificado. En tareas distintas a la carga y descarga, cuando se use un camión grúa o autocargante, el operario deberá disponer de carnet de gruista. De no ser así, se deberá usar una grúa móvil auto-propulsada.
- Prohibido permanecer o transitar en la zona donde existan cargas suspendidas.

Este riesgo puede presentarse en los trabajos de instalación y utilización de la electricidad como fuente de energía. En especial el riesgo más frecuente es el CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO E INDIRECTO, así como los derivados de caídas de tensión en la instalación como consecuencia de una sobrecarga, deficiente o mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección, mal comportamiento de las tomas de tierra, etc. ...

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN:

- Cumplir en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Dotar a los centros de trabajo de guantes dieléctricos, para el accionamiento de seccionadores, mediante accionamiento con mando manual.
- Llevar colocado el casco de seguridad, de la clase E-AT.
- Colocación de puentes equipotenciales, entre los carriles que se corten o estén cortados.
- Cuando se trabaje en cercanía de instalaciones en tensión deberá haberse efectuado las operaciones siguientes, que contempla las Cinco Reglas de Oro para trabajos en Tensión:
  Es obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO " en todos los trabajos realizados en frío:

  1ª Desconectar todas las fuentes de tensión.

  2ª Enclavamiento o bloqueo, si es posible de los aparatos de corte y señalización siempre en el mando.

  3ª Verificación de la ausencia de tensión.

  4ª Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.

  5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer la señalización de seguridad adecuada, delimitando la zona de trabajo.

- Siempre se considerará la instalación bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.
- Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.
- Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc....

- En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.
- Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.
- Los cuadros eléctricos deberán tener protección contra la intemperie. Cuando no sea así se les dotará de protección adicional mediante una visera contra la lluvia o la nieve.
- Los cuadros eléctricos en servicio deberán permanecer cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o de llave).
- Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.
- Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.
- No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.
- En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.
- Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.
- Colocación de pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.
- Quedan prohibidos los trabajos en tensión. Será obligatorio el uso de herramienta aislada y de guantes dieléctricos.

Sólo se considerará una instalación SIN TENSIÓN si previamente se ha verificado la AUSENCIA DE TENSIÓN.

Para proceder al corte, antes de iniciar todo trabajo se realizarán las operaciones siguientes:

En el lugar de corte:

1.- Apertura de los circuitos, a fin de aislar todas las fuentes de tensión incluidos los neutros y conductores de alumbrado que pueden alimentar la instalación en la que debe trabajarse.

2.- Enclavar en posición de apertura los aparatos de corte, y colocar en el mando de éstos una señalización de prohibición de maniobrarlos.

3.- Verificación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores y en una zona lo más próxima posible al punto de corte.

En el propio lugar de trabajo:

1.- Verificación de la ausencia de tensión.

2.- Inmediatamente se procederá a la puesta a tierra y en cortocircuito, en el caso de redes conductoras No aisladas, de cada uno de sus conductores, incluyendo el neutro y los de alumbrado.

3.- En el caso de redes conductoras Aisladas, si la puesta en cortocircuito no pudiera efectuarse, se utilizarán las protecciones personales como si la red estuviera en tensión.

Después de la ejecución de los trabajos y antes de dar tensión a la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

En el lugar de trabajo:

1.- Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.

2.- Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiere.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En el lugar de corte:

1.- Retirar el enclavamiento y señalización.

2.- Cerrar circuitos.

No se realizarán reparaciones eléctricas provisionales. De ser necesarias avisar a personas autorizadas para ello.

Se dispondrá de un extintor adecuado en las inmediaciones del cuadro eléctrico de la obra.

Es aconsejable, que los materiales eléctricos para obra sean armados o blindados, ya que generalmente corren riesgos de recibir golpes y aplastamientos. Los cables de alimentación a equipos móviles tendrán cubiertas protecto¬ras de material resistente a la abrasión.

Todos los bornes de la maquinaria y cuadros eléctricos que estén en tensión o sean susceptibles de estarlo, deberán estar protegidos con carcasas de material aislante.

Se dispondrá en obra de recambios de los cuadros, en número suficiente para que en todo momento pueda acoplarse o sustituirse en las máquinas y elementos que carecieran de ellos o fueran de diferentes características.

Para evitar grandes tendidos provisionales de cables, con el consiguiente desorden, en conveniente la confección de cuadros secundarios, con sus correspondientes clavijas para el reparto de la corriente, estos pueden situarse en los rellanos o plantas de obra.

Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el aislamiento de cada aparato, y con frecuencia el estado físico de las cubiertas de todos los conductores, sus conexiones y empalmes.

Previsión de medidas preventivas durante la colocación de picas de tierra:

En cuanto a la instalación de las picas de toma de tierra se cumplirán las medidas siguientes:

- Una vez efectuada la excavación se procederá al hincado de la pica de tierra. Para ello se empleará un taladro percutor, clavando la pica en la pared o el fondo de la excavación. Como se ha dicho, la empresa contratista deberá priorizar la posibilidad de que el hincado se realice desde el exterior de la excavación. En cualquier caso, si durante el transcurso de los trabajos (durante el hincado o durante el posterior conexionado del cable de tierra a la pica mediante una grapa) resultara preciso el

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

acceso de los operarios al interior de las excavaciones, éstas deberán cumplir los requisitos de estabilidad que se han establecido en este documento (bien ejecutándolas a partir de los taludes estables previstos en el Proyecto, de taludes justificados por el empresario contratista mediante los oportunos cálculos de estabilidad, etc.).

- Se cumplirán las medidas establecidas en este Estudio de Seguridad para evitar el riesgo de caída de los trabajadores al interior de las excavaciones (delimitación mediante malla naranja, protecciones rígidas, etc., siempre en función de su profundidad, situación, etc.). No obstante, debe tenerse en cuenta que el procedimiento de trabajo previsto conlleva un posible riesgo de caída al interior de las excavaciones durante la instalación de las tomas de tierra. Con el fin de evitar el citado riesgo, previamente al inicio de los trabajos de hincado serán instaladas unas chapas metálicas (serán sólidas y rígidas, y se anclarán firmemente al terreno para garantizar su estabilidad), que dispondrán de una zona interior abierta de las dimensiones estrictamente necesarias para facilitar los trabajos de hincado, es decir, la introducción del vástago del taladro percutor y de la propia pica de toma de tierra.
- El hueco abierto en las chapas metálicas bajo ningún concepto podrá posibilitar la caída de trabajadores hacia el interior de las excavaciones. Además, una vez instaladas las picas de toma de tierra se retirarán las protecciones y se repondrán las instaladas tras la excavación, que se mantendrán en esta posición hasta que se inicie el montaje de los enanos o apoyos.
- El Plan de Seguridad de la empresa contratista identificará los procedimientos de trabajo y las protecciones precisas durante el montaje y retirada de las chapas metálicas indicadas.
- Además de lo indicado, los riesgos que se generarán durante el hincado de las picas guardan relación con el uso del taladro percutor. Por este motivo, además de cumplirse el contenido de este Estudio de Seguridad, se cumplirán las prescripciones previstas en las instrucciones de manejo de su fabricante. De igual forma, se cumplirá el contenido del presente documento en materia de manipulación manual de cargas.
- Los operarios harán uso de los EPI´s necesarios para evitar los riesgos mecánicos derivados de la hinca de las picas, muy especialmente en lo relacionado con el ruido y vibraciones. En caso de proyecciones, se prohibirá la presencia en el tajo de trabajadores que no intervengan de manera directa en el hincado de las picas de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

toma de tierra. Además, durante el proceso los operarios deberán hacer uso de gafas anti-proyecciones.

Previsión de medidas preventivas durante el armado de los apoyos:

Además de todo lo establecido en la descripción del procedimiento de trabajo, se cumplirán las medidas preventivas previstas en este Estudio de Seguridad en cuanto a descargas y acopios, y todo lo establecido en materia de manipulación manual e izado de cargas.

De forma complementaria, se cumplirán las siguientes cuestiones:

- Todas las zonas de trabajo y sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos.
- Los materiales y/o restos estarán almacenados y clasificados en los lugares destinados a tal fin, siempre fuera de la zona de trabajo.
- Durante el armado de las columnas se extremarán las precauciones, y las actividades se dirigirán por un trabajador que las coordine, de manera que se eviten golpes, atrapamientos durante el apriete, etc.
- Los angulares que tengan que quedar sujetos solo en un extremo se atarán de forma que no se giren inesperadamente. Se usarán llaves de la medida adecuada, en buen estado, y con las bocas sin desgaste.
- Los gatos de nivelación estarán dotados de un mecanismo que evite el brusco descenso de la carga, serán los adecuados para los pesos y los volúmenes a soportar, y serán instalados en terreno firme. Los gatos y/o calzos de nivelación se montarán de tal forma que el armado sea estable.
- Si resultara preciso el empleo de sierras radiales durante el transcurso de los trabajos, será obligado que los discos de corte sean seleccionados en función del material que deba tratarse y de la técnica que se deba emplear en cada momento (corte, lijado o desbarbado, etc.).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Previsión de medidas preventivas durante el montaje de las columnas:

Además de todo lo establecido en la descripción del procedimiento de trabajo, se cumplirán las medidas preventivas previstas en este Estudio de Seguridad en cuanto a la manipulación manual y el izado de cargas, así como en lo relacionado con el empleo de los equipos para el izado que se usen durante el transcurso de las actividades.

De igual manera, se cumplirán las siguientes cuestiones:

- Con el objeto de integrar los principios la acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995 (y así evitar los riesgos en su origen y anteponer la protección colectiva frente a la individual), la empresa contratista debe priorizar la posibilidad de que los trabajos de montaje y deslingado de los enanos o los apoyos se desarrollen desde una plataforma elevadora de personal (con su correspondiente barandilla reglamentaria, sólida y rígida, prohibiéndose terminantemente que durante el transcurso de las actividades los operarios salgan de la cesta o se encaramen sobre su barandilla), sin que en ninguna fase del montaje resulte preciso el acceso de los operarios al interior de las excavaciones.
- En el caso de los apoyos metálicos, la unión entre el enano y el resto de la estructura (en el supuesto de que no se realizara el montaje en una sola pieza) se realizará también desde una plataforma elevadora de personal, bajo las condiciones establecidas. Además, se prohibirá el deslingado de los distintos elementos objeto de montaje hasta que no se garantice su total estabilidad mediante los oportunos arriostramientos, etc. Igualmente, se deberá comprobar la correcta unión entre el enano y la estructura antes del deslingado de ésta.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores sujetos a un riesgo de caída en altura durante el izado y montaje de los enanos y los apoyos. En situaciones debidamente justificadas por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad, se permitirá que dicho riesgo se evite mediante protecciones individuales: Con los operarios anclados mediante un dispositivo anti-caídas a una línea de vida vertical (que se montará antes del izado y se desmontará mediante una pértiga), o bien mediante su arnés de seguridad de doble cabo permanentemente fijado a puntos estables y resistentes de las estructuras.
- Los trabajos de izado de cargas serán dirigidos por un trabajador (un jefe de maniobras) que contará con formación adecuada y suficiente para llevar a cabo la

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

dirección y supervisión de las maniobras. De igual modo, los trabajadores responsables de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán también de una formación adecuada y suficiente para realizar dichas tareas. Toda la maquinaria y los accesorios de elevación estarán debidamente certificados.

- Todos los accesorios de elevación dispondrán de un marcado mediante el que se especifique su máxima capacidad de carga.
- Se prohibirá la presencia de operarios en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas. No se dejarán herramientas y/o materiales sueltos en altura que puedan caerse. Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura. Ningún trabajador se situará en la vertical de la carga ni en su radio de acción. Para ello, las cargas suspendidas que debieran manipularse durante el izado se dirigirán mediante cabos de gobierno, y nunca de forma manual.
- Se prohibirá el izado de cargas y la presencia de trabajadores sobre las torres bajo regímenes de fuertes vientos.
- Todos los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, y se mantendrán en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.

Previsión de medidas preventivas durante el entronque con la red de la compañía distribuidora y otros trabajos en tensión:

Se aplicará el contenido del presente apartado a todos los trabajos que se debieran realizar en tensión con motivo de la ejecución de las actividades (entronques, otras labores de conexionado, pruebas, etc.). En cualquier caso, ya se ha establecido que el contenido de este apartado deberá ser desarrollado por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad. Además, resultarán de aplicación las medidas preventivas siguientes:

- Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión estará habilitada con acreditación expresa de la empresa.
- Todo trabajo en tensión estará sujeto a un estudio preliminar por el Jefe de Trabajos, para confirmar que se puede efectuar de manera segura mediante el procedimiento de ejecución elegido.
- Previamente al inicio de las actividades, se verificará el estado de las instalaciones y equipos sobre los que se vaya a trabajar. Se deberán tender en cuenta las condiciones

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

atmosféricas, como lluvia granizo, nieve, niebla, tormenta y viento. Los trabajos se suspenderán bajo estas condiciones.

- Todas las actividades se realizarán con la supresión de los reenganches automáticos y con la prohibición de puesta en servicio de la instalación en caso de desconexión sin la previa conformidad de su responsable. Estas disposiciones deberán materializarse sobre los cuadros de mando y de protección o sistemas de telemando mediante la señalización que corresponda.
- Se establecerán unos adecuados medios de comunicación que permitan desarrollar de forma efectiva cualquier maniobra de urgencia que fuera necesaria.
- Durante las operaciones, el Jefe de Trabajo se encargará de dirigirlas y controlarlas, siendo el responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los operarios.
- Antes del inicio de los trabajos en zonas donde se prevea la posible presencia de trabajadores ajenos a los trabajos, se procederá a delimitar y señalizar la zona de trabajo, prohibiendo la presencia en la misma de operarios ajenos a las actividades, y advirtiendo el riesgo eléctrico que conllevarán las mismas. La delimitación deberá cerrar todo el perímetro de la zona de trabajo, debiendo quedar dentro de la misma todo el equipo requerido y todos los elementos en tensión.
- Los trabajos a potencial se realizarán empleando equipos aislantes (como grúas, plataformas elevadoras, etc.), u otros elementos con aislamiento adecuado a la tensión de la instalación. Además, durante la ejecución de trabajos en tensión todos estos equipos se pondrán a tierra. Los operarios irán provistos en todo momento de EPI´s aislantes (adecuados a la tensión de la línea eléctrica).
- Deberán revestirse todos los conductores y masas con los que pudieran entrar en contacto los trabajadores que intervengan en las operaciones, debiendo procederse a este revestimiento a medida que los operarios avanzan en su trabajo. Se prohíbe que durante el desarrollo de las operaciones queden al descubierto dos puntos a diferente potencial.
- Se utilizarán en todo momento los equipos de protección colectiva e individual que se definen en el presente documento.
- Respecto al riesgo de caída en altura que puedan implicar los trabajos en tensión, éstos se realizarán en todo momento desde una plataforma elevadora de personal. Este equipo está formado por un equipo tractor (el camión) y una cesta elevadora

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

aislante (la barquilla). En este sentido, se prohibirá que los trabajadores abandonen el recinto protegido que define la barandilla perimetral de la citada barquilla. De igual manera, el equipo como conjunto (y cada uno de sus componentes) estará debidamente certificado y cumplirá los requisitos previstos en este documento en materia de homologación y de mantenimiento preventivo, además de los requisitos establecidos en los Reales Decretos 1215/1997 y 1435/1992. Como elemento de elevación de personal, los mandos de accionamiento del equipo se dispondrán en la propia cesta, de modo que sean los operarios que realicen labores en altura los que directamente regulen su posición de trabajo. Finalmente, el equipo será empleado conforme al manual de instrucciones que facilite su fabricante y al contenido de este Estudio de Seguridad, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

- Toda la maquinaria que pudiera invadir las zonas de peligro o zonas de trabajo en tensión (cesta elevadora,) deberá disponer de los elementos de puesta a tierra correspondientes.
- Se prohíbe tocar de forma simultánea dos fases, o fase y tierra. Además, se respetarán las medidas preventivas previstas en este documento para todas aquellas situaciones en que deban realizarse trabajos en tensión. De este modo, cuando deba invadirse la zona de peligro o zona de trabajos en tensión fijada por el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea, todos los trabajadores harán uso de los equipos de protección establecidos, y se dispondrán las protecciones colectivas que eviten posibles situaciones de contacto eléctrico: Presencia de los trabajadores sobre la cesta aislante, mantas aislantes, protecciones de conductor y de cadena, etc. Además, todas las herramientas y los elementos que deban ser usados deberán disponer del aislamiento necesario para la realización de las actividades bajo unas condiciones seguras (aparejos aislantes, cuerdas aislantes, pinzas y poleas aislantes, etc.).
- Todas las protecciones indicadas anteriormente se dispondrán desde el recinto protegido frente a posibles contactos eléctricos que representa la cesta del camión barquilla (o cesta elevadora de personal). Para el caso concreto de la disposición de mantas aislantes, éstas se dispondrán de forma independiente sobre cada fase (es decir, cada manta sólo tocará uno de los conductores), y se fijarán a la misma mediante pinzas aislantes.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones dispondrá de la formación específica y la autorización y cualificación necesarias para la realización de los

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

trabajos, de acuerdo con el contenido del R.D. 614/01. Todas las actividades se realizarán conforme al procedimiento de trabajo específico que elabore la empresa que ejecute los trabajos en tensión.

Previsión de medidas preventivas en centros de transformación:

Se plantean las siguientes medidas preventivas, que complementan a lo indicado en el presente párrafo:

- No se manipularán instalaciones eléctricas bajo regímenes de lluvia y en presencia de agua en general.
- Se acreditará mediante cálculo justificativo la resistencia y estabilidad de todas las estructuras (pórticos, bandejas,) de las subestaciones transformadoras (como en el caso de las torres, conforme al contenido del Proyecto de cada una de las instalaciones, etc.), teniendo para ello en consideración todos los esfuerzos a los que los citados elementos pudieran estar sometidos (el peso de las instalaciones, el efecto del viento, etc.).
- Sobre la base de las conclusiones del cálculo, en caso necesario se arriostrarán las estructuras mediante vientos con el fin de garantizar su total estabilidad. Como en el caso de las torres, estos vientos se anclarán al terreno mediante pistolos o dados de hormigón, y se montarán desde una plataforma elevadora de personal siempre antes de realizar el deslingado de las estructuras. En caso de resultar necesarios, esos arriostramientos dispondrán también de un dimensionamiento o cálculo justificativo.
- Se priorizará el hecho de que todos los trabajos sobre las instalaciones eléctricas se realicen en frío, previo corte de tensión en las mismas. En materia de riesgo de caída en altura, se deberá priorizar también el empleo de plataformas elevadoras de personal desde las que, bajo las condiciones especificadas (dispondrán de barandilla reglamentaria, se prohíbe abandonar el recinto protegido de la cesta o encaramarse sobre la barandilla, etc.), desarrollar todos los trabajos en altura: Montaje y deslingado de los distintos componentes de la estructura (como los pórticos, las bandejas, el pararrayos), todo el cableado, los transformadores si se ubicaran en altura, etc.
- En caso de que no resultara posible cumplir lo establecido en el punto anterior, la empresa contratista deberá justificar dicha circunstancia en su Plan de Seguridad, y planteará otras protecciones alternativas: Dispositivo anti-caídas fijado a una línea de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

vida vertical, arnés de seguridad de doble cabo permanentemente anclado a puntos estables y resistentes de la estructura previamente consolidados, etc.

- En cuanto al izado de cargas, se destaca la terminante prohibición de que los trabajadores se sitúen en la zona de influencia de las cargas suspendidas, que serán dirigidas exclusivamente mediante cabos de gobierno. Además, todas las cargas se elevarán desde puntos y mediante útiles de izado específicamente habilitados para ello por su fabricante. Se prohibirá rebasar la máxima capacidad de carga de los equipos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos, etc.), los cuales serán objeto de una revisión previa al inicio de los trabajos mediante la que se acrediten sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Además, todos los útiles que se usen dispondrán de dispositivos de seguridad que eviten un posible descuelgue accidental de las cargas (como los pestillos de seguridad en los ganchos, etc.).
- Durante su conexionado a las nuevas redes de distribución se dejarán todas las líneas eléctricas sin tensión (abriendo los seccionadores), y se conectarán a tierra. Además, antes de cualquier manipulación se deberá garantizar la ausencia de tensión mediante un comprobador o verificador adecuado, que se encontrará en óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Por lo tanto, durante la ejecución de las actividades (la instalación, montaje y el conexionado) no se darán interferencias con las líneas eléctricas que constituyan las redes de distribución ejecutadas en la EDAR. Tanto durante estos trabajos, como en cualesquiera otros que requirieran el corte de tensión en una instalación eléctrica, se comprobará la ausencia de tensión de acuerdo con las cinco reglas de oro.

Previsión de medidas preventivas en instalaciones eléctricas en baja tensión:

- En materia de instalación eléctrica provisional:
- No se permiten las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá "enganchar" a tuberías o asimilables, como armaduras,...
- No se permite el tránsito de equipos y de personas sobre las mangueras eléctricas. Pueden pelarse y producir accidentes.
- Se prohíbe el tránsito bajo líneas eléctricas cargando con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano, etc.). La longitud de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se permite la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- No se permiten las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Vigile la conexión eléctrica de los cables. Instale siempre conexiones "macho" normalizadas.
- No se permite que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica debe ser en un lugar firme.
- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras las pausas, accionando el botón de test.
- Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.
- Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos magnetotérmicos con los que sustituir inmediatamente los averiados.
- Mantenga en buen estado (o sustituya ante el deterioro) todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.
- Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como instalador autorizado. Las instalaciones se revisarán periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).
- El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:
    - Antes de la puesta en marcha de la instalación.
    - Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
    - Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Los equipos eléctricos contarán con un grado de protección mínimo IP-45. Además, todos los cuadros eléctricos deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
- En cuanto a los cuadros eléctricos:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Serán de doble aislamiento, y se conectarán a tierra. Los cuadros estarán situados en lugares que no presenten riesgos añadidos. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro electricidad"
- Los cuadros estarán dotados de pie estable, quedando prohibida la utilización de cuadros simplemente tirados en el suelo.
- Todas las canalizaciones que entren o salgan del cuadro dispondrán de prensa-estopas.
- Los cuadros permanecerán cerrados, y sólo podrán ser abiertos con los útiles destinados a tal fin y por parte del personal responsable.
- En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble aislamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
- Se prohíbe puentear los dispositivos de protección, diferenciales o magnetotérmicos.
- Diariamente se comprobará el buen funcionamiento del mecanismo de disparo de todos los diferenciales, mediante el pulsador de prueba.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo o de llave.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según los receptores que se prevean.
- Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.
- Al respecto de las tomas de corriente:
- La pareja macho-hembra de una toma de corriente deberá ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conecto que deba ser forzado para su acoplamiento, o que disminuya el grado de protección del conjunto.
- Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección. Tanto las bases de enchufe como los conectores deberán ser adecuados para trabajos a intemperie.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Si se usan prolongadores de cable y deben ir por el suelo, se protegerán adecuadamente contra su deterioro mecánico y deberán ser del tipo estanco al agua.
- Las bases de enchufe incorporarán un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión) cuando se retire el conector o enchufe. No se utilizarán para alimentar a receptores con una intensidad nominal sea superior a la de éstas.
- No se permitirá la conexión directa cable-clavija. Queda prohibida la desconexión de los cables por el procedimiento del "tirón".
- En cuanto a los cables:
- La sección de los cables será la adecuada para la carga eléctrica que han de soportar.
- Todos los cables a usar dispondrán de protección aislante antihumedad, procediéndose a la sustitución de aquellos que presenten deterioros.
- Los cables a utilizar estarán exentos de empalmes; si fuera necesaria una prolongación, se efectuará con toma de corriente intermedia, de tal manera que el grado de protección del conjunto no varíe.
- El tendido de cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado; la zanja tendrá una profundidad mínima de 40 cm. y el cable se protegerá mediante un tubo rígido.
- Al respecto de los grupos electrógenos:
- Todos los grupos electrógenos, independientemente del uso al que se destinen dispondrán o se conectarán a un cuadro eléctrico de las características reseñadas.
- Se conectarán a tierra el punto neutro del alternador, la masa del grupo y las de empleo.
- Para grupos electrógenos móviles, y en el caso de no existir toma de tierra, se realizará la interconexión general de las masas y se instalará un dispositivo de corte diferencial de alta sensibilidad al principio del circuito de alimentación de cada uno de los receptores alimentados por el grupo.
- Transporte el grupo de un tajo a otro con los medios adecuados.
- No trabaje con el grupo si no tiene montada una toma de tierra con sus correspondientes picas. Revise a diario el disyuntor diferencial.
- Antes de parar el motor desconecte el interruptor general del grupo.
- Resultarán de aplicación las medidas preventivas que al efecto se contemplan en este Estudio de Seguridad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Sobre protección de circuitos:
- Todos los circuitos estarán protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (con interruptores diferenciales).
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante los transformadores de seguridad, con separación de circuitos.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
    - 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
    - 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
    - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- En cuanto a las tomas de tierra:
- La red de tierras se ajustará a las especificaciones detalladas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como a todos los aspectos especificados en las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de una toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra estará protegido mediante un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Sólo podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección mínima en tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Los receptores eléctricos dotados de un sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, con el objeto de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- En relación a los interruptores:
- Se ajustarán expresamente a lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores estarán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.
- Para las tomas de energía:
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el uso de útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.
- Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección.
- Las bases de enchufe y los conectores serán los adecuados para trabajos a intemperie.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Si se utilizan prolongadores de cable y deben ir por el suelo, se protegerán contra su deterioro mecánico, y deberán ser del tipo estanco al agua.
- Las bases de enchufe incorporarán un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión) cuando se retire el conector o enchufe.
- No se usarán para alimentar a receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de éstas.
- No se permitirá la conexión directa cable-clavija. Queda prohibida la desconexión de los cables por el procedimiento del "tirón".
- En cuanto al montaje de líneas de baja tensión enterradas:
- Resultarán de aplicación las medidas preventivas integradas en este documento en materia de manipulación manual e izado de cargas, montaje de tubería, trabajos de relleno y compactado y uso de los equipos precisos para la realización de las actividades (mixta o retroexcavadora, compactadores o pisones, palas cargadoras, etc.).
- Durante el transcurso de los trabajos se cumplirá el contenido de este Estudio de Seguridad en materia de excavación en zanja, destacándose especialmente lo referente a la estabilidad de sus paredes (taludes estables conforme a Proyecto Constructivo, distancia máxima de aproximación de tierras y equipos a bordes de talud, etc.), señalización o protección (en función de su profundidad, proximidad con terceros -otras empresas contratistas, etc.-), servicios e instalaciones que pudieran resultar afectados.
- Durante los trabajos de excavación y de tendido de conductores no se darán interferencias con las instalaciones ejecutadas (nuevas líneas y subestaciones). En todo caso, si finalmente las hubiera, se dejará la instalación sin tensión de acuerdo con el procedimiento previsto en el presente documento.
- En cuanto al tendido de los conductores, éstos se instalarán en tubo corrugado. El tendido se realizará bien de forma manual (mediante guías,...), o bien mediante medios mecánicos (con una máquina de tiro que se usará de acuerdo con lo previsto en este documento), limitando al máximo la presencia de trabajadores en el interior de las excavaciones.
- Las bobinas de conductor se mantendrán permanentemente calzadas con el fin de garantizar su estabilidad, y se prohibirá la presencia de trabajadores en las zonas susceptibles de recibir posibles proyecciones (en la proximidad de la máquina de tiro).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Si fuera necesario, por dificultad de la entrada del cable en la canalización, se emplearán rodillos de ayuda de entrada del cable.
- El mando planificará e informará a los operarios sobre los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con órdenes claras y precisas, controlando en todo momento las actividades y las situaciones. Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.
- Con el cable en movimiento no se introducirán las manos en los elementos que las puedan atrapar (rodillos, tubos, etc.). En las curvas del tendido el personal deberá estar situado a la distancia suficiente para que, en cualquier maniobra imprevista, no puedan ser atrapados por el cable y/o rodillos.
- Los gatos para bobinas estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga y serán los adecuados para el peso y volumen a soportar. Permanecerán instalados en terreno firme. La base será la adecuada para la bobina a manipular. Estará marcada de forma destacada su máxima carga útil.
- Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de todos los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.
- Al término de la jornada, todas las excavaciones abiertas se señalizarán o protegerán, y se eliminarán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.
- Los radioteléfonos estarán en buen estado para la puesta en marcha y parada del tendido o aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente durante el mismo.
- Los responsables del manejo de la bobina y la máquina de tiro estarán en comunicación entre sí y con el encargado de la maniobra.
- Durante la intervención en conductores (empalmes, derivaciones, cortes...) resultará obligado verificar la ausencia de tensión, haciendo para ello uso de un comprobador que se deberá encontrar debidamente calibrado, en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento. Además, tanto en las referidas actividades como en otras, como durante el conexionado en frío AT/BT, resultará obligado que antes del inicio de los trabajos se verifique el cumplimiento de las cinco reglas de oro.
- Tras esto, se procederá a cortar el conductor mediante una tijera hidráulica cortacables, con puesta a tierra, manejada a distancia y fuera del alcance de posibles proyecciones. El operario que actúa con la tijera hidráulica usará alfombrilla aislante, guantes aislantes y pantalla facial inactínica. El resto del personal se mantendrá durante el corte fuera de la zona de referencia.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Cuando se preparan puntas de cables para su embornado, no se colocarán las manos delante del trayecto de la cuchilla o pelacables.
- En cuanto al montaje de líneas aéreas de baja tensión:
- Se cumplirán los procedimientos de trabajo, medidas preventivas y protecciones a los que se ha venido haciendo referencia en el apartado sobre las instalaciones eléctricas en alta tensión (montaje de los apoyos, tendido de conductores, regulado, ejecución de cimentaciones, etc.).
- El Plan de Seguridad de la empresa contratista establecerá las condiciones conforme a las cuales se realice el tendido de cableado en altura (para luminarias en la depuradora etc.), y además deberá describir los procedimientos de trabajo, medidas y protecciones precisas para el montaje de los báculos de iluminación en los exteriores de la depuradora (así como cualquier otra actividad relacionada con la instalación en baja tensión de la obra que no se haya definido en el presente Estudio de Seguridad). En cualquier caso, la empresa contratista deberá priorizar el empleo de plataformas elevadoras de personal, siempre bajo las condiciones previstas en este documento, durante la ejecución de todos los trabajos en altura relacionados con la baja tensión.

Previsión de medidas preventivas durante las pruebas y conexionados:

- Se realizarán las pruebas y los ensayos necesarios para asegurar el buen funcionamiento de las nuevas instalaciones.
- Previamente se habrá revisado la instalación en todos sus dispositivos: Apoyos, aislamientos, cables, seccionadores, transformadores, cables aislados, etc., observando que el resultado sea satisfactorio. Asimismo, se comprobarán los equipos y herramientas de trabajo.
- En las pruebas, la instalación se deberá chequear y se comprobará su aislamiento entre fase y tierra así como su aislamiento entre fases. Esta comprobación se realizará con un medidor de aislamiento.
- Si hablamos de un cable forrado, éste deberá verificar que su aislamiento sea correcto y esté entre las características de construcción. Para ello se colocará el medidor entre el conductor y la pantalla del conductor, debiendo tender su resistencia a infinito, pudiendo ser menor según la longitud del cable.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Esta misma comprobación la realizaremos entre fases, debiendo tender a infinito o resistencia máxima.
- El aislamiento de todo el aparellaje que compone la línea deberá ser entre fase y tierra. Los seccionadores, transformadores, autoválvulas... deberán dar una resistencia muy alta, que entre dentro de los parámetros de su fabricación.
- Se deberán comprobar las tierras y los apoyos que componen la línea, observando que su resistencia está dentro de lo prescrito. Además se deberán comprobar las tensiones de paso y contacto en los apoyos o en los lugares en los que haya aparatos de maniobra, seccionadores, transformadores, etc., observando que cumplan las condiciones y parámetros de la normativa vigente.
- Para la verificación y la comprobación de las tensiones de paso y contacto, se inyectará una tensión al terreno, y con la máquina de comprobación se observarán las diferentes lecturas que proporcionen, según nos acerquemos o retiremos al elemento que estamos verificando.
- Todos los conexionados se realizarán previo corte de tensión, conforme al procedimiento de trabajo previsto al efecto en el presente documento: Cumplimiento de las cinco reglas de oro, uso de comprobadores, etc. Además, se cumplirá de manera estricta el procedimiento incluido en este Estudio sobre coordinación de actividades empresariales e interferencias de forma que se eviten los riesgos derivados de la manipulación de una instalación puesta en tensión con desconocimiento de los operarios que intervengan en los trabajos.
- De igual forma, durante las pruebas todas las instalaciones en tensión deberán señalizarse de forma que todos los trabajadores que intervengan en las actividades conozcan el riesgo de contacto eléctrico que pueden implicar los trabajos. Además se cumplirá el protocolo que para trabajos en tensión se ha incluido en este documento.

Previsión de medidas preventivas durante las transiciones aéreo/subterráneo en las líneas de alta tensión:

- Se cumplirán las medidas preventivas previstas en el apartado sobre montaje de las líneas de baja tensión enterradas.
- Durante los trabajos de excavación y tendido de conductores no se darán interferencias con las instalaciones ejecutadas (las nuevas líneas, subestaciones,...). En

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

todo caso, si finalmente las hubiera, se dejará la instalación sin tensión de acuerdo con el procedimiento previsto en el presente documento.

- Los conductores en el interior de la zanja se instalarán en tubo corrugado. Aproximadamente a 20 cm. de la línea enterrada se añadirá hormigón a lo largo de toda la zanja, y después se colocará una cinta de peligro riesgo eléctrico. A continuación se añadirá tierra hasta 20-30 cm por debajo de la cota del terreno y se volverá a colocar otra cinta de peligro riesgo eléctrico. Una vez colocada la cinta se tapará toda la zanja.
- Las labores de hormigonado y relleno se realizarán conforme a lo previsto en este documento, destacándose especialmente las cuestiones relacionadas con la prohibición de aproximación de los equipos (cubas, etc.) respecto de los bordes de excavación a distancias inferiores a las previstas en el mismo, el empleo de topes anti-retroceso, señalistas en casos de insuficiente visibilidad, así como la prohibición de realización de trabajos en niveles superpuestos de las excavaciones, en su interior y en su exterior.
- Colocada la línea a lo largo de la zanja, se subirá por la torre. Para ello, el conductor aislado que sobresale de la zanja será envainado en un tubo de acero. Para instalar el conductor envainado, será preciso que asciendan dos trabajadores mediante una plataforma elevadora de personal, desde la cual se desarrollarán todos los trabajos en altura (dicho equipo se usará conforme a lo establecido en este documento). Los operarios atornillarán las grapas de abajo hacia arriba, y una vez que se fije el envainado se procederá a la conexión del conductor en el kit de conexión.

Previsión de medidas preventivas para evitar los riesgos por interferencias durante la ejecución de las instalaciones eléctricas:

La empresa contratista adoptará las oportunas medidas de coordinación y de organización de las actividades de la obra, de tal manera que se eviten los riesgos por concurrencia con terceros y los derivados de interferencias entre las distintas labores realizadas con motivo de la ejecución de las instalaciones eléctricas, o entre éstas y los restantes trabajos de la obra.

De inicio, y como para cualquier otra actividad de la obra, previamente al inicio de los trabajos de instalaciones eléctricas, se deberá entregar a cada empresa interviniente en los mismos copia de la planificación preventiva a efectos de dar cumplimiento al deber de coordinación y cooperación que exige el R.D. 171/2004, y de consulta y participación que

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

contempla la Ley de Prevención 31/95. Por lo tanto, todas las empresas intervinientes en las actividades recibirán copia del Plan de Seguridad (o al menos de las partes del mismo correspondientes a su actividad), de forma que todas ellas conozcan con antelación los riesgos y las medidas preventivas propuestas a través del citado documento.

Por otra parte, tanto previamente al comienzo de las actividades, como más tarde, ya en el tajo, se impartirán las debidas instrucciones por parte de la empresa contratista (que se basarán en el contenido del Plan de Seguridad) a las subcontratas y trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de las instalaciones eléctricas en el sentido de que cumplan los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas establecidas. Estas instrucciones se impartirán especialmente a los jefes de maniobras y operadores de la maquinaria de elevación que se deba usar durante el izado de cargas, así como a todos aquellos trabajadores cuya actividad implique un grave riesgo de caída en altura (en la realización de trabajos desde las torres...), o la realización de trabajos en tensión o en la proximidad de líneas eléctricas. En el tajo, las instrucciones serán impartidas por los mandos, bien encargados, recursos preventivos, jefes de trabajo, etc.

Estas instrucciones se impartirán también a las empresas suministradoras que aporten material a la obra, y especialmente a los suministradores de hormigón.

Las instrucciones a que se viene haciendo referencia se implantarán como medio de coordinación entre todas las empresas que intervengan en las actividades (incluso suministradores), de forma que se eviten los riesgos derivados de interferencias entre los mismos. En cualquier caso, al igual que en las restantes situaciones de concurrencia que se pudieran plantear durante la ejecución se priorizará el hecho de organizar debidamente los tajos de forma que se eviten en su origen. Por ejemplo, el suministro de gasoil a los equipos se realizará en lugares apartados lo suficientemente de las zonas de trabajo.

En relación a las operaciones de izado de cargas, se delimitarán y acotarán claramente las zonas en que éstas se desarrollen, de manera que se evite la presencia en las mismas de trabajadores ajenos a las mismas, bien de la obra (intervinientes o no en la ejecución de las instalaciones eléctricas), bien de otras empresas contratistas que pudieran ejecutar actividades en la zona, o incluso posibles terceros (regantes...), con los que se pudieran plantear situaciones de afección. En este sentido, se vinculará a los mandos, encargados y a los recursos preventivos en cada uno de los tajos con la función de vigilancia y prohibición de presencia de terceros en las zonas en que se desarrollen los trabajos. De igual forma, éstos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

vigilarán la ausencia de trabajadores de la obra no autorizados (o incluso de personal de otras empresas contratistas) en las zonas de afección o de riesgo por caída de cargas suspendidas (control de accesos). Los tajos en los que se realicen estas actividades se señalizarán mediante cartelería, que prohibirá el acceso a los mismos a los terceros y personal no autorizado, y que advertirá a todos los trabajadores del riesgo de caída de cargas suspendidas.

Lo establecido en el párrafo anterior resultará igualmente de aplicación para los trabajos de tendido de conductores.

Además, todos los trabajos de izado de cargas, de tendido de conductores, etc., que pudieran afectar a la circulación a través de los caminos de maquinaria, de vehículos de obra o de terceros, requerirán que la señalización anteriormente establecida se complemente mediante la presencia de señalistas en los accesos a las zonas de interferencia, de manera que éstos prohíban la circulación en dichas zonas en tanto en cuanto no concluyan las operaciones y se elimine toda situación de riesgo. Respecto a las interferencias con las carreteras abiertas al tráfico rodado y a los cruces con otras líneas eléctricas se cumplirá lo especificado en el apartado 10.12.7.

De forma general se organizarán debidamente los distintos tajos de la obra de manera que no se den interferencias entre éstos y los relacionados con las instalaciones eléctricas.

El montaje de líneas eléctricas puede también generar interferencias entre los trabajos ejecutados en cada tajo, pues éstos implicarán el desplazamiento de maquinaria (excavación, hormigonado, etc.) con el consiguiente riesgo de atropello, vuelco, etc. Respecto a lo comentado, se plantearán los procedimientos de coordinación precisos, de forma que se prohíba la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos, las cubas para el hormigonado se distancien del borde de las excavaciones la distancia prevista en este Estudio de Seguridad y Salud, se dispongan topes anti-retroceso y el auxilio de señalistas en los casos de visibilidad insuficiente, etc. Por otra parte, durante la realización de trabajos desde las torres se deberá prohibir que éstos se desarrollen de forma simultánea en niveles superpuestos.

Además, los propios equipos de trabajo se encontrarán perfectamente organizados con el fin de evitar los riesgos que deriven de posibles interferencias entre los operarios que los compongan. Así, durante la ejecución de actividades desde las torres no habrá más que los trabajadores estrictamente necesarios y suficientemente distanciados, de manera que cada

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

uno de ellos actúe sobre las fases extremas, y simultáneamente, pero de forma coordinada, sobre la central. De igual modo, cada equipo de trabajo será dirigido por un solo operario, que mediante emisora estará en contacto permanente tanto con los trabajadores que realicen trabajos sobre las torres como con los responsables del manejo de la máquina de tendido, los señalistas si fueran precisos, etc.

La coordinación de los trabajos resultará fundamental, teniendo en cuenta que buena parte de las actividades planificadas implican un riesgo de contacto eléctrico. Por tanto, se señalizarán con carteles todos aquellos puntos o zonas de trabajo a través de las cuales pudiera materializarse dicho riesgo, de tal manera que todos los trabajadores sean conscientes del mismo antes del inicio de su actividad. De forma complementaria, se designará un trabajador responsable de cada instalación, el cual se encargará de informar debidamente a los restantes operarios respecto a los cortes o restablecimientos de tensión que se realizaran durante el transcurso de los trabajos. De esta forma, la colocación y la retirada de las protecciones (elementos aislantes, puestas a tierra, apertura o cierre de seccionadores, etc.) se realizarán siempre por un equipo de trabajo dirigido por el responsable de la instalación, con ausencia de los restantes operarios intervinientes en los trabajos, los cuales sólo iniciarán su actividad (una vez cortada o restablecida la tensión) cuando así lo autorice el responsable de cada instalación. En los casos de corte de tensión, previamente al inicio de los trabajos se comprobará la ausencia efectiva de tensión y la correcta disposición de cuantas protecciones fueran precisas.

Lo comentado en el párrafo anterior resultará también de aplicación para la realización de cuantas pruebas o comprobaciones de funcionamiento resultaran necesarias.

Los trabajos relacionados con la ejecución del centro de transformación y las instalaciones en baja tensión se realizarán en el interior del recinto de la depuradora. Por lo tanto, se organizarán debidamente las actividades de la obra de tal manera que en ningún caso concurran las relacionadas con la ejecución de las estaciones, la de los nuevos tramos de línea eléctrica en alta tensión, la de las subestaciones, y posteriormente, la de las instalaciones eléctricas en baja tensión. Sin embargo, si la ejecución de éstas o de cualquier otra actividad le correspondiera a otras empresas contratistas, previamente a las situaciones de interferencia o concurrencia se celebrarán las oportunas reuniones entre las empresas contratistas con el fin de dar cumplimiento a lo indicado al inicio (al deber de cooperación y de información recíproca en base al contenido del R.D. 171/2004), de modo que se definan los

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

procedimientos, los medios de coordinación, y las medidas oportunas para evitar los riesgos que se deriven de estas posibles concurrencias. Como se ha venido estableciendo, en este supuesto las empresas contratistas deberán establecer las medidas oportunas que permitan organizar y coordinar debidamente sus respectivas actividades, de forma que éstas en ningún caso concurran. Estos procedimientos o protocolos para la coordinación entre las empresas se deberán integrar en los respectivos planes de seguridad.

Por otra parte, como todo centro de trabajo, la depuradora se señalizará mediante cartelería que advierta de los riesgos existentes. Además, el recinto se deberá mantener cerrado durante los periodos de inactividad. Lo mismo sucederá con los cuadros eléctricos, que además sólo serán manipulados por los responsables de la instalación, de acuerdo con lo establecido en el presente documento.

F) Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Barandillas rígidas de protección en fase de ejecución de excavaciones.
- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

H) Previsión de protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- EPI´s dieléctricos adecuados a la tensión de las líneas eléctricas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Protectores auditivos.
- Líneas de vida.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

3.9.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Botas o botas dieléctricas
- Guantes o guantes dieléctricos
- Protecciones del aparato respiratorio.

3.9.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Límites para los apilamientos de material.
- Vallas: delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Topes de final de recorrido para camiones y zona de descarga.
- Carteles de indicación.
- Organización del tráfico. Personal dedicado a la señalización previa a la entrada y salida de maquinaria.
- Avisador acústico en maquinaria.

3.10.- TRABAJOS EN ALTURA

3.10.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este apartado se recogen los riesgos, normas básicas de seguridad y protecciones necesarias para realizar los trabajos en caso de trabajos en altura tanto en media como en baja tensión en alguno de los edificios de la depuradora y en el apoyo de la línea de media tensión que alimenta a la depuradora.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

La maquinaria a emplear será la siguiente:

- Camión de transporte.
- Plataforma elevadora
- Camión grúa.
- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.

3.10.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Atrapamientos
- Cuerpos extraños en ojos
- Deslizamientos de máquinas
- Atropellos entre máquinas y personas y / o colisiones entre máquinas
- Quemaduras
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos y / o de máquinas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Golpes y / o cortes con objetos y /o maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Riesgo de electrocución por contacto eléctrico

3.10.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estos trabajos los realizará personal especializado, informado de los riesgos y de las medidas preventivas.
- La maquinaria que se vayan a utilizar estará en perfecto estado con el libro de mantenimiento puesto al día. Serán utilizados por trabajadores especializados.
- Se utilizarán los apeos adecuados al trabajo que se va a realizar.
- Distribución correcta de las cargas en medios de transporte.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Prohibición de sobrecargas.
- Señalizaciones interiores de obra.
- Normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la ejecución de los trabajos, referente a su propia seguridad.
- La zona donde se realizan estas labores se encontrará en perfecto estado de orden y limpieza.
- El operario que maneje la grúa debe ser cualificado. En tareas distintas a la carga y descarga, cuando se use un camión grúa o autocargante, el operario deberá disponer de carnet de gruista. De no ser así, se deberá usar una grúa móvil auto-propulsada.
- Prohibido permanecer o transitar en la zona donde existan cargas suspendidas.

3.10.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Botas o botas dieléctricas
- Guantes o guantes dieléctricos
- Protecciones del aparato respiratorio.

3.10.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Límites para los apilamientos de material.
- Vallas: delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Topes de final de recorrido para camiones y zona de descarga.
- Carteles de indicación.
- Organización del tráfico. Personal dedicado a la señalización previa a la entrada y salida de maquinaria.
- Avisador acústico en maquinaria.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.11.- DESMONTAJE DE INSTALACIONES

3.11.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Este apartado se refiere al desmontaje de las líneas eléctricas existentes tanto en la "línea de agua" como en la ¨línea de fangos.

Antes de iniciar los trabajos de retirada de cualquier instalación será necesaria su cancelación, dejándola fuera de servicio, asegurándose de que se mantiene cancelada hasta su total retirada. Una vez cancelada la instalación se procederá a la demolición mediante métodos convencionales.

Se definirá antes del comienzo de la obra la ubicación de los escombros y a medida que se vayan realizando los trabajos se evitará la acumulación de escombro excesivo, para lo cual se demolerá y se evacuarán los escombros. Se delimitará y señalizará el acceso de los vehículos que van a proceder a la retirada del escombro.

Cuando las zonas de trabajo superen alturas de dos metros, se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, para ello los trabajadores dispondrán de un equipo de protección individual formado por la línea de vida más arnés de seguridad.

Los elementos en altura se desmontarán utilizando grúas autopropulsadas, para lo que se atenderá a las medidas preventivas del apartado de "trabajos de manipulación de cargas por medios mecánicos". Para las labores de desmontaje los trabajadores realizarán las labores de apoyo en altura empleando plataformas elevadoras.

Las líneas de vida, puntos de anclaje y los cables utilizados cumplirán la normativa o recomendaciones de las NTP que les afecte si es necesaerio utilizarlos para los trabajos en altura.

Para la ejecución de esta actividad se seguirá el siguiente procedimiento constructivo:

▪ Preparación de la zona de trabajo. Antes del comienzo de cada uno de los tajos y

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de los mismos. Las zonas de trabajos, que, por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.

- Corte de armaduras, fijaciones, anclajes y resto de elementos metálicos. Los elementos en altura se realizarán mediante el empleo de plataformas elevadoras.
- Retirada de las piezas mediante medios manuales y/o medios mecánicos mediante grúa autopropulsada.
- El material procedente de los desmontajes y levantamientos se apilarán.

Posteriormente serán cargados en camión mediante pala cargadora para su traslado a vertedero.

Estas actividades se realizarán a medida que avanza la obra, según el plan de obra y la definición de las fases de obra establecidas, a modo de trabajos previos de cada actuación.

Para el desmontaje de instalaciones eléctricas se aplicará el punto del Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre las disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Levante de instalaciones eléctricas se aplicará el Anexo II del citado Real Decreto A.1 y A.2 cuyo extracto es el siguiente:

A.1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados

3.11.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante los trabajos de retirada de líneas subterráneas y de acometidas a pozos de bombeo, decantadores, fitros etc estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

- Electrocuciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Incendios y explosiones.
- Inhalación de polvo y productos tóxicos.
- Proyección de partículas.
- Ruido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.11.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los operarios serán especialistas en desmontajes y por tanto poseerán la cualificación adecuada, estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados.
- Deberá existir una total coordinación entre el personal de desmontaje de Instalaciones yequipos y el resto de personal de obra, especialmente el de albañilería, para un total control entre ellos de las posibles interferencias y riesgos y de adopción y/o mantenimiento de medidas de prevención. ▪ Los elementos componentes se ubicarán en lugar previamente previsto para ello, y se trasportarán con la ayuda de la grúa, perfectamente flejados y eslingados.
- Nunca se guiarán las cargas directamente por los operarios con las manos, ellas se gobernarán mediante cuerdas o cables de guiado.
- La operación de desmontaje, en caso de riesgo de caída a distinto nivel, se efectuará por los operarios estando estos sujetos con arneses de seguridad anclados a puntos fuertes y seguros.
- Previamente a la retirada de cualquier instalación será necesaria su cancelación, dejándola fuera de servicio, asegurándose de que se mantiene cancelada hasta su total retirada.
- Las máquinas eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.
- Las zonas de trabajo estarán libres de materiales que dificulten la movilidad y puedan provocar tropiezos, y estarán suficientemente iluminadas.
- Los medios auxiliares sobre los que se realicen estos trabajos serán los adecuados y serán estables. Cuando el trabajo deba realizarse a 2 metros o más de altura, las plataformas de trabajo llevarán barandilla perimetral de 100 cm. de altura compuestas por barra superior, barra intermedia y rodapiés. Cuando no pueda colocarse barandilla perimetral u otra protección colectiva similar, se hará uso del arnés de seguridad, el cual se anclará a un punto o estructura resistente.
- Cuando la altura de caída para estos elementos producto de desmontajes o corte, es importante, la zona donde se arrojen tendrá protecciones que eviten el salto a otras zonas de trabajo.
- Se tendrá en la obra un extintor.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.

3.11.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Gafas antipartículas.
- Arnés de seguridad

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.- MAQUINARIA

4.1.- RETROEXCAVADORA

4.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- • Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Polvo ambiental

4.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida. la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.
- Ninguna persona realizará trabajos en el interior de las excavaciones (trincheras o zanjas), ni dentro de la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se inspeccionarán visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos sobre el terreno para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Preste especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

4.1.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (al bajarse de la máquina).
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Auriculares antirruido.

4.1.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

4.2.1.- MINI RETROCAMIONES DE TRANSPORTE

4.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Polvo ambiental

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidaran para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

4.2.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (al bajarse de la máquina).
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Auriculares antirruido.

4.2.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

4.3.- DUMPER O MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO

4.3.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Contactos eléctricos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición al ruido.

4.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
- La caída de las personas y los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión.
- Toda clase de accidentes que pueden afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda la maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.
- Se deberán comprobar periódicamente los elementos del dumper o motovolquete autopropulsado.
- Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.
- Se señalizará y establecerá un fin de recorrido ante el borde de la zanja o de los taludes donde el dumper deba de verter su contenido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban de ser recorridos por los dumper.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h., tanto dentro como fuera de los límites de la obra.
- Si el dumper debe circular por vía urbana o interurbana, deberá ser conducido y manejado por una persona que esté en posesión del preceptivo permiso de conducir del tipo B.
- La medida anterior es recomendable, a su vez, incluso para la circulación y manejo en zonas internas de la obra.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el volquete.
- Se prohíbe colmar el volquete de forma que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas en el dumper, salvo que estén dotados para ello.
- El remonte de pendiente con el dumper cargado siempre se hará marcha atrás, para evitar pérdidas de material cargado o vuelco del propio aparato.

4.3.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Zapatos de seguridad.
- Gafas de protección.
- Mascarilla para ambientes pulvígenos

4.3.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.4.- CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

4.4.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas desde la máquina.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampa a media ladera).
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Exposición a sustancias caústicas.
- Vibraciones.
- Proyecciones.

4.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc, deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes,reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior…
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación fijada en el Plan de Seguridad y Salud.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión- hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

4.4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Ropa impermeable.
- Zapatos de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.

4.4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

4.5.- CAMIONES DE TRANSPORTE

4.5.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

4.5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la macha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.

- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

4.5.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (al bajarse de la máquina).
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Auriculares antirruido.

4.5.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.6.- CAMIÓN GRÚA

4.6.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Deslizamientos y vuelcos.
- Atrapamiento.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Caída de materiales (desplome de la carga).
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.

4.6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruita tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

4.6.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (al bajarse de la máquina).
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Zapatos de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Auriculares antirruido.

4.6.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.7.- PLATAFORMA ELEVADORA DE TIJERA

4.7.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Vuelco
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos

4.7.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se manejarán y mantendrá por personal especializado
- Se examinará el estado del terreno y en caso necesario, se utilizarán sistemas estabilizadores.
- Se mantendrá en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Las maniobras se realizarán lentamente, sin realizar movimientos bruscos.
- Se atenderá a lo establecido por el fabricante en el manual de instrucciones de la máquina, el cual deberá estar permanentemente en la obra, accesible en cualquier momento.
- Será obligatorio el uso de arnés de seguridad y chaleco de alta visibilidad, salvo que el manual de instrucciones de la máquina indique lo contrario
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento y elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa que indique la carga máxima admisible.
- El peso de la plataforma y el personal junto con las herramientas o materiales que se vayan a utilizar no superarán la mitad de la carga máxima admisible a la altura máxima de elevación.
- No se superará la altura máxima permitida.
- La plataforma de trabajo tendrá dimensiones y protecciones reglamentarias, su suelo debe ser horizontal y de material antideslizante.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.

4.7.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Arnés anticaídas (según lo establecido en el manual de instrucciones de la maquinaria).

4.7.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

4.8.- PLATAFORMA ELEVADORA TELESCÓPICA

4.8.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas a distinto nivel
- Proyección pe personas desde la plataforma (efecto catapulta)
- Caída de objetos desprendidos
- Vuelco
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.8.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se manejarán y mantendrá por personal especializado
- Se examinará el estado del terreno y en caso necesario, se utilizarán sistemas estabilizadores.
- Se mantendrá en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Las maniobras se realizarán lentamente, sin realizar movimientos bruscos.
- Se atenderá a lo establecido por el fabricante en el manual de instrucciones de la máquina, el cual deberá estar permanentemente en la obra, accesible en cualquier momento.
- Será obligatorio el uso de arnés de seguridad y chaleco de alta visibilidad, salvo que el manual de instrucciones de la máquina indique lo contrario
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento y elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa que indique la carga máxima admisible.
- El peso de la plataforma y el personal junto con las herramientas o materiales que se vayan a utilizar no superarán la mitad de la carga máxima admisible a la altura máxima de elevación.
- No se superará la altura máxima permitida.
- La plataforma de trabajo tendrá dimensiones y protecciones reglamentarias, su suelo debe ser horizontal y de material antideslizante.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

4.8.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Zapatos de seguridad.
- Arnés anticaídas, para evitar consecuencias de posible efecto catapulta de la plataforma.

4.8.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo
- Avisador acústico de marcha atrás

4.9.- CARRETILLA ELEVADORA

4.9.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

4.9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Disponer del carnet correspondiente para el manejo de carretillas elevadoras.
- Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- La caída de las personas y los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión.
- Toda clase de accidentes que pueden afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.
- Se señalizará y establecerá un fin de recorrido ante el borde de la zanja o de los taludes donde el dumper deba de verter su contenido.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban de ser recorridos por la carretilla elvadora.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h., tanto dentro como fuera de los límites de la obra.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en la carretilla elevadora.
- Queda prohibido el transporte de personas en la carretilla elevadora.

4.9.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Zapatos de seguridad.

4.9.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Dispositivo luminoso rotativo

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Avisador acústico de marcha atrás

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.- MAQUINARIA AUXILIAR

5.1.- SIERRA CIRCULAR

Sierra de corte portátil, cuya misión fundamental es cortar piezas de madera o pétreos.

5.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos por correas y transmisiones.
- Cortes e incluso amputaciones en dedos y manos con el disco de la sierra, en parada y en movimiento.
- Golpes en el desplazamiento en las distintas zonas de la obra.
- Golpes en cara y cuerpo por la proyección violenta de partes serradas o por rotura de la sierra.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Polvo: aspiración y molestias en los ojos.
- Proyección violenta de partículas de madera sobre cara y ojos.
- Ruido.

5.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- La parte situada por debajo de la mesa debe estar encerrada de tal forma que sea absolutamente inaccesible.
- La parte de la hoja que no trabaja y está situada por encima de la mesa estará provista de una protección rígida y resistente que impida el acceso a los dientes del disco.
- La parte que trabaja estará protegida de tal forma que solo queda libre la parte del disco necesaria para el aserrado, ya que si falta la protección se produce la proyección de astillas y partículas hacia la cara y ojos del trabajador.
- Se elimina aplicando una caperuza protectora a la parte superior del disco; manteniéndola bien baja se evita también que el operario se corte las manos, por eso el protector se coloca de manera que descienda automáticamente, dejando una parte curva libre para el paso de la madera.
- El movimiento de la protección será solidario con el avance de la pieza y volverá a cubrir automáticamente, al final del aserrado, la parte de la hoja que se había descubierto.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- El operario debe utilizar un empujador para el final del aserrado.
- El rechazo de la pieza durante el aserrado se produce como consecuencia de que las partes aserradas por el disco se juntan; esto lleva la madera hacia atrás, lanzándola con gran violencia hacia el operario.
- Se elimina el peligro utilizando el cuchillo divisor, o sea, una hoja de acero de forma especial situada detrás del disco, la cual mantiene dividida la madera cortada, de modo que no puede cerrarse sobre la sierra. El cuchillo divisor debe ser regulable de modo que pueda situarse lo más cerca posible del contorno de la sierra.
- Las hojas deben estar correctamente afiladas y revisadas. Las sierras combadas no den utilizarse jamás. Si el disco muestra sistema de deterioro, tales como figuras, falta de algún diente, etc., se sustituirá inmediatamente.
- Los dientes de la sierra se adaptarán al tipo de madera: las secas y duras necesitan un dentado recto; las maderas tiernas necesitan dentados inclinados, cuyos huecos retengan momentáneamente el serrín.
- La guía debe desplazarse, como la sierra, en un plano perpendicular al de la mesa: Su anchura no debe sobrepasar un tercio de la parte visible de la hoja.
- La alimentación eléctrica se hará con conducciones estancas, al igual que las clavijas y a través del cuadro eléctrico de distribución. Si la instalación general se queda sin energías, se dispondrá de un dispositivo que impida la puesta en marcha de la máquina cuando la corriente vuelva.
- El interruptor será del tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión y del disco.
- Su ubicación dentro de la obra será tal que no cree interferencias en los trabajos.
- Se colocará carteles de aviso en el caso de averías y se bloquearán los elementos de corte, desconectándola de la red.
- La toma de tierra se efectuará del cuadro de distribución, siempre asociado a los disyuntores diferenciales.
- Ante cualquier avería, se avisará al encargado y se desconectará inmediatamente el enchufe.
- No cortar madera donde haya clavos y nudos sin haberlos quitado previamente, pues el clavo puede romper el disco y el nudo puede frenar el corte al principio, y, posteriormente, al ofrecer menor resistencia, favorecer un corte a atrapamiento; también, se utilizarán mandiles impermeables y botas de goma.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- El trabajo de corte será realizado por personal instruido en el manejo de la máquina, siendo conveniente colocarse a sotavento del disco de corte para evitar inhalar el polvo de la madera.
- Deberá utilizarse como protección contra el polvo mascarilla de filtro mecánico recambiable, gafas de seguridad contraimpactos y ropa de trabajo que se ajuste al cuerpo y no deje partes de las prendas sueltas.

5.1.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.

5.1.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de las zonas de trabajo.

5.2.- RADIAL

5.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.

5.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Los operarios responsables de su manejo dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

5.2.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas de protección o pantalla facial.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.

5.2.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.3.- VIBRADORA

Un vibrador interno de hormigón es una máquina que consta de una aguja vibrante que se sumerge en el interior del hormigón fresco vertido en obra para mejorar su resistencia mediante la reducción del nivel de aire ocluido y una mejor distribución de las partículas. Los vibradores pueden ser de motor eléctrico o de gasolina.

5.3.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel durante la operación de vibrado desde la plataforma de trabajo o durante el tránsito por los forjados.
- Proyección de fragmentos, por salpicadura, de la colada de cemento.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

5.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las operaciones de vibrado han de realizarse desde posiciones seguras en plataformas de trabajo.
- Las plataformas de trabajo deberán disponer de escaleras de acceso con barandillas de mínimo 0,90 m.
- En la operación de vibrado no se saldrá de la plataforma con apoyo en los encofrados, para comprobar si la aguja vibradora llega a su punto de trabajo.
- Se tendrá especial cuidado para que la aguja no quede enganchada a las armaduras; en caso de enganche es necesario comunicarlo al encargado.
- El cable de alimentación deberá estar en adecuadas condiciones de aislamiento.
- No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, ya que se podrían producir enganches que romperían los hilos de alimentación.

5.3.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Gafas contra salpicaduras y guantes.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.3.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.

5.4- HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Se incluyen las siguientes máquinas: taladro eléctrico, batidora eléctrica,…

5.4.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.

5.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Almacenar las máquinas en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Los operarios responsables de su manejo dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán este conforme a las instrucciones del fabricante.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

5.4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas de protección o pantalla facial.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.

5.4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.

5.5.- COMPRESOR

5.5.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a vibraciones.
- Atrapamientos por o entre objetos.

5.5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca superior a 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento forme y seguro.
- El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la fase de obra, controlará el estado de las mangueras de los compresores, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- La zona dedicada en la obra para la colocación del extintor quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), instalándose señales de "obligado el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en la obra estarán siempre instaladas en la posición de cerradas.
- Las mangueras de los compresores a utilizar en la obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillo (o vibradores) no inferior a 15 m. (como norma general).
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

5.5.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.

5.5.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.

5.6.- GRUPO ELECTRÓGENO

5.6.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a vibraciones.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Quemaduras

5.6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposta. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

5.6.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Protectores auditivos.

5.6.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

6.- MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares a emplear en un principio son, sin ser relación exhaustiva ni restrictiva, los siguientes: andamios, escaleras de mano, ganchos, cables y eslingas, líneas de vida y redes de seguridad. A continuación se analizan preventivamente estos.

6.1.- ANDAMIOS

El andamio puede considerarse como una estructura provisional de madera o metálica que permite a los trabajadores situarse en la cota correspondiente al trabajo a realizar, y proporciona soporte para usar equipos y materiales tanto para los trabajos de construcción, como los de mantenimiento, reparación y demolición.

6.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel
- Golpes y cortes
- Atrapamientos
- Vuelcos

6.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los andamios deben montarse y desmontarse siempre por trabajadores especializados y bajo la supervisión de una persona competente.
- Las estructuras deben apoyarse sobre un suelo plano y compacto y deben utilizarse planchas bajo los puntales con objeto de repartir la carga. No deben utilizarse elementos sueltos o frágiles tales como ladrillos o bovedillas, debajo de los puntales.
- Los puntales deben estar verticales y, si son metálicos, deben montarse sobre placas base de acero. Las uniones en puntales adyacentes deben estar a diferentes niveles y estar tan cerca como sea posible a la conexión con una traviesa. El espacio entre puntales debe ser menor de 1,8 m cuando la carga sea como máximo de 275 kg/m^2, y menor de 2,4 m cuando la carga sea menor de 180 kg/m^2.
- Las traviesas deben ser horizontales y estar siempre conectadas a los puntales por grapas soportadoras de carga si son de madera, o por acopladores de ángulo recto si son metálicas. Las uniones en traviesas adyacentes no deben localizarse unas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

encima de otras y preferiblemente no deben estar en el mismo tramo entre puntales y no a mitad de dicho espacio. El espacio entre traviesas no debe exceder de 2,6 m.

- Las riostras y almojayas deben estar horizontales y en ángulo recto con las traviesas, a las cuales deben asegurarse por acopladores de ángulo recto o acopladores de almojayas. El espacio debe disponerse para proporcionar por lo menos tres soportes por cada plancha de andamio y en planchas de 40 mm x 230 mm, las cuales no deben de estar separadas más de 1,2 m para una carga uniforme distribuida de hasta 275 kg/m^2. Los extremos aislados de las almojayas deben apoyarse en las paredes de la estructura con la zona completa del extremo liso bien apoyada.
- Las plataformas deben entarimarse pegadas unas a otras; debe evitarse el solapado de las mismas, así como dejarlas con voladizo excesivo. El voladizo debe ser de 50 mm como mínimo para un apoyo seguro y no sobrepasar cuatro veces el espesor del tablero para evitar el vuelco; dicho voladizo debe ser de 150 mm para tablero de 40 x 230 mm. En posiciones contra el viento los tableros deben asegurarse a sus soportes.
- Deben montarse pasamanos en todas las partes abiertas de plataformas desde las cuales pueda caerse un operario desde una altura superior a 2 m estando los pasamanos entre 0,90 1,15 m por encima de la plataforma. Deben proporcionarse tableros para pies que estén por lo menos a 150 mm de altura sobre la plataforma, y el espacio entre los pasamanos y los tableros para pies no deben exceder de 0,75 m.
- Las escaleras utilizadas para acceso a las plataformas de los andamios deben colocarse sobre una base firme y llana y soportarse sólo sobre los miembros laterales. Donde sea posible, las escaleras deben colocarse con una pendiente de cuatro en vertical y uno en horizontal; deben sobrepasar por lo menos un metro de la superficie de la plataforma, y fijarse con seguridad en el extremo superior por sujeciones a los miembros laterales. La distancia vertical entre las sucesivas plataformas no debe exceder de 10 m.
- Los andamios deben asegurarse a la estructura de modo que se impida el movimiento o basculamiento hacia dentro o fuera. Las uniones deben ser suficientes y deben colocarse verticalmente cada dos traviesas y a menos de 6 m de distancia horizontalmente.
- El arriostramiento diagonal paralelo al frente de la estructura y en la altura total del andamio debe proporcionarse a intervalos de 30 m. El arriostramiento diagonal en

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ángulo recto debe proporcionarse en puntales alternos y en la altura total del andamio.

- Antes de su primera utilización todo andamio será sometido a un reconocimiento y a una prueba de plena carga por persona competente, delegada de la dirección técnica de obra.
- Los andamios deben reconocerse diariamente, así como después de cualquier daño, condiciones de mal tiempo que puedan haber afectado a su seguridad o de una interrupción prolongada
- Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto y pueda ser peligroso.
- En el desmontaje los materiales nunca deben arrojarse desde altura, si no que deben descenderse adecuadamente, colocándose los pequeños elementos o accesorios en cajas o recipientes especiales.
- Los materiales de andamios no deben nunca dejarse esparcidos por el lugar de trabajo, sino que deben retirarse rápidamente.

6.1.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

6.1.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.

6.2.- ESCALERAS DE MANO

Las normas de prevención relativas a las escaleras de mano en las obras tienen gran importancia pues la experiencia demuestra continuamente cuán graves son los accidentes causados por caídas, aunque sean desde alturas limitadas. Su aplicación es sencilla, y en gran medida, se obtiene con una atenta vigilancia y cuidado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

6.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

6.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Se cumplirán las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano (art. 4.2) del R.D. 2177/2004 por el que se modifica el R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.

Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.

Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m. a menos que menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

6.2.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

6.2.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de las zonas de trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

6.3.- PASARELAS

Este tipo de medio auxiliar será provisional y servirá para comunicar o salvar cualquier tajo que suponga un riesgo de caída a distinta altura, principalmente.

6.3.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los pisos de las pasarelas de servicio deben satisfacer las prescripciones establecidas para los piso de las plataformas, teniendo el cuidado de que ninguna de sus partes pueda sufrir flexión exagerada o desigual.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de comunicación deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. Sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que deban utilizarlas
- Las pasarelas de servicio deben estar provistas de barandillas (UNE EN 13374:2004) a ambos lados constituidas por un larguero a una altura de 1,0m sobre el piso y un rodapié a 0,15 m de altura. Situadas a más de 2 m de altura sobre el suelo o piso. Con una anchura de 0,60 m.
- Debe reducirse el riesgo, para las personas, de tropezones o deslizamientos, eliminando los cascotes o escombros.
- Queda expresamente prohibido comunicar entre sí dos plataformas suspendidas en paralelo mediante pasarelas superpuestas o colocar dicha pasarela entre la plataforma y cualquier otro elemento.

6.3.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

6.4.- GANCHOS, CABLES Y ESLINGAS

Eslingas y estrobos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos. La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:

- Ganchos
- Cables
- Eslingas

Los fallos humanos los encontramos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

6.4.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Ganchos

- Nunca sobrepasar la carga máxima de utilización indicada en este.
- No usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- No utilizar ganchos sin pestillo.

Cables

- Elegir el cable más adecuado, un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.
- Revisarlo frecuentemente atendiendo a:
    - Alambres rotos.
    - Alambres desgastados.
    - Oxidaciones.
    - Deformaciones.
- Realizar un mantenimiento correcto. Damos a continuación las siguientes reglas:
    - Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
    - Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Engrase de cables: la grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

Eslingas

- Elegir la eslinga correcta según su forma de fabricación. Las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras.
- Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
- Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.
  - Hasta 12 mm. Núm. Perrillos 3 Distancia 6 Diámetros
  - 12 mm. a 20 mm. Núm. Perillos 4 Distancia 6 Diámetros
  - 20 mm. a 25 mm. Núm. Perillos 5 Distancia 6 Diámetros
  - 25 mm. a 35 mm. Núm. Perillos 6 Distancia 6 Diámetros
- Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.
- Elegir la eslinga correcta según el cable que la forme
- Capacidad de carga superficie. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales.
- Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (ángulo recto).
- Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica. Otra forma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.
- Utilización correcta de las eslingas teniendo en cuenta los puntos siguientes:
- Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
- Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aún tiradas por el suelo. Como mejor están es colgadas.

6.5.- LÍNEAS DE VIDA

6.5.1.- NORMAS GENERALES

- El uso de líneas de vida, en caso de que se realicen trabajos en a altura, quedará limitado a los casos en los que técnicamente no sea posible instalar protecciones colectivas.
- Todos los elementos que componen las líneas de vida instalados en obra dispondrán de marcado CE.
- El sistema de línea de vida en su conjunto contará con un cálculo elaborado por un técnico capacitado para ello o manual de instrucciones - instalación del fabricante.
- Previo a la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales un técnico competente realizará una comprobación del sistema. Dichas comprobaciones deberán documentarse en registros.
- Siempre que se pueda en todas las estructuras o elementos prefabricados, en los cuales al ser montados o en posteriores trabajos sobre estos se pueda generar un riesgo de caída en altura, se deberá incorporar en el forjado, un punto de anclaje o elemento para colocar una línea de vida, para realizar trabajos puntuales, como colocación de protecciones colectivas o trabajos sin estas.

6.6.- BARANDILLAS

Las Barandillas de protección de borde deberán cumplir lo indicado en la Norma UNE-EN 13374 sobre sistemas provisionales de protección de borde. Las exigencias más significativas que se desprenden de esta última disposición son las siguientes:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- El sistema de protección de borde debe comprender al menos una barandilla principal, una barandilla intermedia y un rodapié.
- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de 1 metro.
- La distancia máxima entre elementos horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm.
- El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.
- Las condiciones resistentes serán las establecidas en la mencionada norma UNE-EN 13374.

Siempre que se pueda en todas las estructuras o elementos prefabricados, en los cuales al ser montados o en posteriores trabajos sobre estos se pueda generar un riesgo de caída en altura, se deberá incorporar en el forjado, un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla.

Este cartucho podrá ser de cualquier material, ya que su única misión es servir de encofrado para dejar un agujero en el hormigón para introducir el montante.

El cartucho se deberá tapar mientras no se coloque el montante, para que no se tapone de suciedad.

Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente y, si existe mucha holgura, una vez introducido se afianzará con cunas.

6.7.- REDES DE SEGURIDAD

6.7.1.- NORMAS GENERALES

Todos los paños de red llevarán etiqueta de identificación debidamente cumplimentada y los datos reflejados no podrán ser modificados. (Marcaje indeleble).

La información será la señalada en la norma UNE 1263-1. Sería conveniente que figurase:

- fabricante: nombre comercial, dirección, teléfono…
- sistema

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- referencia de la normativa de aplicación
- referencia a certificación, normas
- características mecánicas y constructivas (rotura mínima a tracción, forma y lado de la malla, etc.)
- medidas
- fecha de fabricación
- caducidad: 1 año, etc.

Al cabo de la fecha señalada el usuario deberá enviar la cuerda testigo al fabricante para la posible reutilización de la red.

Todos los operarios destinados al proceso de montaje de redes tendrán la formación adecuada al trabajo a realizar, acreditada por escrito y de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante.

Todas las empresas dispondrán de una Evaluación de Riesgos específica de la instalación, como paso previo a las medidas a tomar. Todos los operarios conocerán dicha evaluación de riesgos y estarán formados e informados de los riesgos que conlleva el trabajo realizado tanto para sí como para terceros.

6.7.2.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

Es aconsejable que en cada elemento del equipo de anclaje o conjunto de elementos de la estructura soporte esté identificado el fabricante y sus características constructivas y funcionales.

Esta información debería estar impresa de forma indeleble e inalterable.

Las características constructivas y funcionales deberán venir reflejadas en el manual del fabricante.

En la información impresa se reflejará al menos:

- Fabricante
- Sistema
- Referencia de la norma
- Referencia a la certificación
- Fecha de fabricación (año,…)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Denominación, código…

6.7.3.- REQUISITOS A CUMPLIR EN LA INSTALACIÓN DE LAS REDES

En caso de esquinas, retranqueos, vuelos y aleros, se tomarán medidas técnicas a fin de garantizar la eficacia de la red en todo el contorno, bien podría ser protegiendo dicha zona mediante barandillas (UNE EN 13374:2004) u otros sistemas.

Se procederá al cosido a ambos lados del solape.

La cuerda de unión de paños debe pasar por todas las mallas, sería conveniente la existencia de nudos de reafirmación máximo cada 0,5 metros.

Los paños de red deben ser introducidos malla a malla en los largueros, engarzándose en los extremos de dichos largueros la cuerda perimetral del paño.

La utilización de cuerdas de resistencia menor a la requerida hará peligrar la efectividad de toda la instalación. Es imprescindible utilizar cuerdas de una resistencia igual o mayor a la requerida en la norma.

El manual de instalador reflejará la cuerda empleada. La distancia entre puntos de atado será igual o menor a los 2,5 metros.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

7.- SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.1.- PREVENCIÓN DE TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO

7.1.1.- TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

No se ha detectado la existencia de ninguna línea eléctrica aérea que cruce de manera aérea la EDAR. No obstante, será necesario que el contratista antes del comienzo de la obra vuelva a revisar si hay presencia de servicios afectados, en especial de líneas eléctricas aéreas, tanto en la EDAR como en los accesos a la misma.

El contratista deberá comprobar la presencia de líneas eléctricas durante toda la obra, ya que se realizarán en obra unos cambios en las instalaciones eléctricas objeto de otro proyecto (Proyecto incluido en este). Una de las actuaciones es el cambio de ubicación del CT, por lo que se deberá conocer el estado de las instalaciones eléctricas en todo momento.

Se indican unas medidas preventivas y procedimientos de actuación en caso de detectarse alguna afección eléctrica:

Estudio de gálibos:

El contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud un estudio de gálibos de las líneas eléctricas aéreas mediante el que se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. El alcance de este estudio de gálibos no solamente deberá abarcar todos los posibles usos de maquinaria, sino también todas las actividades para las que ésta se emplee a lo largo de la ejecución, teniendo en consideración las variaciones que se pudieran registrar a lo largo del proceso (disminuciones de altura de las líneas eléctricas respecto de la cota de trabajo como consecuencia de rellenos previos, dilatación de los conductores durante el verano, etc.). Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad Dprox (que concretará el empresario contratista a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (empleo de resguardos, uso de limitadores de gálibo en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Previamente al inicio de los trabajos se deberá realizar una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálibos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha dicho, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura...).

A continuación se presenta la tabla del R.D. 614/2001, donde se fijan las distancias de proximidad (en nuestro caso para trabajos en proximidad Dprox-2).

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n = Tensión nominal de la instalación (kV.).
D_{PEL-1}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).
D_{PEL-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).
D_{PROX-1}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).
D_{PROX-2}= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).
Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.
Zona de proximidad: Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Tabla: distancia de proximidad a líneas eléctricas

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: Que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el uso de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en este Estudio de Seguridad. Por ejemplo, que por resultar de menores dimensiones no permitan acopiar la tierra a la distancia establecida, que puedan resultar inestables y por tanto inseguros durante trabajos de montaje de cargas como tuberías, etc.
- Uso de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos, o que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado una altura de trabajo preestablecida. Las señales acústica y luminosa no solamente deben ser perfectamente distinguidas por el operador de la máquina en el interior de la cabina, sino que también lo deberán ser en el exterior de la misma, de tal forma que los operarios que realicen actividades en la zona las perciban, y muy especialmente el recurso preventivo que vigile el cumplimiento de la planificación preventiva.
- Además, se pone de manifiesto que este tipo de dispositivo (el avisador acústico-luminoso) solo advierte, sin llegar a evitar la entrada de la máquina en la zona de riesgo, quedando esta circunstancia a la pericia y capacidad de reacción del

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

operador del equipo. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que con independencia de los citados factores siempre existirá un lapso de tiempo mayor o menor desde que se perciben las señales hasta que se detiene el brazo de la máquina, resultará necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista considere este factor, e incremente la distancia de seguridad anteriormente indicada (Dprox) al menos en 30 ó 40 cm.

- De igual manera, la empresa contratista deberá priorizar el empleo de limitadores de gálibo frente a los avisadores acústico-luminosos. Además, el empleo de estos dispositivos se deberá entender sin perjuicio del obligado cumplimiento de la normativa en materia de certificación y de comercialización de las máquinas (RR.DD. 1215/1997 y 1435/1992).
- Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de avisadores acústico-luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:
    - Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se usen los avisadores acústico-luminosos).
    - Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.
    - Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.
    - Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.
    - Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.
- Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos dotados de un sistema de células fotoeléctricas (el haz proyectado por estas células conforma una cuadrícula, de manera que el propio

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

pórtico emite una potente señal acústica cuando la maquinaria entra en contacto con la misma), etc.

En lo relacionado con la elección de los sistemas de seguridad el empresario contratista deberá aplicar los principios de la acción preventiva en el sentido de evitar los riesgos en su origen (cortes de tensión, selección de los equipos que en su posición de trabajo más desfavorable no invadan la distancia de proximidad, o de los sistemas cuya instalación no requiera un trabajo igualmente afectado por la presencia de las líneas eléctricas -como sucedería en el supuesto de que se pretendieran instalar redes horizontales bajo los conductores-, etc.), tener en cuenta la evolución de la técnica (anteponiendo el empleo de limitadores electromecánicos integrados en la maquinaria frente a los avisadores acústico-luminosos), etc.

Tras determinar las medidas preventivas y protecciones precisas para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

- La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se desarrollarán bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc.
- Como se ha indicado, resultará obligatorio que antes del comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.
- La prohibición de inicio de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas que no hubieran sido antes planificados desde el punto de vista preventivo e integrados en el Plan de Seguridad.
- El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

contratista deberá informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto subcontratistas como posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos, y sobre las medidas y protecciones previstas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.

- Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox).
- El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.
- Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos de señalización de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

Pórticos de señalización de gálibo:

Se instalará a ambos lados de cada línea eléctrica aérea un pórtico de señalización de gálibo y cartelería mediante la que se advierta a todos los operarios en la obra el riesgo eléctrico

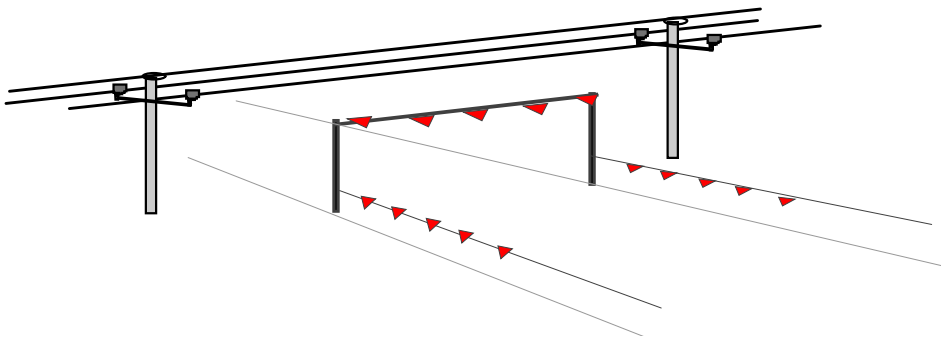
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

asociado a las actividades que se desarrollaran en las proximidades de la línea. Además, la circulación de maquinaria entre los pórticos siempre se realizará bajo condiciones de mínima extensión; no obstante, previamente al tránsito de equipos bajo las condiciones indicadas se comprobará que se respeta la Dprox-2 anteriormente indicada. Los pórticos de señalización se colocarán a una distancia tal de las líneas eléctricas (esta distancia será definida por el empresario contratista en su Plan de Seguridad) que en ninguna circunstancia su montaje o desmontaje impliquen un riesgo para los trabajadores.

De igual manera, el Plan de Seguridad del empresario contratista incorporará un protocolo de montaje y desmontaje de los pórticos, a través del cual se definan los procedimientos de trabajo, medidas preventivas y protecciones a partir de las cuales se eviten los riesgos asociados a los trabajos, muy especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída de cargas suspendidas, riesgo de caída en altura, estabilidad de los pórticos, etc.

En la zona delimitada entre pórticos, se prohibirá la ejecución de actividades o usos de maquinaria que no estén incluidos, o bajo condiciones distintas a las que proponga la empresa contratista en el estudio de gálibos que integre en su Plan de Seguridad.

Se organizarán los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de forma que todas las empresas, subcontratistas, autónomos y suministradores conozcan de forma previa al inicio de sus actividades en el entorno de las líneas eléctricas el contenido del estudio de gálibos que integre el empresario contratista en su Plan de Seguridad. De igual manera, todas las actividades que se realicen en dicha zona de afección serán vigiladas por un recurso preventivo que, entre otras cuestiones, coordinará las comprobaciones de altura de las máquinas y las líneas eléctricas, y vigilará que se cumpla el contenido del estudio de gálibos indicado.



Altura máxima del pórtico gálibo

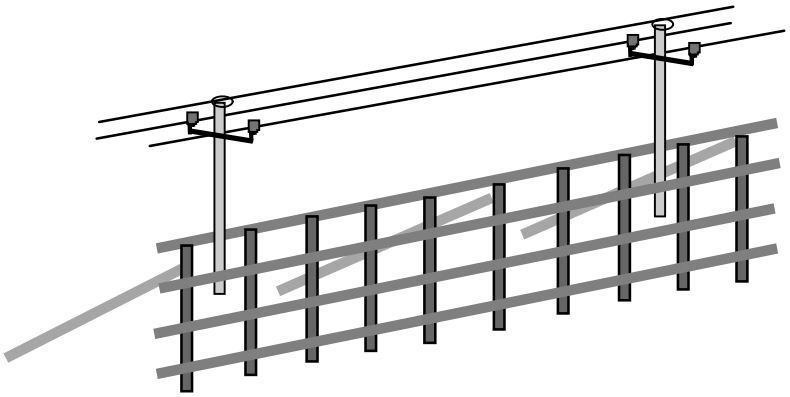
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En la instalación de los pórticos de señalización del gálibo debe de tenerse en cuenta la altura de la línea y la distancia de seguridad a mantenerse a la misma. En el caso de la instalación de pórticos de señalización de gálibo no se puede garantizar con total seguridad que los trabajos van a estar correctamente delimitados (debido a que conlleva labores de vigilancia asociada a los trabajos a desarrollarse en proximidad, y un cierto desvío en los mismos), por lo que se adoptará como distancia de seguridad la más conservadora que se corresponde con la Dprox -2.

Paralelismos con líneas eléctricas aéreas:

Por el momento no se detectan paralelismos con líneas eléctricas aéreas, no obstante, se plantea la posibilidad desde el presente Estudio de Seguridad de que determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo a alguna línea eléctrica, sin que se den puntos de cruce bajo las mismas. Dichos puntos deberán resolverse señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a la Dprox que se determine en función de la tensión de la línea eléctrica (R.D. 614/2001). De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos, su invasión por cargas suspendidas, etc. En caso contrario, se deberá entender este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultará de aplicación lo establecido en los apartados anteriores. También podría ser aplicable la solución de un resguardo: Los resguardos son dispositivos sólidos, estables y resistentes, mediante los que se impide la invasión de la zona de riesgo por parte del equipo, de las cargas izadas o transportadas, etc., separando su recorrido de la línea y sus proximidades, tal como se indica en la figura adjunta:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



Instalación de resguardos para trabajos paralelos a líneas eléctricas

Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas. Si el contratista adopta la solución de colocar resguardos, deberá incluir en el Plan de seguridad y Salud las medidas a adoptar para la colocación de dicha protección.

Además, los resguardos y sus anclajes o arriostramientos dispondrán de un cálculo justificativo (bajo la hipótesis más desfavorable de viento, impactos dinámicos...) que acredite su resistencia y estabilidad. Además, el Plan de Seguridad y Salud del empresario contratista determinará su procedimiento de montaje y desmontaje, medidas preventivas y protecciones correspondientes,… Además todas las partes metálicas de los resguardos estarán puestas a tierra.

Por último, analizadas las alternativas mediante las cuales resolver las situaciones de paralelismo con líneas eléctricas, se concluye que la colocación de resguardos es una solución más eficaz; sin embargo, el montaje de los resguardos representará un riesgo añadido para los trabajadores. En cambio, el balizamiento mediante malla stopper es más sencillo, pero no impide que la máquina invada la distancia de seguridad, lo que implica una labor de vigilancia total por medio de los recursos preventivos. De esta manera, el empresario

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

contratista estudiará dichas alternativas y propondrá en su Plan de Seguridad la solución técnica a emplear en función de su sistema constructivo.

Actuaciones generales a observar en caso de accidente:

Como norma general destacamos lo siguiente: No tocar nunca la máquina o línea caída a la tierra, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, advertir a todas las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina, y no efectuar los primeros auxilios a la víctima hasta comprobar que exista separación entre la línea eléctrica y la máquina y abandonar la zona peligrosa.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor del equipo estará adiestrado para conservar la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el cazo o basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina, y solamente en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Limitadores de altura en maquinaria:

Es probable que, a pesar de que se repongan las líneas eléctricas previamente al inicio de los trabajos en su zona de afección, existan actuaciones para las que las actividades se realicen en el entorno de líneas eléctricas.

Teniendo en cuenta estas circunstancias se propone que la maquinaria de elevación lleve incorporados enclavamientos o bloqueos de tipo electrónico o mecánico que impidan que

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

las partes móviles de los equipos, su carga, etc., sobrepasen las distancias mínimas de seguridad establecidas. En el caso de optar por esta alternativa, el empresario deberá definir en su Plan de Seguridad el protocolo de manejo de los citados dispositivos (en materia de pruebas de funcionamiento, comprobaciones de altura, etc.).

7.1.2.- TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS

No se detectan en la zona líneas de alta tensión enterradas, únicamente las líneas de baja tensión que alimentan la EDAR.

Todos los trabajos que se realicen en el entorno de líneas eléctricas enterradas se desarrollarán por el empresario contratista en su Plan de Seguridad previamente a su inicio, para lo cual tendrá en consideración los siguientes criterios de partida:

Cruces con líneas eléctricas subterráneas

Para empezar, se realizarán las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica. En caso de que no sea posible el descargo o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía Eléctrica o por el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, no comprobación de la ausencia de tensión en la línea eléctrica, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retrocargadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30-40 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. Más tarde se seguirá cavando con herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien fábrica de ladrillo, tubo, o la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), la cual indica que aproximadamente a 20 cm. está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada. Una vez se localice y descubra mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería, etc.- como más tarde en el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

de seguridad que determinará el empresario contratista en su Plan de Seguridad (la Dprox establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001).

Durante la ejecución de los restantes trabajos en el entorno de la línea eléctrica se evitará cualquier tipo de afección para con la misma. De este modo, en caso de que por ejemplo debiera instalarse tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica (al menos la Dprox citada), y sería posteriormente empujada de tal manera que en ningún caso ninguna máquina golpee la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros antes indicados) se solicitará a la Compañía Eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Una vez localizada con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación será obligado el empleo de protecciones individuales dieléctricas, adecuadas a la tensión de las líneas, y específicas para el riesgo de contacto eléctrico (guantes, casco, gafas anti-proyección, etc.).

Además del recurso preventivo, los trabajos se realizarán en presencia de un trabajador autorizado, tal y como se le define en el R.D. 601/01. De igual forma, tal como se comentaba en los apartados anteriores, resultará obligatorio que el Plan de Seguridad del contratista desarrolle otros aspectos importantes relativos a esta cuestión, y entre otros, definirá un procedimiento de coordinación de actividades empresariales (con la compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se comprobarán los cortes de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.), las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico, y medios para la señalización de los riesgos en el tajo (al menos se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Paralelismos con líneas eléctricas subterráneas

En caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse también dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica:

Si dichos valores fueran conocidos, se delimitará mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares. La zona se seguridad delimitada (con malla naranja,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

Además, durante los paralelismos con líneas eléctricas enterradas se cumplirán las prescripciones de carácter general previstas en el punto anterior (presencia de recurso preventivo, coordinación de actividades empresariales, señalización, medidas de emergencia y evacuación).

7.2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA

7.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Previa petición de suministro a la empresa responsable del servicio, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, en caso necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA el cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para grúas, maquinillas, vibradores, etc. dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

7.2.2.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

7.2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Alumbrado en las obras

- Las instalaciones para alumbrado estarán protegidas por interruptores automáticos magnetotérmicos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- En las instalaciones de alumbrado quedarán separados los circuitos respecto de las vallas, accesos a obra, escaleras, superficies de paso, almacenes, oficinas, etc.
- Las luminarias para alumbrado general se ubicarán a una distancia mínima de 2,50 m y se protegerán con cubierta resistente.
- La iluminación mediante lámparas portátiles cumplirá las siguientes normas: deberá utilizarse el portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho para cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- El alumbrado estará protegido por disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Todas las zonas de paso de la obra, y principalmente las escaleras, estarán, bien iluminadas.

Cables

- Los calibres de los cables serán adecuados para la carga que han de soportar y las fundas de los hilos serán perfectamente aislantes. Tendrán doble capa aislante y resistente a roces e impactos.
- A partir de la zona de corriente la distribución se hará con cable manguera perfectamente protegido.
- Los empalmes se efectuarán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida por los conductores.
- No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.
- No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en la base del enchufe.
- Si se decide que los cables vayan enterrados, la profundidad mínima de la zanja será de 40 cm, debiendo quedar bien protegidos del paso de vehículos.
- Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrán especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

Conductores. Tendido

- El tendido de conductores se efectuará, como norma general, a una altura mínima de 2 m en zonas de paso de personas y de 5 m en las zonas de paso de vehículos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Estos tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros de máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables con una resistencia de rotura de 800 kg fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

Conducciones eléctricas. Trazado

No debe coincidir el trazado de conducciones eléctricas con el del suministro de agua a las instalaciones.

Cuadros eléctricos

- No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin proyecto.
- La ubicación del cuadro eléctrico general, así como los cuadros auxiliares, se realizará en lugares perfectamente accesibles y protegidos.
- Habrá un interruptor general de corte omnipolar que afecte a todos los conductores activos, incluso neutro.
- Los cuadros eléctricos serán del tipo que se proteja de la intemperie, con puerta y llave.
- Levarán sobre la puerta señal normalizada de "Peligro electricidad".
- La distribución de energía desde el cuadro eléctrico general a los secundarios se efectuará con conducciones antihumedad y conexiones estancas.
- No se permitirá las conexiones de cuadros eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra.
- Las carcasas de los cuadros eléctricos serán de material aislante y tendrán protección contra contactos directos y choques mecánicos (Norma UNE EN 60439-4), y estarán conectadas a tierra.
- Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.
- La resistencia de puesta a tierra del cuadro principal será de 2 ohmios (máximo).
- El punto de conexión de la pica o placa de tierra estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial y, periódicamente, con aparatos adecuados se comprobará el correcto disparo cuando la intensidad de defecto sea la prefijada.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Disyuntores diferenciales

- Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado, irán protegidas con distinto diferencial. En el caso de alumbrado será de alta sensibilidad.
- Se debe comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales, accionando el botón de prueba.
- Repuestos: se deberá disponer de almacén de repuestos de disyuntores e interruptores.

Empalmes

Deben vigilarse los empalmes, alargaderas y conexiones.

Excavaciones. Suministro eléctrico

Cuando se precise suministro eléctrico en el fondo de una excavación, habrá de evitarse que el tendido se ejecute por la propia rampa o junto a escaleras de mano.

Grupo electrógeno

En el caso de utilización de un grupo electrógeno para alimentar un cuadro eléctrico situado a la salida del grupo, contará con puesta a tierra independiente y con protección diferencial de 300 mA, como mínimo. Si la potencia instalada lo aconseja, el cuadro general alimentará cuadros secundarios que cumplirán los mismos requisitos exigidos al general (puesta a tierra y protección diferencial y magnetotérmica).

Interruptores

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas reglamentarias. Deben utilizarse los automáticos para que "salten" antes de que la zona de cable que protege llegue a la carga máxima.

Líneas de alta tensión

- Si hubiera líneas eléctricas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con el apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre.
- Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de acción de 6 metros. Dentro de esta zona existe un peligro grave de accidente eléctrico.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.
- Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2 metros, tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

Mantenimiento y reparaciones

- Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar el cartel de "no conectar, hombres trabajando en la red".

Neutro de una instalación

El neutro de una instalación estará puesto a tierra, pero nunca después de un dispositivo diferencial.

Toma de corriente

Toda toma de corriente se efectuará mediante clavijas normalizadas y cada toma suministrará energía a un solo aparato o máquina herramienta. Serán blindadas y provistas de neutro.

Toma de tierra

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra, excepto aquellas máquinas que dispongan de doble aislamiento. No debe anularse nunca el cable de toma de tierra.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras llevarán toma de tierra independiente cada una.

La toma de tierra de la maquinaria menor se hará mediante hilo neutro y por intermedio del cuadro de toma de corriente.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Otras medidas de protección

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc, deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

7.2.4.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

7.2.5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.
- Señalización y balizamiento

7.3.- CÓMO ACTUAR EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO

Si en conductor de un vehículo contacta con líneas eléctricas aéreas:

- Permanecer en la cabina y, si es posible, maniobrar hasta que cese el contacto, fuera de la zona peligrosa.
- Probablemente, si es alta tensión, los neumáticos habrán reventado. Si no es así, advertir al personal para que se aleje.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Alejar el vehículo.

Si no se puede cesar el contacto con la línea:

- Permanecer en la cabina.
- Alejamiento del personal.
- Avisar para la desconexión de la línea.

Si el vehículo se incendia:

- Antes del abandono del vehículo, comprobar la zona por donde no hay cables en el suelo o sobre el vehículo.
- Elegir la zona de salida o evacuación.
- Descender de un salto, a ser posible con los pies juntos; el conductor no debe tocar el vehículo y el suelo al mismo tiempo.
- Alejarse en pasos cortos, sin prisa, y sin tocar los objetos, cualesquiera que sean, que encuentre en la zona.

En casos de alta tensión:

- No se podrá auxiliar a los accidentados hasta el cese del contacto con la línea y, si hay cables próximos (al accidentado), sólo se podrá actuar cuando la Compañía haya realizado la desconexión (hay que recordar que las líneas se rearman después de un fallo).

En baja tensión:

- Si persiste el contacto, emplear elementos no conductores para realizar la separación.

Para los trabajadores presentes:

- Alejarse del lugar. No intentar socorrer de inmediato y estudiar el caso.
- Avisar a la compañía que suministra la electricidad para desconectar la línea.
- Solicitar ayuda en el caso de haber accidentados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

8.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

8.1.- INTRODUCCIÓN

La empresa contratista o empresa principal es la obligada a establecer las instalaciones higiénico-sanitarias en la obra, en su condición de titular del centro de trabajo de la obra referida en este estudio de seguridad y salud.

Teniéndose presente la reglamentación oficial, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y la Ordenanza Laboral de la Construcción, que hace referencia a este tipo de instalaciones, se prevé la ejecución de estas de la forma siguiente:

8.2.- INSTALACIONES

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

Las dimensiones mínimas a dedicar a cada una de las dependencias serán las siguientes:

- Vestuarios: 2 m² x Nº máximo de trabajadores. Tendrán una altura mínima de 2,3 m.
- Aseos: 1 m² x Nº máximo de trabajadores
- Comedor : 1,2 m² x Nº máximo de trabajadores

En el vestuario quedará instalado el botiquín de urgencia.

También se constituirá un local independiente de análogas características que el anterior y distribuido así:

- Local para oficina de obra.
- Local para almacén.

Todas estas dependencias tendrán acceso independiente desde el exterior.

8.3.- NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, claros e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencia de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y climatización.

9.- PLAN DE FORMACIÓN DEL PERSONAL

La formación mínima conforme al V Convenio General del Sector de la Construcción es de 8 horas de nivel inicial, por lo que los trabajadores que pertenecen al sector de la construcción deberán tener el certificado de formación de las 8 horas impartidas por un servicio de prevención acreditado o por la Fundación Laboral de la Construcción para poder trabajar en la obra.

Además deberán tener la formación específica en materia de prevención de riesgos laborales acorde a su puesto de trabajo, que deberá ser la de segundo ciclo conforme al convenio general del sector de la construcción, de una duración de 20 horas. Estos requisitos serán de aplicación también a los trabajadores que pertenecen al sector del metal.

En todo caso, todos los trabajadores de la obra deberán tener la formación en materia de PRL necesaria y suficiente acorde a su puesto de trabajo. Cada empresa deberá trasladar a sus trabajadores la información, riesgos, medidas preventivas a aplicar, del Plan de Seguridad y salud que les ataña según la actividad a desarrollar.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

10.- CONTROL DE ACCESOS

Antes de iniciar los trabajos, se han de definir con claridad por dónde se realizará el acceso a obra. Estos accesos deben hacerse por aquellas zonas en que se produzcan el menor número de afecciones, y estarán convenientemente señalizados, tal y como se describe en el siguiente apartado.

Todas las zonas de trabajo estarán señalizadas eficazmente delimitadas para impedir el acceso de personal ajeno a la obra. La obra, o bien los tajos, estarán firmemente cerrada mediante valla no menor a 2 metros de altura y de esta forma se podrán separar los trabajos de obra con los trabajos de explotación de la EDAR.

Se coordinarán los accesos a obra, procurando compatibilizar los diferentes controles de acceso. La empresa contratista dispondrá de un listado con todos los trabajadores que se encuentren en la obra. La empresa contratista se comprometerá a mantener la documentación preceptiva de estos trabajadores, que podrá ser objeto de auditoría durante la obra.

Para facilitar el control de accesos, en caso de que no esté realizado el vallado definitivo de la obra se vallará la zona de acceso, señalizando la prohibición de paso a personal ajeno a la obra.

El contratista en su Plan de Seguridad desarrollará un método de control de visitas externas y de suministros.

Este proceso deberá garantizar, como mínimo, la designación de un responsable de accesos que seguirá las siguientes instrucciones:

- Evitar el acceso de toda persona ajena a la obra
- Comprobar al comienzo de la jornada de trabajo que la obra o los tajos activos han permanecido cerrados adecuadamente, la señalización esta correctamente colocada, la iluminación del tajo y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.
- Comprobar que la obra queda cerrada durante y al final de la jornada de trabajo incluido señalizaciones, iluminación y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En cuanto a los trabajadores, queda prohibido el acceso a obra de cualquier trabajador que no cumpla los requisitos legales. Se verificará documentalmente que las empresas intervinientes han dado información y formación a sus trabajadores de los riesgos contemplados en el Plan de Seguridad y Salud y de las medidas preventivas requeridas, así como uso de protecciones individuales y colectivas.

Además, todas las empresas que vayan a ejecutar trabajos en la obra deberán disponer de la correspondiente documentación de seguridad:

DOCUMENTACIÓN EMPRESAS (CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS)

- Seguro de responsabilidad civil.
- Organización preventiva (las 4 modalidades) y último recibo de pago si es ajeno.
- Inscripción en el REA

DOCUMENTACIÓN TRABAJADORES (CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS)

- TC1 y TC2 actualizados.
- Alta en la Seguridad Social (nuevos trabajadores).
- Formación en prevención de riesgos laborales (general y específica de la obra).
- Aptitud médica para el puesto de trabajo (vigente).
- Entrega de Equipos de Protección Individual.
- Carné de maquinaria de los trabajadores y autorización para su uso (si procede).
- Acta de nombramiento de recurso preventivo específico para la obra, siempre que sea necesario esta figura según normativa en los trabajos. Se debe acompañar con el título del curso básico en prevención de riesgos laborales, donde venga especificado el temario del curso.

DOCUMENTACIÓN DE LA MAQUINARIA (CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS)

- Permiso de circulación.
- Ficha técnica e I.T.V.
- Ultimo recibo de pago del seguro.
- Marcado CE o Certificado de conformidad.

En el caso de personal que no vaya a ejecutar trabajos en obra, es decir, visitas de control, auditoría o supervisión, se seguirán las siguientes pautas:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Toda visita a obra hará uso de los EPI´s mínimos necesarios (calzado de seguridad, chaleco o ropa de alta visibilidad)
- Las visitas han de ir en todo momento acompañadas por un responsable de obra.

Se aplicará el **PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA** que se explica a continuación.

Cada empresa contratista deberá comprobar y verificar la documentación relativa a sus trabajadores (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra, autorizando el acceso a la obra solamente a aquel personal que cumpla con los requisitos fijados.

Así, un responsable de la empresa contratista enviará, antes del acceso de las empresas a la obra y mensualmente a la empresa encargada de la coordinación de seguridad y salud de la obra, una tabla con el resumen de los datos relativos a los trabajadores autorizados, firmada por el contratista.

Para el "control de acceso a la obra" el procedimiento a implantar por el contratista deberá contemplar los siguientes aspectos:

1) Operarios y trabajadores:

Todo trabajador de la obra deberá cumplir tanto los requisitos generales de control de personal en materia de prevención de riesgos laborales establecidos en la normativa vigente, así como los propios de la obra, correspondientes a lo que establece el plan de seguridad y salud de la misma, o los establecidos por el propio promotor de la obra.

Cada empresa contratista comprobará y verificará la documentación relativa a sus trabajadores (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra. Autorizando el acceso a la obra solamente a aquel personal que cumpla con los requisitos fijados.

Así, un responsable de la contrata enviará mensualmente, un resumen de los datos relativos a los trabajadores autorizados. Se adjunta un modelo de "tabla de control de personal", si bien cada empresa podrá utilizar sus propios formularios siempre que al menos estén recogidos los datos que aparecen en este documento.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Las tablas firmadas se remitirán los tres primeros días laborables de cada mes al coordinador de seguridad y salud por correo electrónico.

En este documento aparecerán los datos del personal relacionado a continuación:

- Trabajadores u operarios, autorizados el mes anterior que continúan, a los que se renueva su autorización un mes más tras la revisión de documentación que haya podido caducar.
- Trabajadores nuevos susceptibles de acceder a la obra en el mes entrante a los cuales se incluye por primera vez en el listado.
- Y los trabajadores que han causado baja en el mes que ha finalizado y que no renuevan su autorización, bien porque han concluido sus trabajos o bien porque han dejado de cumplir alguno de los requisitos de control fijados.

Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista autoriza a más trabajadores, deberá enviar una nueva hoja de datos (debidamente numerada y firmada) con los datos de los nuevos trabajadores, al menos con 24h de antelación a la entrada del personal en obra.

Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista desautoriza a un trabajador(es), deberá enviar una hoja (debidamente numerada y firmada) con la fecha de baja.

Se podrá realizar controles de acceso de personal solicitando los datos de cualquier trabajador de la obra para comprobar si está en el listado de trabajadores autorizados. La finalidad de estos controles es comprobar que la empresa contratista cumple con su obligación de control del personal que trabaja en su obra.

2) En cuanto a los suministros se procederá de la siguiente manera:

Previamente a la entrada en obra los conductores de los camiones o vehículos que necesiten acceder a la obra deberán estar informados de los riesgos a los que van a estar expuestos y las medidas de seguridad que tienen que adoptar. El comprobante de ello será el documento "Información suministradores" debidamente cumplimentado que se adjunta al presente protocolo.

La empresa contratista deberá facilitar este documento a sus suministradores para que se lo hagan llegar a los conductores. Cuando los suministros lleguen a la entrada a obra los conductores deberán tener a disposición este documento firmado junto con su DNI, condición sin la cual no podrá entrar en obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Cuando los suministros lleguen a obra a través de agencias de transporte deberá haber una persona responsable por parte de la presa contratista encargada de darle la información de los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar en obra, entregando el modelo correspondiente y recabar las firmas. Una vez cumplimentado el modelo de "Información suministradores" estará permitida la entrada a obra.

3) Para el acceso de maquinaria a obra se seguirá el siguiente procedimiento:

- Una vez comprobada y verificada toda la documentación de la máquina o equipo de trabajo por parte de la empresa contratista, un responsable de la misma rellenará las "tablas de control de maquinaria" que se adjuntan al presente protocolo (o formato similar). Las tablas firmadas se remitirán dos días antes del primer día laborable de cada mes al coordinador de seguridad y salud por correo electrónico.
- Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista autoriza a más maquinaria, deberá enviar una actualización del listado de maquinaria autorizada (debidamente numerada y firmada) con al menos 24h de antelación a la entrada de la máquina en obra.
- Una copia de la documentación de seguridad de la maquinaria se tendrá en obra.Se podrá realizar controles de acceso de maquinaria comprobando que cualquier máquina de la obra está en el listado de maquinaria autorizadas y es manejada única y exclusivamente por el personal autorizado para ello. La finalidad de estos controles es comprobar que la empresa contratista cumple con su obligación de control de las condiciones de seguridad de la maquinaria que trabaja en su obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

MES: ENERO
Nº HOJA.1 ENERO
OBRA:
EMPRESA CONTRATISTA:
RESPONSABLE AUTORIZACION ACCESO:

NOMBRE Y APELLIDOS TRABAJADOR	DNI	EMPRESA/ SS	PUESTO TRABAJO	FORMACIÓN (nivel básico, 8h, 20h)	INFORMACIÓN (PSS, OBRA) (Fecha recepcion	ENTREGA DE EPIS (Fecha comprobación disponibilidad)	AUTORIZACIÓN USO MAQUINARIA (listado)	RECONOCIMIENTO MÉDICO FECHA APTO	FECHA BAJA EN OBRA

Información a entregar a Suministradores:

INFORMACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD A ADOPTAR POR LOS SUMINISTRADORES PARA ACCEDER A LA OBRA

Por la presente se hace constar que la empresa suministradora a la que pertenece el trabajador abajo firmante ha sido informada por la empresa contratista _____ de los riesgos existentes y las medidas de seguridad a adoptar para el acceso a las obras. Además, se deberán cumplir las siguientes indicaciones:

Para acceder a la obra deberá presentar en el control de accesos a la misma este documento de autorización por la empresa contratista firmado por la persona que accede a obra junto con su DNI.

Deberá atender a las indicaciones de la persona designada por el contratista para indicarle a qué punto de la obra tiene que acceder y por dónde debe hacerlo.

Durante su estancia en obra debe estar acompañado de la persona designada por el contratista.

Deberá ser informado del número de teléfono del responsable de la empresa contratista a la que suministra para que pueda ponerse en contacto con él.

En las horas del día en que la iluminación natural disminuye (amanecer y atardecer) debe utilizarse luces de cruce en el interior de la obra.

Permanezca en el interior de la cabina del vehículo. Si en algún momento necesita bajar del mismo debe utilizar chaleco de alta visibilidad, casco de seguridad y calzado de seguridad.

Preste atención a las cargas suspendidas, evite pasar o posicionarse debajo de ellas.

No posicionarse en zonas de paso o en el radio de acción de maquinaria.

Recibí y conforme por SUMINISTRADOR:	Empresa contratista:
Nombre y apellidos:	Nombre y apellidos:
DNI:	Firma:
Fecha:	
Firma:	Periodo de validez:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

11.- FUNCIONES PREVENTIVAS DE LAS DIFERENTES FIGURAS DEL CONTRATISTA

Las funciones y responsabilidades del **Gerente/Jefe de Obra** son:

- Elaborar y cumplir lo establecido en el PSS, modificándolo de acuerdo a las exigencias de la obra con el asesoramiento del Técnico de Prevención.
- Cumplir la normativa en materia de PRL y aplicar los principios de la acción preventiva (diseñar procesos constructivos seguros, disponer de medios de protección colectivos e individuales, etc.).
- Informar o asegurarse de que los trabajadores han recibido la formación e información sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo. Esta información será de aplicación tanto a los trabajadores subcontratados como a autónomos.
- Asegurarse de que los trabajadores de su obra pasen los reconocimientos médicos preceptivos y tengan los controles periódicos de su estado de salud.
- Informar o asegurarse de que todos los trabajadores que manejan máquinas de obra estén autorizados y reúnen los conocimientos y requisitos marcados para ello.
- Favorecer la consulta y participación de los trabajadores conforme a los principios indicados en la normativa de aplicación.
- Comprobar que las empresas subcontratistas cumplen las cláusulas del contrato relativas a PRL (limpieza de tajos, asistencia a Comisiones de Obra, designación de Encargado de Prevención, control y comunicación de datos estadísticos, etc.).
- Atender las indicaciones de los Técnicos de Prevención.
- Constituir y establecer la Comisión de Coordinación de S y S.
- Atender las indicaciones de la Comisión de S y S.
- Atender las indicaciones del Coordinador de S y S.
- Asegurar que se cumplimenten los informes sobre Control Periódico de las Condiciones de Trabajo.
- Se rellenen los partes de Accidentes de Trabajo y enfermedades Profesionales.

El **Jefe de Producción** es responsable de:

- Aplicar los principios de la acción preventiva (diseñar procesos constructivos seguros, disponer de medios de protección colectivos e individuales, etc.).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Cumplir la normativa en materia de PRL y aplicar los principios de la acción preventiva (diseñar procesos constructivos seguros, disponer de medios de protección colectivos e individuales, etc.).
- Cumplir lo establecido en el PSS, modificándolo de acuerdo a las exigencias de la obra con el asesoramiento del Técnico de Prevención.
- Informar o asegurarse de que los trabajadores han recibido la formación e información sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo. Esta información será de aplicación tanto a los trabajadores subcontratados
- Atender las indicaciones de los Técnicos de Prevención.
- Atender las indicaciones del Coordinador de S y S.
- Asumirá las funciones delegadas en él por el Jefe de Obra/Gerente.

El **Técnico de Seguridad** es responsable de:

- Promover, con carácter general, la Prevención en la Obra a todos los niveles organizativos.
- Controlar y organizar el funcionamiento de la Seguridad en la obra.
- Supervisar la prevención en la obra, haciendo visitas a la misma.
- Revisar la correcta instalación de las protecciones colectivas de la obra.
- Velar por el cumplimiento de la normativa en materia de PRL.
- Realizar el seguimiento del desarrollo en obra de las previsiones del PSS y actualización del mismo si cambian las circunstancias previstas del trabajo o se han producido daños en la salud de los trabajadores, conforme a lo dispuesto en el artículo 7-2 del R.D. 1627/97.
- Distribuir el PSS entre las empresas subcontratadas y los trabajadores autónomos.
- Elaborar, junto con los Jefes de Producción, los anexos al PSS.
- Asesorar y apoyar al Jefe de Obra, Técnicos de Producción o Jefes de Tajo en la aplicación de las soluciones preventivas descritas en el PSS.
- Asesorar al Jefe de Obra proponiendo acciones de mejora y aportando soluciones en casos singulares.
- Proponer al Jefe de Obra, en caso de observar algún riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, la interrupción de los trabajos hasta la subsanación de los defectos encontrados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Informar a sus superiores cuando observe incumplimientos graves de las normas de Seguridad y Salud en la obra.
- Relacionarse y colaborar con el Coordinador de Seguridad durante la fase de ejecución para atender sus demandas y procurar la interrelación de todos los intervinientes en la obra (autónomos, subcontratas, proveedores, etc.) en cuestiones relacionadas con la Seguridad y Salud Laboral.
- Mantener relaciones con la Administración Laboral y otros Organismos relacionados con la Prevención.
- Realizar actividades de formación básica e información (inicial y continua) de los trabajadores propios y autónomos.
- Control de la información y formación básica de todos los trabajadores subcontratados, con entrega de las normas sobre riesgos específicos contenidas en el PSS respecto a los trabajos que se van a realizar en obra.
- Preparación y desarrollo de la reunión de las Comisiones de Obra.
- Participar en la planificación de la actividad preventiva y dirigir las actuaciones a desarrollar en casos de emergencia y primeros auxilios.
- Control de las condiciones de Emergencia y su posible readaptación en función de condiciones cambiantes.
- Organización y dirección de la Cuadrilla de Seguridad.
- Elaborar mensualmente las estadísticas de la obra.
- Realizar la investigación de accidentes leves y graves, colaborar en la de los mortales, así como tomar medidas para evitar su repetición.
- Analizar las Actas de Infracción y colaborar en la elaboración de los informes de correcciones y de soporte del posible recurso cuando así se decida.
- Organizar y controlar el Archivo de Prevención General de obra.
- Asumirá las funciones delegadas en él por el Jefe de Obra/Gerente.

El **Encargado de Tajo** es responsable de:

- Conocer el contenido del PSS en lo relativo a las medidas de protección y su implantación en su tajo.
- Realizar actividad informativa básica respecto a los riesgos estimados en su tajo con los trabajadores de su equipo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Ponerse en contacto con el equipo de prevención en caso de deficiencias o daños en las protecciones colocadas o si detecta riesgos poco protegidos o no previstos.
- Conocer e informar a su equipo de las medidas de emergencia previstas y entre ellas las evacuaciones y asistencia de accidentados.
- Vigilar que todos sus operarios dispongan y utilicen los EPIS adecuados a la protección de los riesgos previstos.
- No permitir el uso de máquinas o medios a trabajadores que no estén debidamente autorizados en las condiciones establecidas por la obra.
- Comprobará que todos sus operarios conocen el trabajo que deben realizar y tienen la categoría laboral requerida para el mismo.
- No permitir el uso de máquinas o medios auxiliares para otras funciones distintas a las que están fabricadas.
- Estudiar los accesos correctos y seguros a los diversos puestos de trabajos, evitando posibles interferencias peligrosas con otros equipos.
- Asumirá las funciones delegadas en él por el Jefe de Producción.

El **Recurso Preventivo** será responsable de:

- Exigir el cumplimiento de la normativa sobre PRL, promoviendo el interés de los trabajadores por la Seguridad.
- Conocer, divulgar y vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el PSS y comprobará las medidas de las mismas.
- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la seguridad y salud en el Trabajo.
- Controlar que todo trabajador haya recibido la formación adecuada a los riesgos que se puedan presentar en su puesto de trabajo.
- Vigilar y hacer que se mantenga el orden y limpieza en la obra.
- Comunicar de inmediato aquellos riesgos que haya podido observar y su gravedad.
- Examinar las condiciones de trabajo, a efectos de determinar las situaciones que puedan resultar peligrosas para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Hacer propuestas de mejora en relación con la Prevención.
- Revisar el material de Seguridad que se encuentra en la obra, desechando aquel que no se encuentre en condiciones de uso.
- Prestar ayuda en caso de accidente y proceder a las comunicaciones establecidas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Proveer cuanto fuera necesario para que, en caso de accidente, los accidentados reciban la inmediata asistencia sanitaria que requiera su estado.
- Permanecerá en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga cualquiera de las siguientes situaciones:
- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
- Facilitar el derecho de consulta y participación de los trabajadores.
- Atender correctamente a cuantos representantes de organismos oficiales entren en la obra.
- Asumirá las funciones delegadas en él por el Técnico de Seguridad.
- Cuando los recursos preventivos observen un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del jefe de obra a través del jefe de seguridad para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas. En el caso de que se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, los recursos preventivos pondrán tales circunstancias en conocimiento del jefe de obra a través jefe de seguridad, que procederá de manera inmediata a corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del Real Decreto 1627/1997. Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

La **Cuadrilla/Brigada de Seguridad** será responsable de:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Atender las indicaciones de los Técnicos de Seguridad.
- Colocar y mantener medidas de prevención en la obra.
- Asumirá las funciones delegadas en ella por el Técnico de Seguridad y los Recursos Preventivos.

El **Encargado de empresa Subcontratista** será responsable de:

- Cumplir y hacer cumplir a todo el personal a su cargo la normativa en materia de prevención, lo establecido en el PSS y los principios básicos de la acción preventiva.
- Asistir a reuniones de coordinación de actividades empresariales.
- Formar e informar a sus trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas de sus puestos de trabajo en la obra.
- Aportar la documentación referente a sus trabajadores previo inicio de los trabajos.
- Asumirá las funciones que se acuerde en las reuniones de Seguridad.

Los **Trabajadores** serán responsables de:

- Velar, a tenor de la información y formación recibida, por el cumplimiento de las medidas de prevención, tanto en lo relacionado con su seguridad y salud en el trabajo como por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional.
- Usar las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas y equipos con los que desarrollen su actividad de acuerdo con su naturaleza y las medidas preventivas establecidas.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No anular los sistemas y medios de protección.
- Comunicar de inmediato, conforme a lo establecido, cualquier situación que consideren que pueda presentar un riesgo para la seguridad y salud o la de terceros.
- Cooperar con sus mandos directos para poder garantizar que las condiciones de trabajo sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y salud.
- Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo, depositar y ubicar los equipos y materiales en los lugares asignados al efecto.
- Sugerir medidas que consideren oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y eficacia del mismo.
- Comunicar cualquier estado, de carácter permanente o transitorio, que merme su capacidad de desarrollar las tareas de forma segura.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

12.- MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS

Se dispondrá de un local para primeros auxilios a pie de obra con los medios necesarios para primeras curas de accidentes en este tipo de obra y de la asistencia inmediata de algún vehículo apto para el traslado urgente de heridos.

12.1.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Por el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, BOE de 10 de noviembre de 1995) es obligatorio que todo el personal que trabaje en la obra pase por un reconocimiento médico previo a su ingreso en el mismo, complementándose con reconocimientos anuales para realizar una vigilancia periódica de los trabajadores en función de las condiciones de trabajo ya que existen actividades que implican riesgos especiales. Esta obligatoriedad incluye también a los trabajadores subcontratados.

12.2.- ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

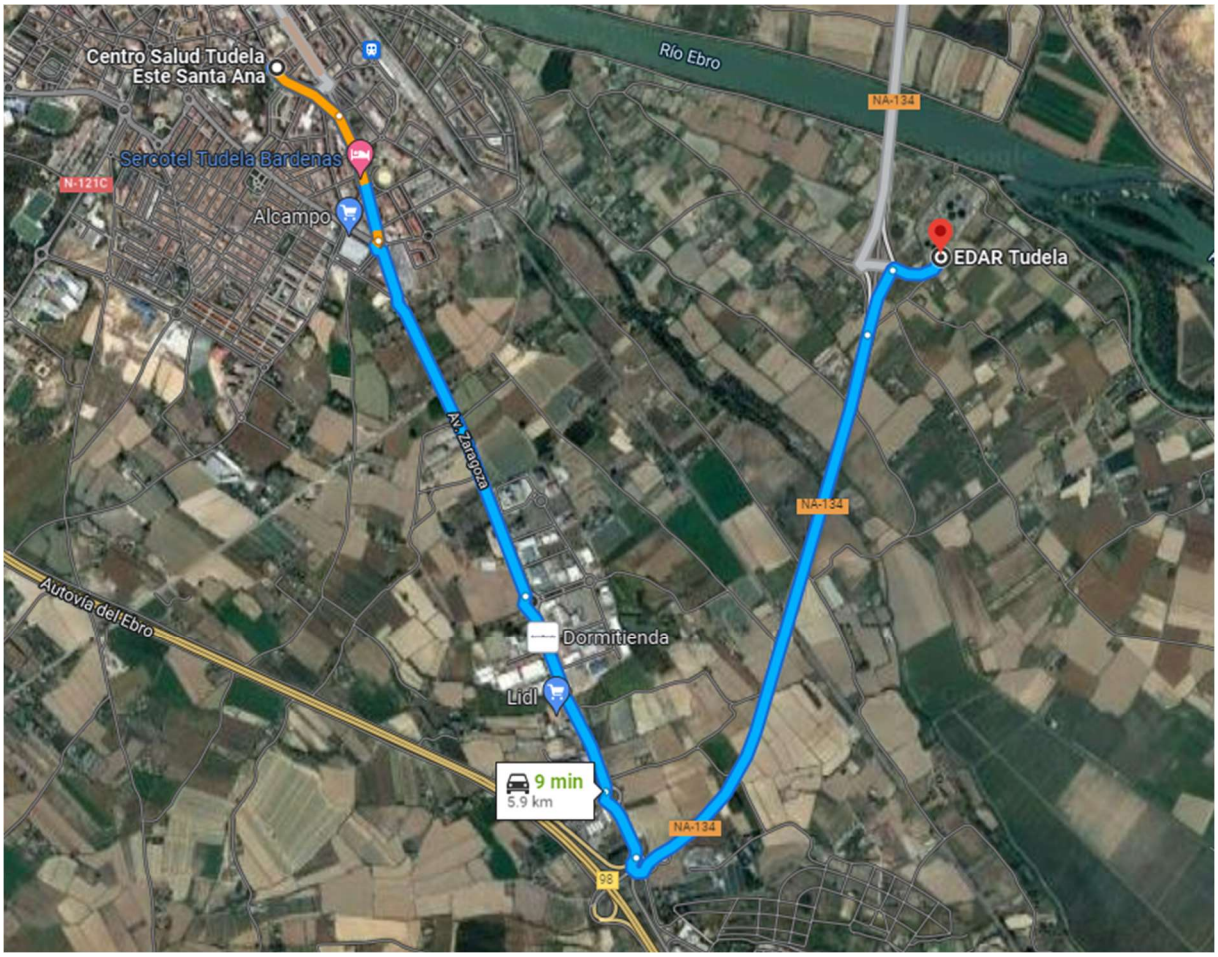
- En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.
- Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen: Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se incluirá en el Plan de Seguridad y Salud la información actualizada sobre la ubicación de los centros hospitalarios más cercanos y en particular el hospital o clínica de la Mutua de Accidentes de Trabajo del Contratista. En dicho informe se indicarán los tiempos estimados para el transporte de accidentados a los centros de asistencia.

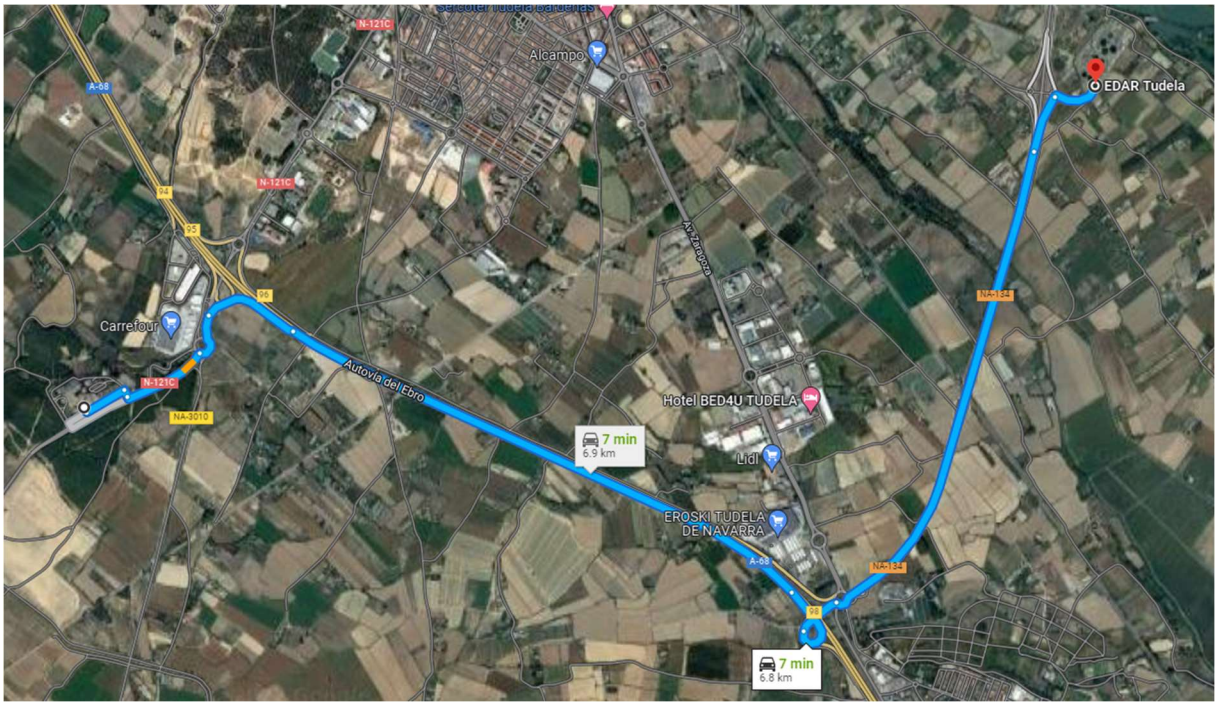
En caso de accidente laboral, se emitirá el PARTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO DE LA MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO. Posteriormente, se enviará cumplimentado el INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE/INCIDENTE de la empresa, al DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE de la Empresa Constructora, quien se encargará de la investigación del mismo y establecerá las medidas correctoras para evitar su repetición. De todo esto se entregará copia al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Recorrido hasta centro de salud Tudela Este Santa Ana



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Recorrido hasta hospital Reina Sofia de Tudela



12.2.1.- PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTE.

El contratista debe asumir el compromiso, en el Plan de Seguridad y Salud, de que sus responsables de seguridad en la obra procedan a facilitar al Promotor, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Asimismo el contratista comunicará al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución de la obra todo tipo de accidente e incidente que suceda.

Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes del accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencia.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos de forma ordenada:

A) Parte de accidente
   - Identificación de la obra
   - Día, mes y año en que se ha producido el accidente
   - Hora del accidente
   - Nombre del accidentado
   - Categoría profesional y oficio del accidentado
   - Domicilio del accidentado
   - Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente
   - Causas del accidente
   - Importancia aparente del accidente
   - Posible especificación sobre fallos humanos
   - Lugar y forma de producirse la primera cura a la persona accidentada (médico, practicante, socorrista, personal de la obra)
   - Lugar de traslado para hospitalización
   - Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos)
   - Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
   - Cómo se hubiera podido evitar
   - Órdenes inmediatas para ejecutar

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

B) Parte de deficiencias
   - Identificación de la obra
   - Fecha en que se ha producido la observación
   - Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación
   - Informe sobre la deficiencia observada
   - Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

12.3.- ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

En caso de accidente laboral, se emitirá el PARTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO DE LA MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO). Posteriormente, se enviará cumplimentado el INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE/INCIDENTE de la empresa, al DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE de la Empresa Constructora, quien se encargará de la investigación del mismo y establecerá las medidas correctoras para evitar su repetición.

12.4.- PRIMEROS AUXILIOS

Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado, que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios y que dispongan de un botiquín de primeros auxilios, así como un listado con los números de teléfono del servicio local de urgencias.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello.

Se tendrán a mano mantas y camillas para evacuación de heridos.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran, se deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias (locales de descanso, locales de primeros auxilios, etc.).

En el caso de asistencia de accidentados, se dispondrá en la obra y en sitio visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancia, guardia civil, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

A continuación se dictan unas normas generales de comportamiento ante un accidente en general (leve o grave), que debe ser tenida en cuenta (figurando en el tablón de seguridad que la empresa pone para tal fin) por todos los trabajadores de la misma:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.
- Si el herido se ha quedado aprisionado, se le extraerá con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.
- Toda persona que haya perdido el conocimiento debe de ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.
- Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle la ropa, aunque sea ligeramente.
- Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.
- Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que exista lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.
- No debe administrase bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe suministrarse bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.
- La posición conveniente y la evacuación son fundamentales. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, con antelación, al Centro Hospitalario receptor, la llegada del accidentado.

12.4.1.- LOCAL DE PRIMEROS AUXILIOS

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios, como puede ser el caso de obras lineales.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y del material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.

Deberán estar señalizados conforme al RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente cuando el número de trabajadores supere los 50,

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

debiendo figurar al frente del mismo un Diplomado Universitario de Enfermería (DUE), cuando el número de los trabajadores sea superior a 250 (articulado en el Convenio General del Sector de la Construcción).

12.4.2.- BOTIQUÍN

Los botiquines de obra deberán disponer del material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Anexo VI del RD 486/1997.

13.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Debido a las características de la obra los daños a terceros estarán presentes durante todo el desarrollo de los trabajos. Estas afecciones se pueden producir por la estancia en la zona de obras de personas ajenas a la misma, o los que se derivan de la circulación de vehículos y maquinaria por la obra y caminos colindantes a la obra.

13.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Accidentes de tráfico.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Ruido.
- Polvo.
- Explosiones.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

13.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohibirá y controlará que personal ajeno a las obras no se interne en las mismas, con especial intensidad en aquellos puntos donde existan riesgos más destacados (túnel, excavaciones, estructuras). A tal fin se colocarán los cierres necesarios reforzándolos con la señalización adecuada.
- Se dispondrá de personal encargado de la señalización y balizamiento durante el desarrollo de las obras.
- Se analizarán claramente y de forma intensiva las zonas afectadas al tráfico, de acuerdo con la instrucción 8.3-I.C.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- La separación de personas y vehículos de las zonas de obras se hará mediante vallas, balizas, señales luminosas y resto de medios que sean necesarios.
- Los desvíos de tráfico se señalizarán convenientemente y serán realizados en horas de baja intensidad de tráfico, disponiéndose el personal necesario en caso de tener que cortar carriles de circulación, dando paso alternativo de forma que afecte lo mínimo posible a la fluidez del tráfico.
- Aquellas zonas donde se genere polvo que afecte a terceras personas ajenas a la obra se regarán periódicamente.
- El manejo de explosivos se realizará de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones, al objeto de evitar riesgos de explosiones incontroladas que pudieran afectar a terceras personas. Cuando se vayan a realizar estos trabajos se advertirá a las personas que pudieran verse afectadas en las inmediaciones.
- Al objeto de minimizar el efecto del ruido se llevará un mantenimiento riguroso de la maquinaria y se dispondrán en los tajos de tal forma que se reduzca la concentración de elementos productores de ruido. Asimismo, se utilizarán procedimientos de apantallamiento en los lugares de mayores niveles de ruido.

Pamplona, Julio de 2.023,

Los Ingenieros Técnicos Industriales:

Andrés Bustince Ibáñez

Francisco Barrios Aranaz

Asier Iriarte Zubiria

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones que están dentro de las siguientes reglamentaciones:

- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos en construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.- CONDICIONES PARA LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las piezas de protección personal y los elementos de protección colectiva tendrán un período de vida útil. Una vez finalizado este elemento se sustituirá por otro nuevo.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo previsto en una determinada pieza o equipo, será repuesto inmediatamente, será rehusado y sustituido inmediatamente.

Se sustituirán las piezas y los equipos que a causa del uso se hayan deformado y no tengan la forma que recomienda el fabricante.

El uso de una pieza o de un equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1.- PROTECCIONES PERSONALES.

A continuación se describen las características de la indumentaria de protección personal más usual:

Casco

El casco ha de ser de uso personal y obligado en las obras de construcción.

Tiene que ser homologado de acuerdo con la Norma Técnica Reglamentaria M.T.1.

(Resolución de la D.G. De Trabajo de 14/12/74, B.O.E. 312 DEL 30.12.74).

Las principales características son:

- Clase N: se puede hacer servir en trabajos de riesgo eléctrico, a tensiones inferiores o iguales a 1000 V.
- Peso: no ha de sobrepasar de 450 gramos.

Los que hayan sufrido impactos violentos o que tengan más de 10 años, aunque no hayan sido utilizados, han de ser sustituidos por unos de nuevos.

En casos extremos los podrán utilizar diversos trabajadores, siempre que se cambien las partes interiores en contacto con la cabeza.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Botas

Debido a que los trabajadores del ramo de la construcción están sometidos al riesgo de accidentes, y que hay posibilidad de perforación de las suelas por clavos, es obligado el uso de calzado de seguridad (botas, zapatos o sandalias) homologados de acuerdo con la Norma Técnica Reglamentaria M.T.5. (Resolución de la D.G. De Trabajo del 31.01.08, B.O.E. Núm. 37 del 12.02.80).

Las características principales son:

- Clase III: calzado con puntera y plantilla.
- Peso: no sobrepasaran los 800 gramos.

Cuando se trabaje en tierras húmedas donde se puedan recibir salpicaduras de agua o mortero, las botas serán de goma, Norma Técnica Reglamentaría M.T.27, Resolución de la D.G. De Trabajo del 03.12.81, B.O.E. núm. 305 del 22.12.81, Clase E.

Guantes

Para evitar agresiones en las manos de los trabajadores (dermatosis, cortes, arañazos, picaduras, etc.) se utilizarán guantes. Pueden ser de diferentes materiales como, por ejemplo:

- Algodón punto: trabajos ligeros
- Cuero: manipulación en general
    - Malla metálica: manipulación de chapas cortantes.
- Lona: manipulación de maderas, etc.

Para la protección contra las agresiones químicas, han de estar homologados según la Norma Técnica Reglamentaría M.T.11 (Resolución de la D. G. de trabajo del 06.05.77) B.O.E núm. 158 del 04.07.77.

Para los trabajos en los que pueda haber riesgos de electrocución, se utilizarán guantes homologados de acuerdo con la Norma Técnica Reglamentaría M.T.4 (Resolución de la D.G. de Trabajo del 28.07.75. B.O.E. núm. 2111 del 03.11.75).

Cinturones de seguridad

Cuando se trabaje en un lugar alto y con peligro de caídas eventuales, es preceptivo el uso de cinturones de seguridad homologados de acuerdo con las Normas Técnicas Reglamentarias siguientes:

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- M.T.13. (Resolución de la D.G. De trabajo del 08.06.77, B.O.E. núm. 210 del 02.09.77)
- M.T. 21 (Resolución de la D.G. De trabajo del 21.02.81, B.O.E. núm.654 del 16.03.81)
- M.T. 22 (Resolución de la D.G. De Trabajo del 23.02.81, B.O.E. núm. 65 del 17.03.81)

Las características principales son:

Clase A: cinturón de sujeción.

Se utilizarán cuando el trabajador no tenga que desplazarse o cuando sus desplazamientos sean limitados. El elemento de enganche estará siempre tirante para impedir caída libre.

Clase B: cinturón de suspensión.

Se utilizará cuando el trabajador pueda quedar suspendido, pero solo con la posibilidad de esfuerzos estáticos (peso del trabajador), nunca existirá la posibilidad de caída libre.

Clase C: cinturón de caída.

Se utilizará cuando el trabajador pueda desplazarse y exista la posibilidad de caída libre. Se tiene que vigilar de forma especial la seguridad del punto de anclaje y su resistencia.

Dispositivos contra caídas

Cuando los trabajadores hagan operaciones de elevación y descenso, se usarán dispositivos contra caídas según la clasificación, regulada a la Norma Técnica Reglamentaría M.T.28 (Resolución a la D.G. De trabajo del 25.09.82, B.O.E.núm. 229 del 14.12.82).

- **Clase A:** El trabajador hará operaciones de elevación y descenso y necesita libertad de movimientos.
- **Clase B:** Para operaciones de descenso o en las ocasiones en que haga falta una evacuación rápida de personas.
- **Clase C:** P ara trabajos de duración corta y sustituyendo andamios.

Protectores auditivos

Cuando los trabajadores estén en un lugar o área de trabajo con un nivel de ruido superior a los 80 dB (A), es obligatorio el uso de protectores auditivos que siempre son de uso individual. Estos protectores estarán homologados de acuerdo con la Norma Técnica Reglamentaría M.T.2. (Resolución de la D. G. de TRABAJO DEL 28.07.85 B.O.E.. núm.209 del 01.09.75).

Los protectores auditivos pueden ser: tapones, orejeras o cascos contra el ruido.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Según los valores de atenuación se clasifican en las categorías A,B,C,D,E.

Protectores de la vista

Cuando los trabajadores están expuestos a la proyección de partículas, polvo y humo, salpicaduras de líquidos, radiaciones peligrosas o deslumbramientos, se tendrán que proteger la vista con gafas de seguridad y /o pantallas. Las gafas y oculares de protección han de estar homologadas de acuerdo con las Normas Técnicas Reglamentarías M.T.16 (Resolución de la D.G. de Trabajo del 28.06.78, B.O.E. núm.216 del 09.09.78)

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos han de ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas o deformaciones.

En el caso de pantallas de soldador se ajustarán a las homologaciones recogidas en las Normas Técnicas Reglamentarias M.T.3 (Resolución de la D.G. De Trabajo del 28.07.70) y M.T.18 (Resolución de la D.G. De trabajo del 19.01.79, B.O.E..núm...33 del 07.09.70) y M.T.19 (Resolución de la D.G. De Trabajo del 24.05.79, B.O.E.núm.148 del 27.06.79)

Las gafas protectoras tendrán el cristal doble; será oscuro y retráctil para facilitar que las partículas no las rallen o piquen.

Estas pantallas pueden ser de mano, con arnés propios para que los trabajadores se las ajusten a la cabeza, o acopladas al casco de seguridad.

Protectores de las vías respiratorias

Consideramos como más frecuentes en este sector la inhalación de polvo en las operaciones de corte con disco de piezas cerámicas o de prefabricados de hormigón. Para proteger las vías respiratorias de los trabajadores dedicados a este trabajo, se harán servir caretas con filtro mecánico homologado de acuerdo con las Normas Técnicas Reglamentarias M.T.7.

(Resolución de la D.G. de Trabajo del 28.07.75.B.O.E. núm. 215 de 08.09.75) y M.T.9 (Resolución de la D.G. de trabajo del 28.08.75. B.O.E. núm. 216 de 09.09.75)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Ropa de trabajo

Los trabajadores utilizarán ropa de trabajo facilitada gratuitamente por la empresa. La ropa será de un tejido ligero y flexible, ajustada al cuerpo, sin elementos adicionales y fáciles de limpiar.

Herramientas manuales para trabajos eléctricos en B.T.

Si se han de hacer trabajos eléctricos e instalaciones de B.T., las herramientas manuales utilizadas, como destornilladores, alicates, tenazas, etc. Han de estar homologadas de acuerdo con la Norma Técnica Reglamentaría M. T. 26 (Resolución de la D.G. de trabajo del 03.09.81.B.O.E. núm. 243 de 10.10.81.

Barandillas

Han de estar colocadas alrededor del perímetro de los agujeros donde trabajan los instaladores eléctricos o mecánicos en los que hay peligro se que caigan las personas. Las otras las suministrará el constructor de la obra civil como ya se ha explicado al inicio de este estudio.

Tendrán una altura de 90 cm. Con una barra intermedia de rodapiés.

Estarán ancladas y dimensionadas de forma que garanticen la retención de las personas, sin deformación permanente ni fractura.

Redes perimétricas de forjado y verticales de escalera

Se entiende las proveerá el Contratista de la obra civil en las condiciones señaladas al principio d este estudio.

Plataformas de trabajo

Variedades: Andamios de capitel, castillos de hormigón, plataformas móviles voladas, plataformas móviles (con ruedas), etc.

Materiales: plataforma generalmente de madera (excepto en casos especiales de ambientes donde hay peligro de combustión).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Los castillos pueden ser indistintamente de madera o metálicos. Los segundos son más manejables que los primeros. Las plataformas voladas pueden ser de madera o metálicas, pero los sistemas de fijación serán metálicos.

Uso prácticamente durante la ejecución de la obra de estructuras, cerramientos interiores, cerramientos exteriores reculados, fase de acabado e instalaciones, etc.

Condiciones constructivas; están definidas en el artículo 20 del O.G.S.H.T.

Uso prácticamente durante la ejecución de la obra de estructuras, cerramientos interiores, cerramientos exteriores reculados, fase de acabado e instalaciones, etc.

"Las plataformas de trabajo fijas o móviles, estarán hechas de materiales sólidos, su estructura y resistencia serán proporcionadas a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar".

"Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, manteniéndolos libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos".

"Las plataformas que ofrezcan peligro de caídas desde más de 2 metros de altura estarán protegidas en todo su alrededor con barandillas y zócalos, atendiendo a las condiciones que se señalan en el artículo 23".

"Cuando se trabaje sobre plataformas móviles se utilizarán dispositivos de seguridad que eviten el desplazamiento o caídas.

Estas condiciones se complementan con el artículo incluido en la subsección 2a. "Andamios" de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

Art. 206

"Los tablones que formen la plataforma de los andamios se dispondrán de tal forma que no se pueda mover ni tampoco bascular, deslizarse o hacer cualquier movimiento peligroso".

Art. 212

"Hasta 3 m. de altura se pueden utilizar andamios de caballetes metálicos fijos, sin trabas. Entre 3 y 6 metros de altura máxima permitida para este tipo de andamios se harán servir caballetes metálicos armados de bastidores metálicos trabados".

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Tendrán un mínimo de 60 cm. de ancho y estarán sujetos sólidamente a los puntos de anclaje, de tal manera que no puedan resbalarse ni volcarse.

Las plataformas que estén situadas a dos o más metros de altura, tendrán barandillas perimétricas completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapiés.

Solo podrán estar sin barandilla los lados de la plataforma o andamios situados de manera permanente a 30 cm. o menos de un parámetro vertical sólido.

Cables de fijación de los cinturones de seguridad y puntos fuertes de anclaje

Tendrán una resistencia suficiente para poder resistir los esfuerzos que puedan recibir como consecuencia de su función de protección.

Escaleras de mano

- **Tipos:**
  - **Sencilla:** Para superar alturas que no sobrepasen los 5 metros.
  - **Reforzada:** Para superar alturas que no sobrepasen los 7 metros.
  - **Extensible:** No se utilizan en el ramo de la construcción.
  - **De tijera:** Para trabajos puntuales.
- **Materiales:**
  - **De hierro:** No se hacen servir para trabajar en presencia de corriente eléctrica, solo se utilizan
  - para la función principal (desplazamientos).
  - **De aluminio:** Son ligeras y manejables.
  - **De madera:** Son las más recomendables para la industria de la construcción, tanto por su función principal como por la secundaria.

Uso:

Durante toda la obra y especialmente en las fases de estructura y acabado.

Condiciones constructivas: Definidas en el artículo 19 de la O.G.S.H.T.

"La escalera de mano tendrá siempre las garantías que hagan falta por lo que hace a solidez, estabilidad y seguridad, y si es el caso, de aislamiento e incombustión".

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

"Cuando los montantes son de madera serán de una sola pieza y sus escalones estarán bien encajados y no solamente enclavados".

"Las escaleras de mano solamente se podrán pintar con barniz y no con pintura, debido a que con ésta pueden quedar escondidos posibles defectos".

"Se prohíbe empalmar escaleras" (exceptuando las extensibles que están garantizadas por los respectivos fabricantes).

"Han de esta provistas de tacones, puntas de hierro grapas y otros mecanismos antideslizantes en los pies, o de ganchos de sujeción en la parte superior". Los diferentes elementos de fijación serán en función del terreno donde se aguanten.

Ejemplos: superficies pintadas con tendencia a deslizamiento (talones de goma, arena o tierra, puntas metálicas), tierra irregular: grapas con soporte de goma articuladas.

Herramientas portátiles

Teniendo en cuenta la importancia y duración del uso que de estas herramientas tienen para los trabajos de instalaciones, describimos cuatro tipos, basándose en la fuente de alimentación.

- Herramientas portátiles eléctricas.
- Herramientas portátiles neumáticas.
- Herramientas portátiles de combustión.
- Herramientas manuales propiamente llamadas.

Herramientas portátiles eléctricas:

De corte: Trepadoras.

De abrasión: De abrasión.

Por calentamiento: Soldaduras.

Solo comentaremos los peligros que tienen las herramientas en sí mismas, y no tendremos en cuenta los que se derivan de las superficies de trabajo, los andamios, etc., que se usan para trabajar con estas herramientas portátiles.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Análisis de los riesgos:

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Cortes y erosiones.
- Enganches.
- Proyección de partículas (incandescentes o no).
- Golpes o cortes por rebotes violentos de las herramientas. Quemaduras.
- Ambiente con polvo.

Medidas preventivas:

- Los cables eléctricos de alimentación tendrán aislamientos en un estado de conservación correcto. Si se hacen servir prolongaciones serán con conectores adecuados y nunca se empalmarán provisionalmente aunque se haga servir cinta aislante como protector.
- Las herramientas portátiles tendrán los siguientes sistemas de seguridad: doble aislamientos, toma de tierra de las masas (PTM) o utilización con transformador de seguridad o separación de circuitos.
- Se llevará ropa ajustada, no se llevará anillos o cadenas ni nada que conlleve la posibilidad de engancharse o pillarse.
- Se utilizarán estas herramientas con cuidado, especialmente las de abrasión, que tienen una velocidad de rotación muy alta. Un contacto accidental de la carcasa o del mango mientras se trabaja, un enganche ligero o una parada pueden hacer que la herramienta rebote de repente y con violencia, llegando a cortar o a erosionar la parte del cuerpo que encuentre en su trayectoria.
- No se tocarán las brocas, discos, etc. Inmediatamente después de que hayan trabajado, porque están muy calientes. El caso de los soldadores es especial, ya que se pondrán en un soporte especial una vez desconectados, para evitar quemaduras.
- Teniendo en cuenta que la emisión de polvo es puntual, cuando se trabaje se llevarán caretas.
- Al trabajar se utilizará herramientas con mucho cuidado, con las brocas y los discos bien apretados, manteniendo las trayectorias de corte bien perpendiculares a la superficie de trabajo y con un centrado correcto del punto de trabajo, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Herramientas portátiles neumáticas:

Que actúan por percusión: Martillo picador.

Que actúan por impacto: Pistola clavadora, grapadora, etc.

Análisis de los riesgos:

- Golpes por rotura de la manguera.
- Golpes, cortes y perforación en general.
- Estrés sonoro.
- Vibraciones.
- Proyecciones de partículas.

Medidas preventivas:

- Revisar las mangueras de alimentación de aire, cambiar inmediatamente las que estén resquebrajadas o con fisuras, y en general todas las que hayan perdido elasticidad al doblarlas.
- Colocar válvulas de seguridad (por desahogo de presión) con la finalidad de evitar latigazos cuando se rompan las mangueras.
- No se pondrá ninguna parte del cuerpo en el mismo lado del punto de operación en general ni en la trayectoria de las pistolas clavadoras en particular.
- Se utilizarán protectores de las orejas cuando el nivel de ruido supere los 80 dB (A) tanto si es seguido como si es intermitente (por impacto).
- Se utilizarán antivibratorios cuando se trabaje con martillos picadores.
- Se utilizará calzado de seguridad con puntas metálicas para evitar golpes en los pies.
- También y como norma los trabajadores llevará gafas de seguridad y cuando haya emanaciones de polvo caretas.
- Todos los trabajos que se realicen con estas herramientas exigen el uso de guantes de cuero.

Herramientas portátiles de combustión

Básicamente son los sopletes:

Análisis de riesgos:

- Quemaduras

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Incendios.

Medidas preventivas:

- Todos los trabajos que se realicen con estas herramientas exigen el uso de guantes de cuero.
- Controlar que el soplete esté en buen estado y correctamente fijado al depósito de combustible, ya que actualmente lo más frecuente es que sean bombonas de butano.
- Controlar que la manguera de conexión esté en buen estado.
- Regular adecuadamente la presión el quemador para que la llama no sea demasiado larga.
- No trabajar cerca de materias combustibles.
- Tener una buena ventilación en locales cerrados.
- Hacer servir gafas o pantallas de protección o guantes.

Herramientas manuales:

Son muy variadas, tanto por su función como por su utilización.

Tipos más comunes:

- Punzantes: Escarpa.
- De percusión: Martillos
- De cortes: Sierras y cizallas
- Otras: Destornilladores, pata de cabra, etc.

Análisis de riesgos:

- Golpes, cortes, pinchazos.
- Proyección de partículas

Medidas preventivas:

- Correcto estado de conservación de las herramientas, mangueras, etc.
- Conocimiento y uso adecuado por parte de los familiares de los que las usen.
- Limpieza y conservación, tanto en el almacén como en el trabajo, manteniéndolas limpias y en buen estado de uso.
- Control periódico de su estado (comprobación y mantenimiento).

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Uso de la indumentaria para la protección personal con referencia al riesgo: gafas de seguridad, botas, protectores de las manos, etc.

Pistola clavadora

En realidad es una herramienta portátil, pero por sus características puede ser considerada un arma de fuego, por este motivo hay que extremar las precauciones cuando se use.

Análisis de riesgos:

- Heridas punzantes por: rebotes, proyecciones o perforaciones. Medidas preventivas:
- Hacer servir la carga adecuada según las instrucciones que el fabricante. Solo con esto quedan eliminados un importante número de perforaciones y rebotes.
- Hacer servir una campana protectora incluso con los martillos clavadores, en los que la velocidad de salida es menor que en las pistolas.
- Nunca se ha de clavar en: esquinas (habrá una distancia mínima de 10 cm.) en superficies curvadas, materiales fácilmente perforables, materiales elásticos o muy duros o muy frágiles.

Su uso comporta:

- No apuntar a nadie.
- No tenerla cargada en la mano.
- Transportarla boca abajo y descargada.
- Efectuar el disparo desde detrás de la herramienta y nunca de lado.
- Mantener la herramienta en un estado de conservación adecuado.
- Hacer servir siempre casco y gafas de seguridad.

Extintores:

Será de polvo seco polivalente, de 5 Kg. Y 10 Kg.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

La empresa adjudicataria de la ejecución de la obra, dispondrá de los Servicios de Prevención necesarios que estarán integrados por un conjunto de medios humanos y materiales para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

La organización preventiva en las empresas puede realizarse:

- El empresario asume la prevención de la empresa (empresas de menos de 6 trabajadores)
- Designación de trabajadores.
- Constituyendo un Servicio de Prevención Propio
- Recurriendo a un Servicio de Prevención Ajeno.

De la misma forma , el instalador tendrá un Servicio Médico de Empresa propio o compartido.

4.- INSTALACIONES MEDICAS

Se revisará el botequín mensualmente, reponiendo el material gastado.

5.- PUESTA EN PRACTICA, SEGUIMIENTO Y CONTROL

De todas las tareas asignadas será necesario describir un manual estandarizado de las normas de seguridad a seguir para cada tarea en concreto, y habrá que hacer un seguimiento para verificar su cumplimiento.

Se redactarán unos panfletos a completar por el encargado o responsable de cada trabajo donde se escriba el seguimiento de cada una de las pautas de seguridad seguidas, y que tendrá que firmar el mismo responsable.

También se prevé la creación de unos cursos para concienciar y educar a los trabajadores en materia tanto de seguridad como de salud. Aquí se expondrán los métodos de trabajo y los riesgos que estos pueden ocasionar, juntamente con las medidas de seguridad que habrá que usar para evitarlos. A estos cursos o charlas tendrán que asistir todos los trabajadores de forma periódica.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

También se impartirá un curso de socorrismo y primeros auxilios.

Se prevé la promoción de iniciativas y actuaciones de cualquier persona de la obra para que pueda plantear los posibles problemas o impedimentos a la aplicación de las medidas de seguridad, así como la existencia de riesgos innecesarios, circunstancias especiales y su resolución.

Es necesario remarcar por último que para llevar a cabo todas estas normas hace falta una buena organización, un control exhaustivo de todas las actividades y una descripción clara de los deberes y de cada nivel del personal, fomentando la cooperación y la instrucción de todos los agentes incluidos en la construcción, explotación y mantenimiento de las instalaciones descritas en el proyecto.

6.- COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley.

El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de esta Ley serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

Las obligaciones previstas en este artículo serán desarrolladas reglamentariamente.

7.- CONTROL DE SUBCONTRATACIÓN

La Ley que regula la subcontratación en el sector de la construcción es la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Esta Ley está desarrollada por el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto.

De acuerdo al Artículo 4, Capítulo II, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:

- Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.

- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.

- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

- Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

o Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas (Artículo 6, Capítulo II, Ley 32/2006 de 18 de octubre).

NIVELES DE SUBCONTRATACIÓN

Según el Artículo 5 de la Ley 32/2006, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

• Promotor. El promotor podrá contratar directamente cuantas empresas estime oportuno, sean personas físicas o jurídicas. Cada una de estas empresas es denominada contratista o empresario principal.

• Niveles de subcontratación. Se admiten hasta 3 niveles de subcontratación, computándose como primer nivel la subcontratación que efectúa el contratista o empresario principal con otra empresa para ejecutar una parte de la obra contratada por el promotor con dicho empresario principal.

• Trabajadores autónomos. Como norma general, los trabajadores autónomos pueden ser objeto de subcontratación, pero ellos no pueden, a su vez, subcontratar a otras empresas, ni a trabajadores autónomos.

• Empresas suministradoras de mano de obra. De forma análoga al caso de los trabajadores autónomos, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra.

• Nivel adicional de subcontratación de forma excepcional. A juicio de la dirección facultativa de la obra, cuando existan casos fortuitos debidamente justificados, por motivos de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas, o circunstancias de causa mayor, se podrá, excepcionalmente, extender la subcontratación hasta un 4º y definitivo nivel de subcontratación. Tanto la aprobación de dicho nivel adicional excepcional de subcontratación, por la dirección facultativa, como las causas que lo motiven deberán figurar en el Libro de Subcontratación de la Obra. Dicha subcontratación adicional será comunicada por la empresa contratista al coordinador de seguridad y salud, a los representantes de los trabajadores de las empresas del ámbito de ejecución de su contrato y, además, a la autoridad laboral competente, mediante la remisión de un informe motivado, en el plazo máximo de 5 días hábiles desde su aprobación.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS (REA)

Las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas:

Solicitud según el modelo del Anejo 1 –A.

Contenido: datos de la empresa, declaración del cumplimiento de los requisitos de los artículos 1 y 2 a) del artículo 4 de la Ley 32/2006, documentación de que dispone de una organización preventiva y documentación acreditativa de la formación del personal en PRL

El Registro de Empresas acreditadas dependerá de la Autoridad Laboral competente de cada CCAA, deberán inscribirse en el Registro de la CCAA donde radique el domicilio de la empresa.

La inscripción será única y tendrá validez en todo el territorio nacional, plazo validez 3 años, y se podrá renovar.

Cuando la empresa contratista obtenga la certificación de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas de la subcontrata, se entiende cumplido su deber de vigilancia en el cumplimiento de sus obligaciones.

La certificación ha de haber sido solicitada en el mes anterior al inicio de la obra.

FORMACIÓN DE TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS

Todos trabajadores deben tener formación en PRL. Los convenios colectivos podrán establecer programas formativos, la duración mínima será de 10 horas y el contenido mínimo será:

- Riesgos Laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- Organización de la Prevención e integración en la gestión de la empresa.
- Obligaciones y Responsabilidades.
- Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- Legislación y normativa básica en prevención.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Se aplicarán las prescripciones establecidas en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y en su correspondiente desarrollo reglamentario (Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto). Respecto al libro de subcontratación tal y como indica el artículo 8 de esta Ley:

En toda obra de construcción, incluida en el ámbito de aplicación de esta Ley, cada contratista deberá disponer de un libro de subcontratación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de esta Ley.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

«En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.»

Según lo dispuesto por la disposición transitoria tercera del Reglamento de desarrollo de la Ley de subcontratación el libro de subcontratación debidamente habilitado será exigible a partir de los tres meses desde su entrada en vigor (25-08-2007), es decir, a partir del 25–11-2007.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

En el presente informe se facilita, a modo de ejemplo en la sección de procedimientos de control y modelos de formularios, un modelo de la hoja del libro con las indicaciones pertinentes para su cumplimentación.

EMPRESAS EXTRANJERAS

Han de inscribirse en Registro de Empresas Acreditadas dependientes de la Autoridad Laboral dónde va a llevarse su primera actividad. Justificar requisitos artículo 4.2 a) de la Ley de Subcontratación. No será necesaria la inscripción cuando la duración del desplazamiento de la empresa extranjera no exceda de 8 días.

COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN

En toda obra de construcción, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

El empresario contratista deberá comunicar la Subcontratación al coordinador de Seguridad y Salud y a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación.

Las empresas subcontratistas deberán comunicar al contratista, a través de sus respectivas empresas comitentes en caso de ser distintas de aquél, toda información o documentación prevista en la Ley 32/2006.

8.- PLAN DE EMERGENCIA

El artículo 20 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, obliga al empresario a analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, teniendo en cuenta el tamaño y la capacidad de la empresa.

El objeto del presente documento es definir y organizar las funciones de las personas que deberán actuar en caso de emergencia y determinar la utilización por parte de aquellos de los medios materiales disponibles.

Las medidas a tomar en caso de emergencia se elaboran teniendo en cuenta:

La Gravedad de la Emergencia.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Conato de Emergencia.- Es el accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del centro de trabajo.
- Este primer estado de emergencia debe ser resuelto sin mayores complicaciones para el resto del personal presente en las instalaciones y sin necesidad de proceder a ninguna evacuación.
- Emergencia Parcial.- Es el accidente que, aun revistiendo cierta importancia, en un principio puede ser controlado con los propios medios del centro de trabajo.
- Los efectos de este tipo de emergencia quedarán limitados a un sector y no afectarán a otros colindantes ni a terceras personas, generando como máximo la evacuación de la zona afectada.
- Emergencia General.- Es el accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del establecimiento y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. Generalmente, lleva aparejada la evacuación parcial o total. Este tipo de emergencia conllevará la evacuación de determinados sectores, e incluso en casos específicos, de la totalidad del edificio.

Las distintas emergencias requerirán la intervención de personas y medios para garantizar, en todo momento, la alerta, la alarma para la evacuación del personal, la intervención para el control de las emergencias y el apoyo para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior.

La disponibilidad de los medios humanos.

- La Alerta, que, de la forma más rápida posible, pondrá en acción a los equipos del personal de emergencias e informará a los restantes trabajadores y a las ayudas exteriores si es necesario.
- La Alarma, para la evacuación del personal.
- La Intervención, para el control de las emergencias.
- El Apoyo, para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

8.1.- ORGANIGRAMA DE EMERGENCIAS. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

La operativa de comunicación estará pendiente de la implantación de las diferentes figuras:

Jefe de emergencias (J.E)

La responsabilidad de la coordinación general de la situación de emergencia recaerá en el técnico de obra. Será la persona que dispondrá de copia impresa de la operativa de emergencia y evacuación.

Jefe de Intervención (J.I.)

La responsabilidad de la coordinación general de la situación de emergencia en el lugar de esta recaerá en el encargado de obra, presente en todo momento en la ejecución de esta. Será la persona que dispondrá de copia impresa de la operativa de emergencia y evacuación.

Equipo de alarma y evacuación (E.A.E.)

Entre sus misiones fundamentales destacan preparar la evacuación, entendiendo como tal la comprobación de que las vías de evacuación están expeditas, toma de puestos en puntos estratégicos de las rutas de evacuación, etc. y dirigir el flujo de evacuación:

- Conducción y barrido de personas hacia las vías de evacuación.
- En puertas y escaleras de salida, controlando la velocidad de evacuación e impidiendo aglomeraciones.
- En accesos a escaleras, controlando el flujo de personas.
- En salidas al exterior, impidiendo las aglomeraciones de sujetos evacuados cerca de las puertas.

Se designarán en las zonas de trabajo a tres trabajadores con el fin de que mantengan las vías de evacuación despejadas y constaten que todo el personal ha desalojado la zona de emergencia.

Equipos de primeros auxilios (E.P.A.)

El equipo de primeros auxilios estará compuesto por trabajadores con formación básica en primeros auxilios y su función será la de determinar la situación, caso de accidente, del accidentado. Informar de ello al encargado de la obra y coordinador de la situación de

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

emergencia. Asegurar al accidentado y tratar de mantener a este en las mejores condiciones posibles.

Equipos de Primera Intervención (E.P.I.)

Sus cometidos serán los siguientes:

- Importante labor preventiva, ya que conocerán las normas fundamentales de la prevención de incendios.
- Combatir conatos de incendio con extintores portátiles (medios de primera intervención) en su zona de actuación (planta, sector, etc.). Fuera de su zona de actuación los componentes del E.P.I. serán un ocupante más del establecimiento, a no ser que sea necesaria su intervención en otras zonas (en casos excepcionales).
- Apoyar a los componentes del Equipo de Segunda Intervención cuando les sea requerido. (Tendido de mangueras, etc.).
- Bajo la coordinación del encargado de obra se distribuirán los equipos de primera intervención, estos actuarán en parejas y serán al menos dos equipos por zona de trabajo.

8.2.- FORMACIÓN.

Se establecerá un programa formativo entre los trabajadores participantes del proyecto con el fin de conseguir la implantación correcta del procedimiento de emergencias.

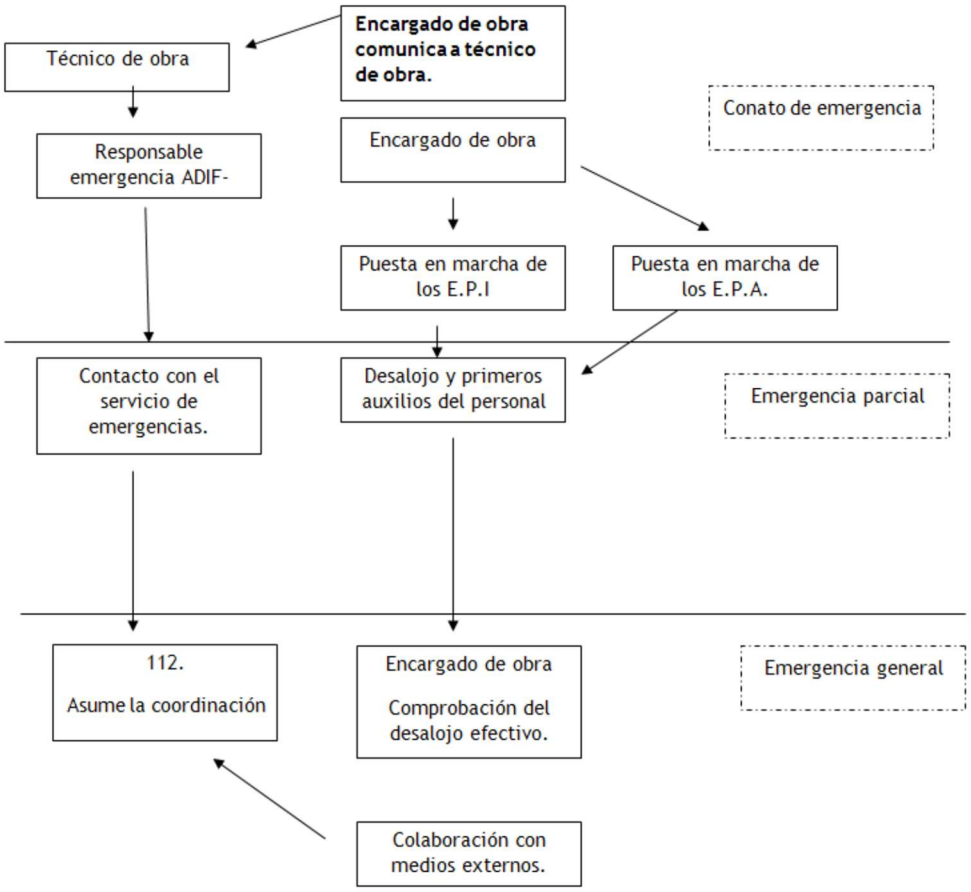
En la información general e inicial de la obra se incluirán estos contenidos.

Entregándose a cada trabajador el listado de los centros de emergencias más próximos. Si bien en cada centro en particular, se dispondrá de la ruta de evacuación al centro más cercano desde ese punto.

Se recordará la operativa de emergencia en las charlas matinales a los trabajadores por parte de los encargados de obra.

Asimismo, se establecerá un programa formativo específico para los encargados de obra en cuanto a la operativa de comunicación en caso de emergencia que se establece en la ADIF-PE-201-001-011, en caso de accidentes graves o mortales.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



Protocolo de actuación de emergencia

8.3.- PAUTAS DE ACTUACIONES ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA POR INCENDIO

8.3.1.- PAUTA GENERAL

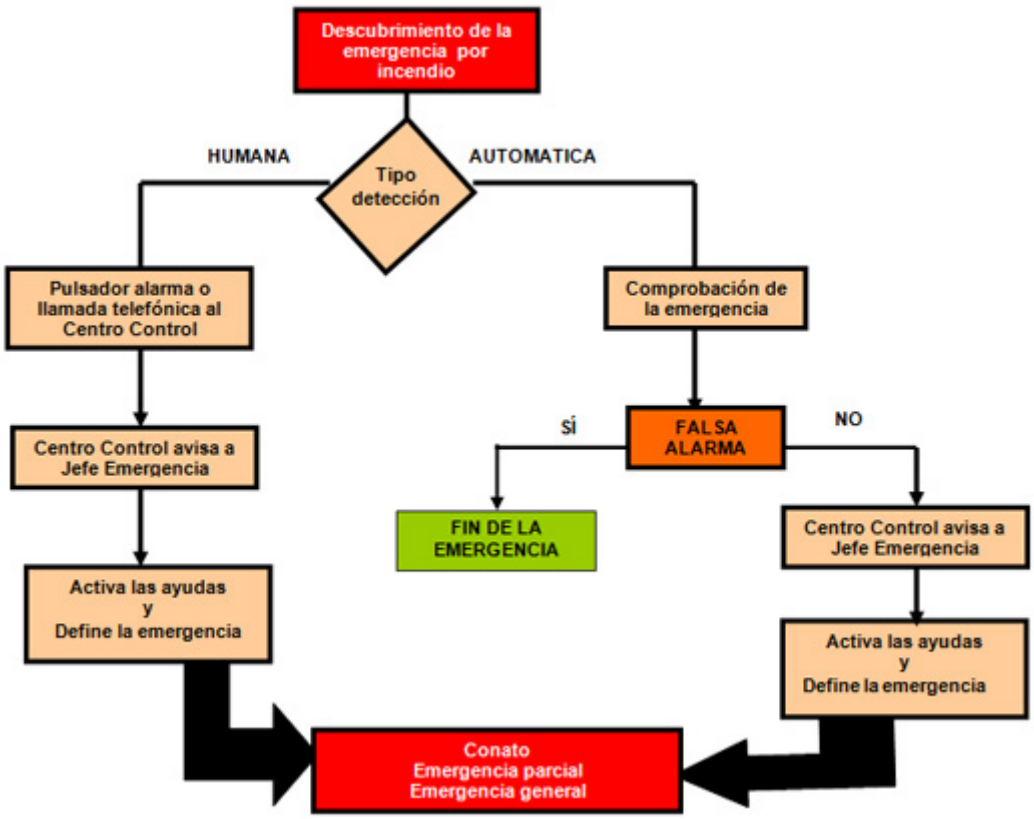
En general, la pauta de actuación a seguir ante un incendio se resume mediante el acrónimo:

RESCATE	Debemos rescatar a las personas en grave peligro. No procederemos al rescate si podemos ponernos en grave peligro nosotros mismos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ALARMA	Debemos avisar a compañeros y al JE para que ponga en marcha los mecanismos de actuación oportunos
COMPARTIMENTACIÓN	Cerraremos puertas y ventanas para retrasar la propagación del incendio
EXTINCIÓN	Una vez llevadas a cabo las acciones anteriores, intentaremos extinguir conatos de incendio

ALERTA



8.3.2.- MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Con objeto de establecer las medidas más adecuadas, además de los medios ya estudiados en los extintores portátiles y los habituales trabajos de limpieza de los materiales inflamables, se realizará, por parte del Contratista, un estudio detallado de las vías de evacuación y en caso de que así se manifestase como necesario un Plan de Emergencia y Evacuación.

En los almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Almacenamiento de combustible

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (palas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R:D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el trasvase de combustible

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Protección de los trabajos de soldadura

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

Medios de extinción para todos los casos

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos

inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

Información a los vigilantes de obra

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

8.3.3.- LUCHA CONTRA INCENDIOS

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Se comunicará al servicio de Bomberos la situación.

Como medida de prevención se dispondrá de extintores: Polvo químico y CO2

Como resumen, el Plan de emergencias y evacuación del PSS deberá contener lo siguiente:

- En relación con las medidas de emergencia se recomienda la inclusión de las medidas a adoptar en caso de emergencia de forma detallada siguiendo las orientaciones contenidas en el artículo 20 de la Ley 31/95 para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Incluir la estructura, funciones y responsabilidades de los miembros de la organización preventiva.
- Se deberán identificar los posibles casos de emergencia detallando las actuaciones, procedimientos, medidas a adoptar, responsables y protocolos de actuación en cada caso, considerando mínimo:
- La enumeración, descripción y análisis concretos de cada emergencia (incendio, aviso de bomba, fugas masivas de agua, etc.).
- Mojar y desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio, debiendo permanecer, en dicha zona, un camión-cisterna de agua durante la ejecución de los trabajos.
- No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier otra tarea que pueda producir llama o chispas, en las proximidades a zonas sensibles como son las de arbolado o pasto.
- Utilizar extintores a pie de tajo y en vehículos del personal encargado de los trabajos. En caso de que se trate de zona de riesgo será preciso que un operario específico maneje el extintor.
- Colocar carteles de peligro de incendios y prohibido fumar en las zonas de riesgo
- Realizar una correcta gestión de residuos poniendo especial atención en la retirada del vidrio ya que puede actuar como foco de incendio.
- Las actuaciones a seguir en cada caso, incluyendo en todo caso un apartado de primeros auxilios y extinción de incendios, materializado en un documento, o apartado del PSS, compacto, de fácil lectura y comprensión, y pensado para su utilización inmediata. Ha de contener al menos:
- Los criterios básicos de decisión según sea el tipo de accidente o emergencia.
- Procedimientos de actuación, incluso los de colaboración con medios externos.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

- Los protocolos de información y colaboración con los organismos que pueden llegar a intervenir en caso de emergencia (bomberos, protección civil).
- El itinerario o itinerarios de evacuación, en su caso, según sea el tipo de accidente o el lugar en el que se produzca.
- Direcciones y teléfonos de emergencia seleccionados y jerarquizados.
- Lugares o personas que han de exhibir o poseer esta documentación.
- Ubicación exacta de las diferentes medidas de emergencia a adoptar, incluidas las de primeros auxilios y extinción de incendios.
- Atención a familiares.
- Los medios para responder a cada emergencia.

8.4.- ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS

La obra dispondrá de la siguiente información:

- Ubicación de los centros hospitalarios más cercanos.
- Ubicación y teléfono de Bomberos, Protección Civil y ambulancias.
- Determinación de los tiempos empleados en el transporte de accidentados a los centros de asistencia.
- Dotación necesaria para el equipo de emergencia.

Las empresas subcontratistas tienen la obligación de comunicar al contratista la mutua de accidentes de trabajo que tienen contratada a dónde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves.

En cada turno de trabajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios

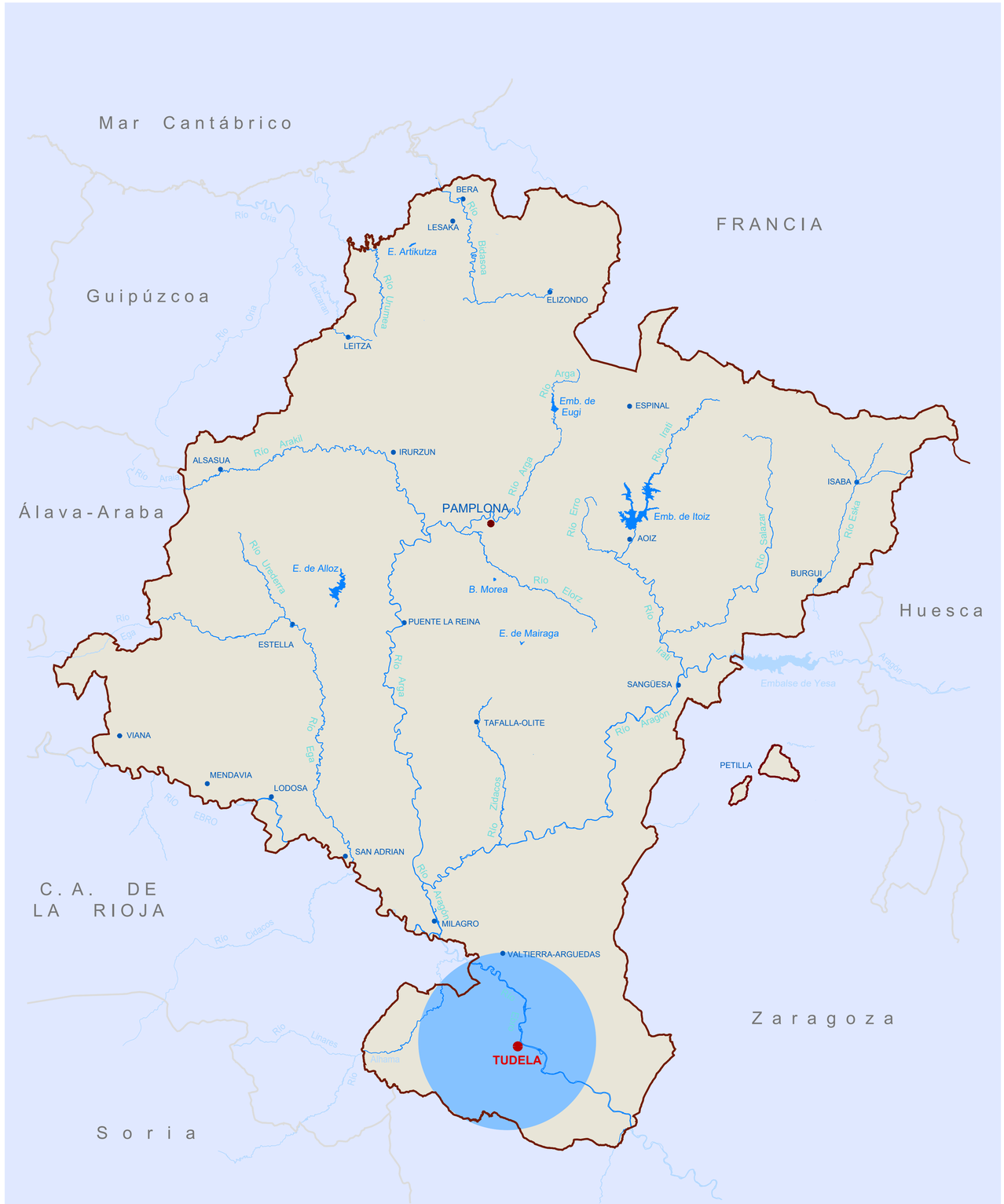
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PLANOS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro	FECHA	DIBUJO	AUTOR
	ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: --

SITUACIÓN

NUMERO PLANO: 00

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES.
11. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL.
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE.
14. GALERÍA SERVICIOS.
15. EDIFICIO ASEOS.
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALIMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN.
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS.
19. EDIFICIO LABORATORIO.
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA.
21. ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS.
22. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1000

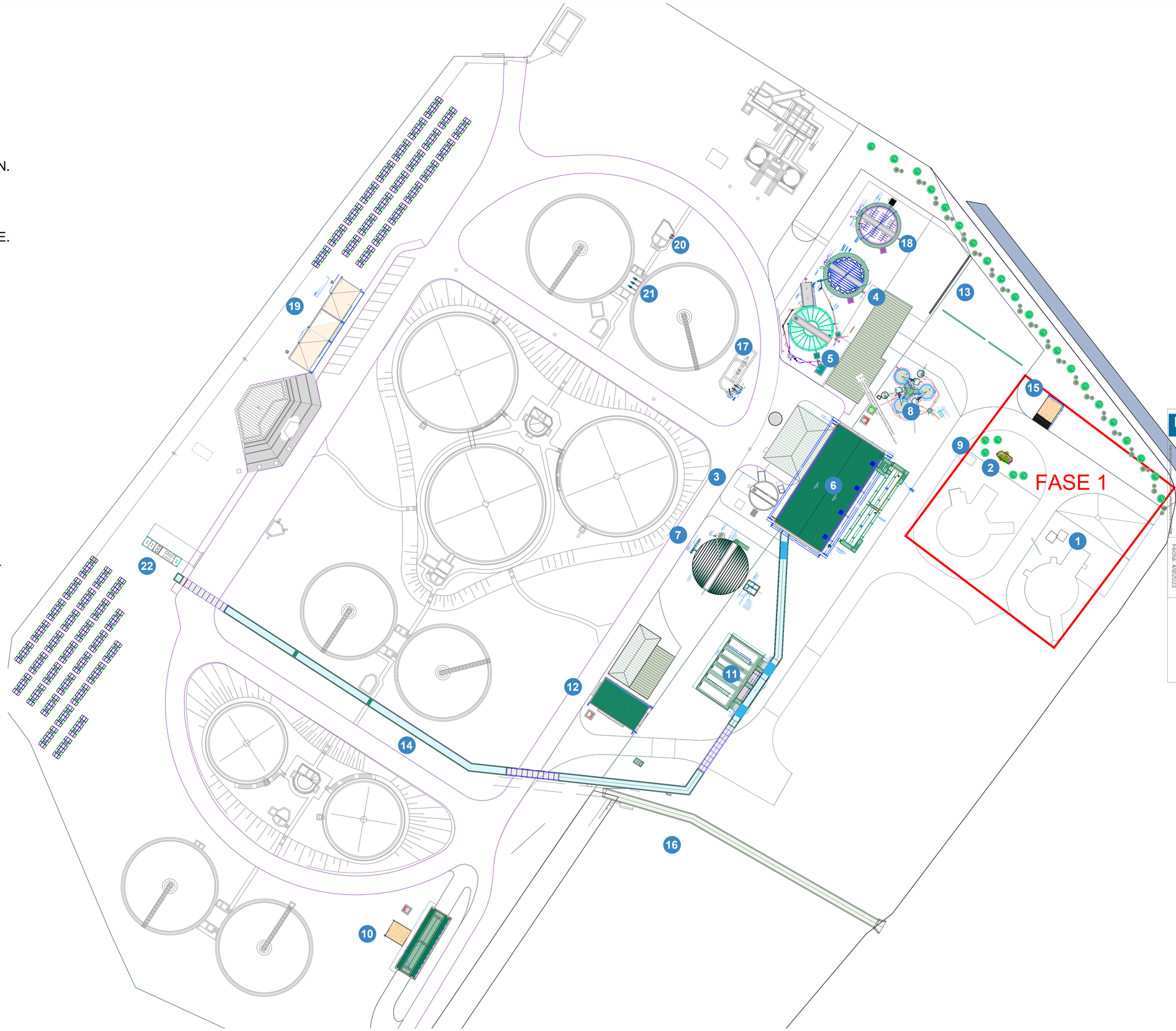
ZONAS DE EJECUCIÓN

NUMERO PLANO
01

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES.
11. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL.
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE.
14. GALERÍA SERVICIOS.
15. EDIFICIO ASEOS.
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALIMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN.
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS.
19. EDIFICIO LABORATORIO.
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA.
21. ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS.
22. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

FASE 1

- Se realizan las canalizaciones, arquetas y botoneras de la zona de depósitos de recepción de fangos incluyendo:
  - Salidas a elementos de mando y maniobra
  - Salidas a elementos de consumo
  - Salidas telecontrol
- Se realiza alumbrado exterior de la zona sin colocar el cableado.



GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES MADRID

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1000

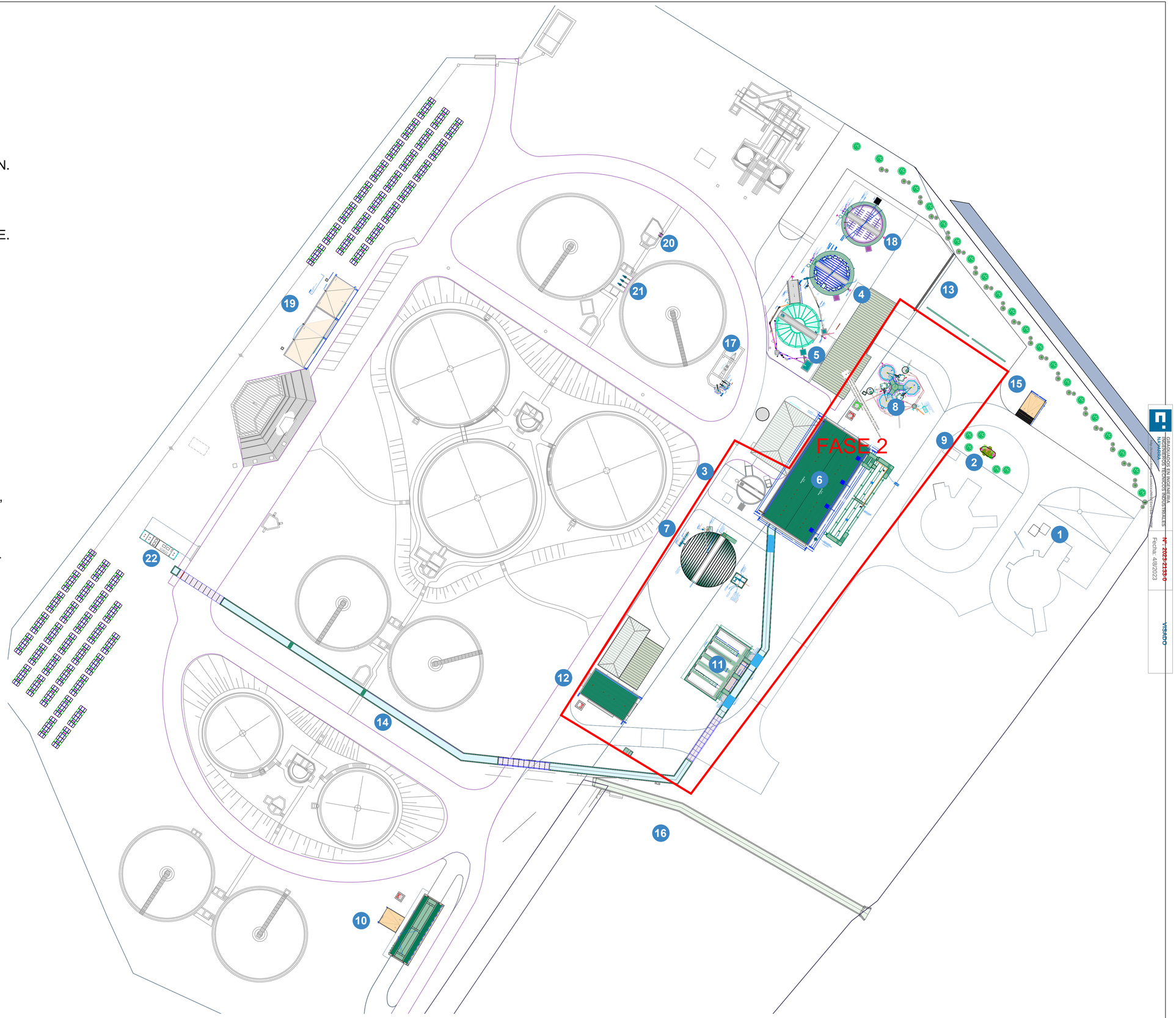
ORDEN DE EJECUCIÓN
FASE 1

NUMERO PLANO
02

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES.
11. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL.
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE.
14. GALERÍA SERVICIOS.
15. EDIFICIO ASEOS.
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALIMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN.
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS.
19. EDIFICIO LABORATORIO.
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA.
21. ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS.
22. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

FASE 2

- Se realizan las canalizaciones, arquetas y botoneras de la zona de desodorización, el nuevo edificio de fangos y los silos, el depósito de rebose de centrífugas, el edificio de control de motores y el nuevo almacén
- Se realizan las canalizaciones dentro de los edificios ejecutados.
- Se realiza alumbrado exterior de la zona sin colocar el cableado.



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
MADRID

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA: Río Ebro ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2023	DIBUJO: CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR: GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/1000

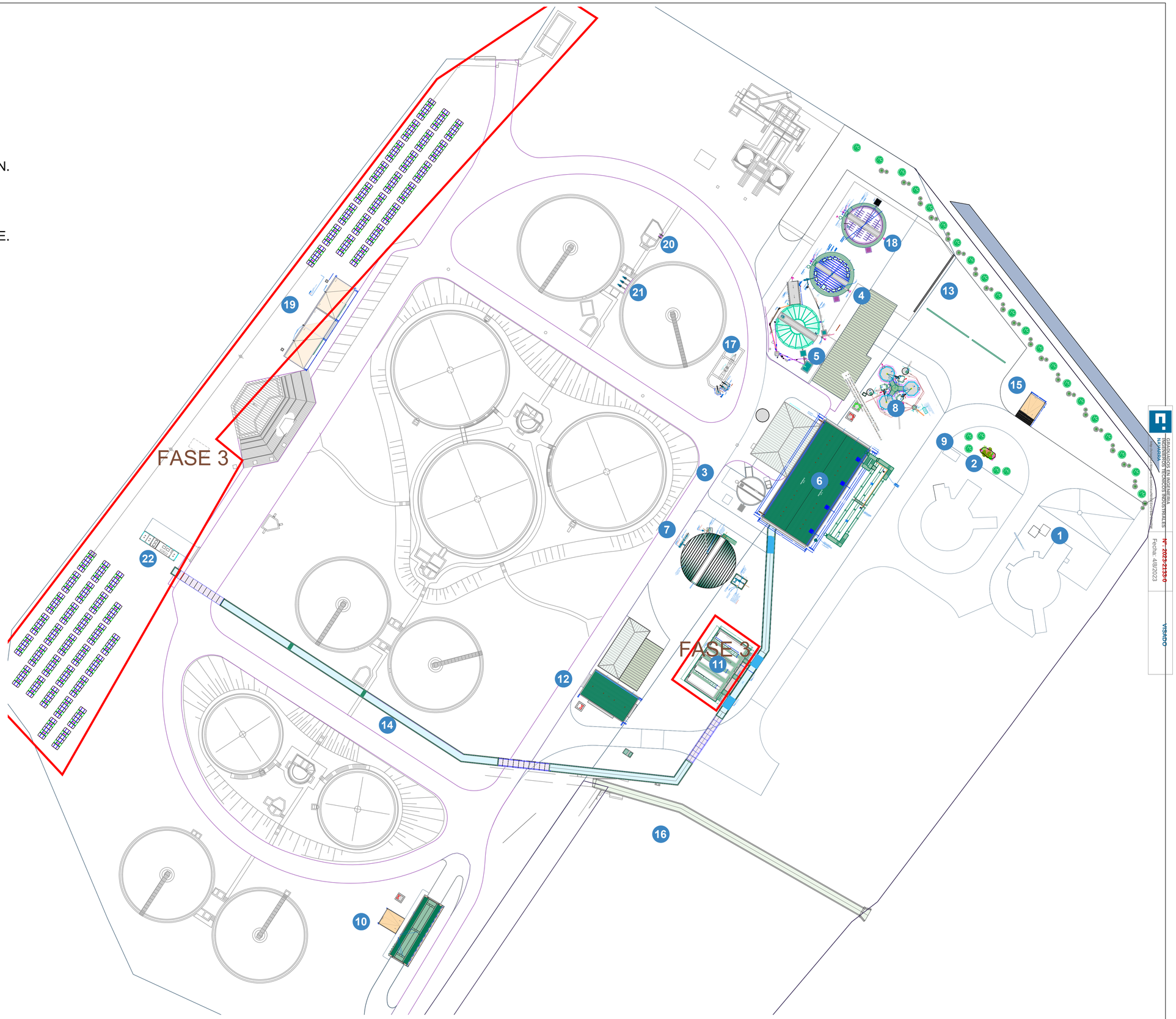
ORDEN DE EJECUCIÓN
FASE 2

NUMERO PLANO: 03

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES.
11. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL.
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE.
14. GALERÍA SERVICIOS.
15. EDIFICIO ASEOS.
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALIMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN.
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS.
19. EDIFICIO LABORATORIO.
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA.
21. ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS.
22. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

FASE 3

- Coincidiendo con la segunda fase de ejecución del proyecto general, se realiza el equipamiento dentro del edificio de control nuevo:
  - o Instalación cuadro general
  - o Instalación cuadro fangos.
  - o Instalación cuadro servicios auxiliares
- Equipamiento centro de transformación completo, .
- Nuevas canalizaciones entre instalación fotovoltaica existente y edificio de control



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO DE EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/1000

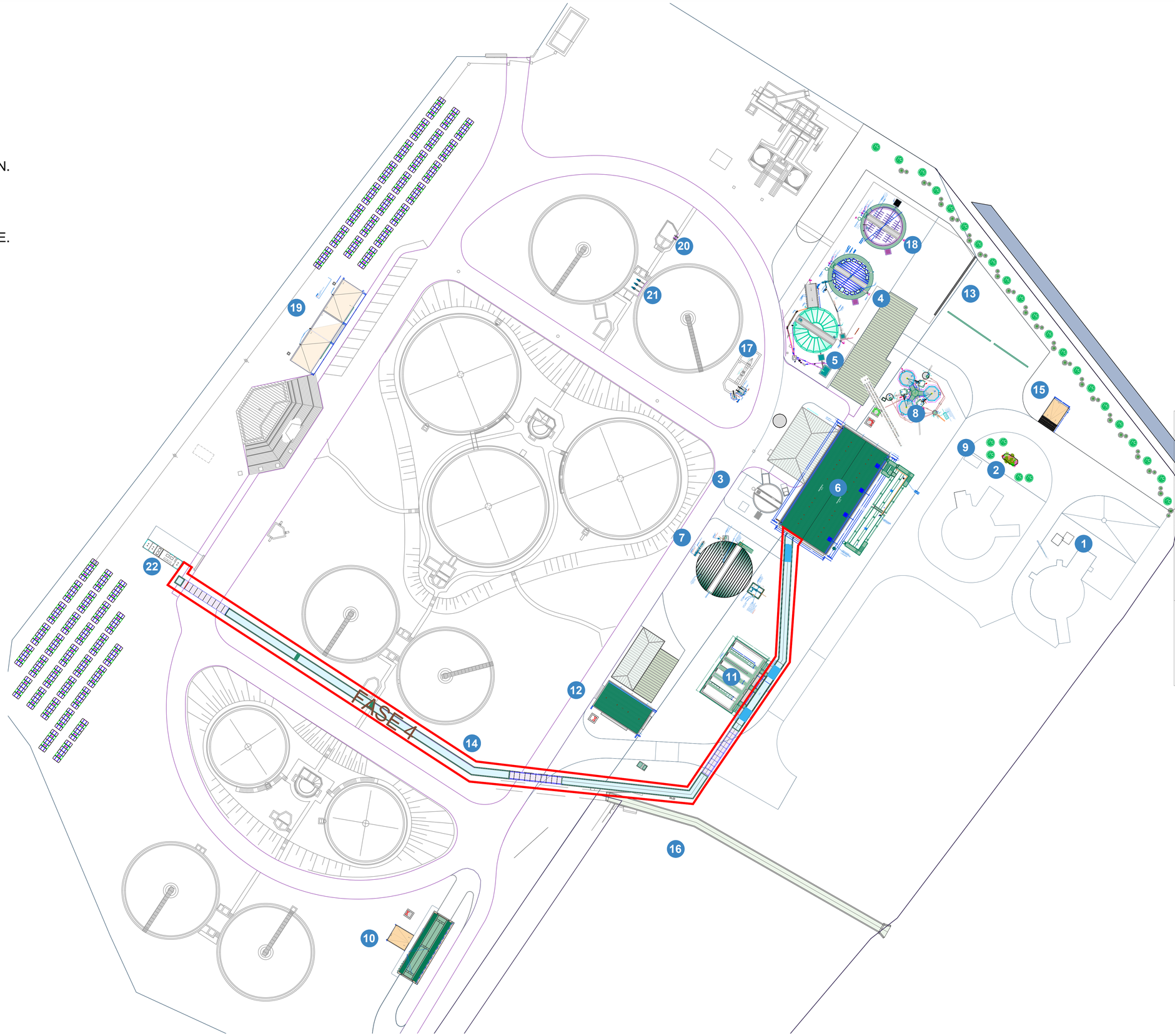
ORDEN DE EJECUCIÓN
FASE 3

NUMERO PLANO 04

1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES.
11. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL.
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE.
14. GALERÍA SERVICIOS.
15. EDIFICIO ASEOS.
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALIMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN.
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS.
19. EDIFICIO LABORATORIO.
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA.
21. ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS.
22. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

FASE 4

- Equipamiento completo de bandejas en galería de servicio
- Cableado entre edificio de control y ampliación depuradora en la línea de fangos.
- Canalización y tendido de línea de media tensión entre centro y apoyo existente, realizando las conexiones entre el centro y el edificio de control



GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES MADRID

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

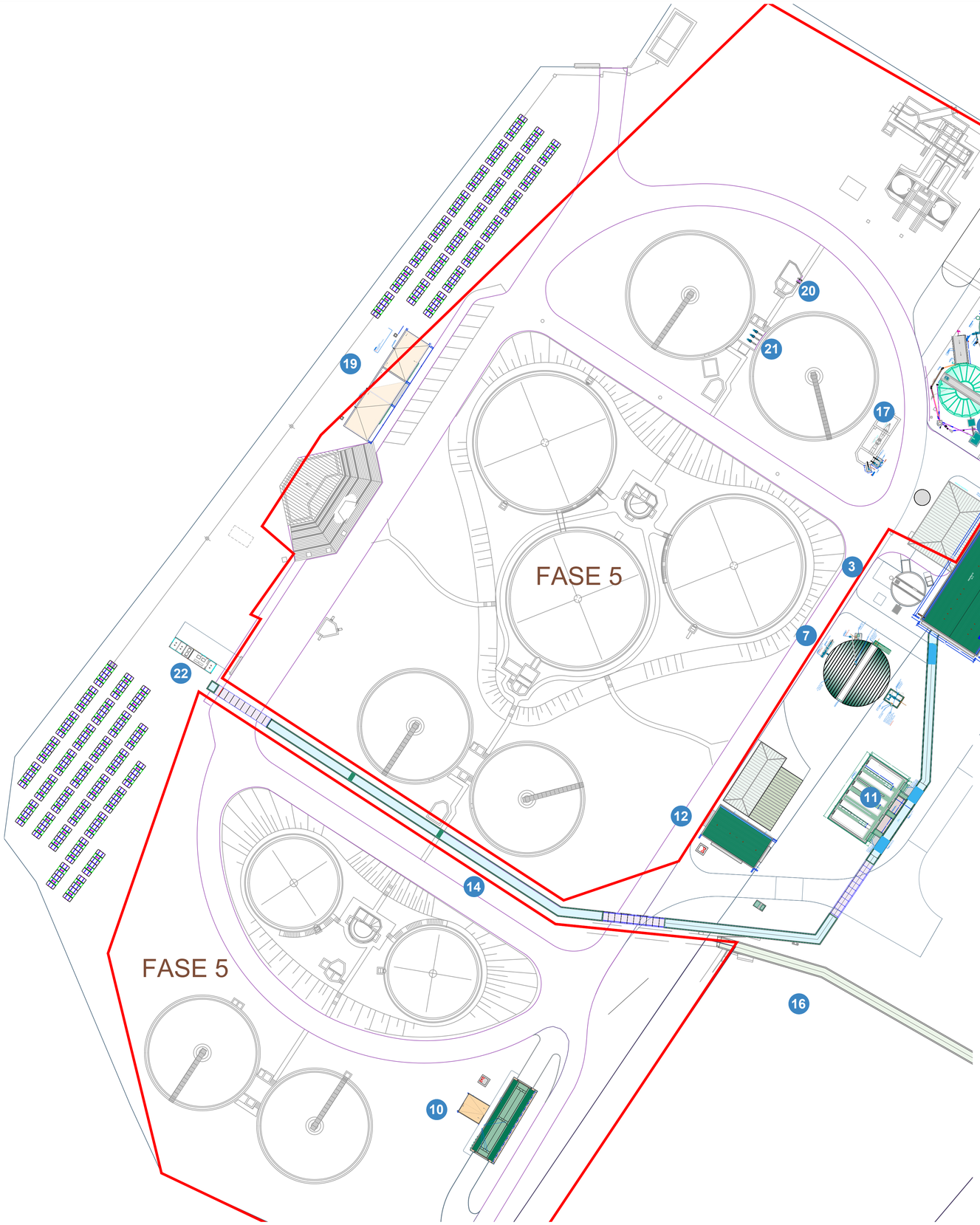
ESCALAS
1/1000

ORDEN DE EJECUCIÓN
FASE 4

NUMERO PLANO
05

FASE 5

- Se realiza una serie de actuaciones para dar servicio al cuadro existente en la planta desde el nuevo edificio de control a través del nuevo centro de transformación, para ello los pasos a seguir son los siguientes:
  - o Desconexión del centro de transformación actual
  - o Desconexión de la línea de media tensión actual que da servicio al centro de transformación actual
  - o Conexión de la nueva línea de media tensión que alimenta al nuevo centro de transformación.
  - o Desconexión de la línea de baja tensión existente entre el centro de transformación actual y el cuadro de baja tensión actual ubicado en el edificio de centrifugas.
  - o Conexión entre el edificio de control y el cuadro existente de baja tensión ubicado en el edificio de centrífugas. Para realizar esta conexión provisional se utilizan las líneas que en el futuro darán servicio a las nuevas centrífugas.
  - o Se traslada el inversor de su ubicación actual al edificio de control y se cablea la parte de la instalación necesaria para conectar el campo fotovoltaico con el inversor. Se conecta la salida del inversor al cuadro de servicios complementarios del edificio de control.
- Se realizan las nuevas canalizaciones de agua.
- En el edificio de control se instala el cuadro de agua.
- Siguiendo el planning general de la obra se comienza a cambiar todo el cableado de la línea de agua. Se realizar la desconexión del cuadro actual y se realiza la conexión en el cuadro de agua en el edificio de control.
- Una vez se han conectado todas las líneas nuevas en el cuadro nuevo del edificio de control, el cuadro de baja tensión de la planta, que ya no tiene ninguna salida, se desmantela por completo.
- La alimentación provisional utilizada durante la obra para dar servicio al cuadro general de la planta se conecta a los cuadros de las nuevas centrífugas.
- Se realizan las canalizaciones y el cableado del edificio de centrífugas existente.
- Se realiza la instalación eléctrica del edificio de la báscula.
- Se realiza la instalación eléctrica del nuevo laboratorio.
- Se reforma por completo todo el alumbrado exterior de la zona de agua y se realiza la conexión con el cuadro de servicios auxiliares ubicado en el edificio de control.
- Programación y puesta en marcha del telecontrol.



1. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.
2. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.
3. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS.
4. ESPESADOR FANGOS PROPIOS.
5. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.
6. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS.
7. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
8. SISTEMA DESODORIZACIÓN.
9. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN.
10. BÁSCULA PESAJE CAMIONES.
11. NUEVO EDIFICIO DE CONTROL.
12. NUEVO ALMACÉN.
13. NUEVA UBICACIÓN DE PLANTA PILOTO EXISTENTE.
14. GALERÍA SERVICIOS.
15. EDIFICIO ASEOS.
16. CANALIZACIÓN MOSQUERA.
17. ARQUETA CAUDALIMETRO-LAVADO TAMICES-DESODORIZACIÓN.
18. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS.
19. EDIFICIO LABORATORIO.
20. ARQUETA REPARTO DECANTACIÓN PRIMARIA.
21. ARQUETA DE BOMBEO FANGOS PRIMARIOS.
22. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

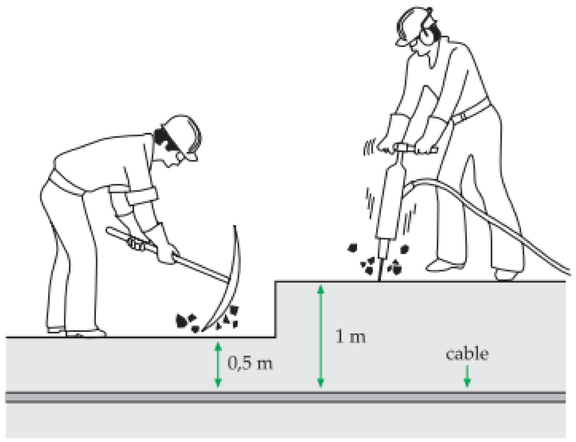
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE	ESCALAS 1/1000	ORDEN DE EJECUCIÓN FASE 5	NUMERO PLANO 06



MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DESCUBRIR UN CABLE SUBTERRÁNEO

5 REGLAS DE ORO

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS

SEÑALIZACIÓN RIESGO ELÉCTRICO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: ---

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGO ELÉCTRICO

NUMERO PLANO: 07

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PRESUPUESTO

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA								
01.001	Ud	ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra				12		12,00		
								12,00	50,21	602,52
01.002	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra				12		12,00		
								12,00	42,92	515,04
01.003	Ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra				12		12,00		
								12,00	46,82	561,84
01.004	Ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.								
		Meses de obra				12		12,00		
								12,00	50,19	602,28
01.005	Ud	ALQUILER CONTENED. HERRAMIENTAS								
		Ud. Més de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra				12		12,00		
								12,00	36,42	437,04
01.006	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA								
		Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.								
		Suman				12		12,00		
								12,00	89,96	1.079,52
01.007	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA								
		Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.								
		Acometida				2		2,00		
								2,00	39,81	79,62
01.008	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA								
		Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.								
		Acometida				2		2,00		
								2,00	35,11	70,22
01.009	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA								
		Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.								

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Acometida			2			2,00		
								2,00	29,13	58,26
01.010	Ud	JABONERA INDUSTRIAL								
		Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)								
		Total obra			20			20,00		
								20,00	2,58	51,60
01.011	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS								
		Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).								
		Aseos			1			1,00		
								1,00	19,04	19,04
01.012	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA								
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)								
		Suma			1			1,00		
								1,00	2,58	2,58
01.013	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.								
		Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)								
		Aseo			1			1,00		
								1,00	7,29	7,29
01.014	Ud	BOTIQUIN DE OBRA								
		Ud. Botiquín de obra instalado.								
		Oficina y almacen			1			1,00		
								1,00	8,58	8,58
01.015	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN								
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.								
		Reposiciones			1			1,00		
								1,00	16,47	16,47

TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA..... 4.111,90

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES								
02.001	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE								
		Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)								
								2,00	19,77	39,54
02.002	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE								
		Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)								
								2,00	16,79	33,58
02.003	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.								
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	2,70	5,40
02.004	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO								
		Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
02.005	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO								
		Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
02.006	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN								
		Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
02.007	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS								
		Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
02.008	Ml	VALLA METÁLICA MÓVIL								
		Ml. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).								
								4,00	3,51	14,04
02.009	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B								
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
								130,00	0,34	44,20
		TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIONES.....								161,48

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 03 PROTECCIONES PERSONALES								
03.001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD								
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.								
								10,00	6,70	67,00
03.002	Ud	PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA								
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.								
								2,00	7,73	15,46
03.003	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS								
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.								
								10,00	7,73	77,30
03.004	Ud	GAFAS ANTIPOLVO								
		Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.								
								10,00	7,73	77,30
03.005	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO								
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.								
								10,00	8,76	87,60
03.006	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS								
		Ud. Protectores auditivos, homologados.								
								10,00	5,36	53,60
03.007	Ud	MONO DE TRABAJO								
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.								
								10,00	66,95	669,50
03.008	Ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A								
		Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.								
								4,00	123,60	494,40
03.009	Ud	ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL								
		Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.								
								4,00	124,63	498,52
03.010	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO								
		Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.								
								2,00	158,62	317,24
03.011	Ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO								
		Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.								
								10,00	36,05	360,50
03.012	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS								
		Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.								
								10,00	43,26	432,60
03.013	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL								
		Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.								
								120,00	2,58	309,60
03.014	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.								
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								4,00	36,05	144,20
03.015	UD	GUANTES EN LONETA Y CUERO								
		Par de guantes en loneta y cuero, completos.								
								4,00	4,36	17,44
03.016	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE								
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.								
								6,00	43,26	259,56
03.017	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO								
		Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.								
								2,00	5,03	10,06
03.018	Ud	DISPOSITIVO ANTICAIDA								
		Dispositivo anticaída para ascensos y descensos verticales compuesto por un elemento metálico deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diámetro y 4 m. de longitud con mosquetón, homologado y valorado en función del número óptimo de utilizaciones.								
								5,00	43,00	215,00
03.019	Ud	CUERDA GUIA ANTICAIDA								
		Cuerda guía para dispositivo anticaida deslizante en nylon de 16 mm de diametro montada sobre puntos de anclaje ya existentes, incluso p.p. de desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.								
								50,00	5,37	268,50
		TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES PERSONALES.....								4.375,38

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 04 PROTECCIONES COLECTIVAS								
04.001	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS								
		M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.								
								80,00	1,31	104,80
04.002	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS								
		M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).								
		Prevision	10					10,00		
								10,00	9,64	96,40
04.003	Ml	CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA								
		Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.								
		Prevision	25					25,00		
								25,00	1,15	28,75
04.004	Ml	RED SEG. PERÍMETRO FORJ. 1ª PUES.								
		Ml. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. Se valorarán definicion de esta proteccion o medidas de protección análogas a la hora de incorporarlas al Plan de Seguridad y salud.								
								15,00	5,88	88,20
04.005	Ml	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD								
		Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).								
								40,00	1,00	40,00
04.006	Ml	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABLÓN								
		Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.								
								40,00	2,35	94,00
04.007	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B								
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.								
								1,00	18,12	18,12
04.008	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B								
		Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.								
								1,00	43,94	43,94
04.009	UD	ESCALERA DE ALUMINIO								
		Escaleras de aluminio reforzado, con elementos antideslizantes para su correcto apoyo, anclajes, etc., completa y de altura 4,00 mts.								
								1,00	22,38	22,38
04.010	m	TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES								
		Tope de retroceso para camiones en excavaciones y en vertido de tierras, formado por 6 tablones anclados al terreno, incluida colocación y desmontaje. duración estimada 4 usos. Medida la longitud ejecutada.								
								1,00	22,54	22,54
04.011	UD	TACOS METALICOS.								
		Tacos metálicos, con misión de acopios de tubos, incluso anclaje en terreno, etc., colocados.								
								1,00	21,82	21,82
		TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIONES COLECTIVAS								580,95

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								
05.001	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE								
		Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.								
		1 H al mes	6					6,00		
								6,00	22,65	135,90
05.002	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE								
		Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
		1 H al mes	6					6,00		
								6,00	49,44	296,64
05.003	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.								
		Ud. Reconocimiento médico obligatorio.								
		Suman	10					10,00		
								10,00	90,64	906,40
05.004	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.								
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.								
		8 H al mes	1			6,00		6,00		
								6,00	49,44	296,64
05.005	Hr	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA								
		Hora de limpieza y desinfección de casetas de obra.								
		2 uds/mes	6					6,00		
								6,00	49,44	296,64
05.006	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES								
		Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.								
		4 H al mes	1			6,00		6,00		
								6,00	58,71	352,26
		TOTAL CAPÍTULO 05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....								2.284,48
		TOTAL.....								11.514,19

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Estudio seguridad y salud EDAR Tudela

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	4.111,90	35,71
2	SEÑALIZACIONES.....	161,48	1,40
3	PROTECCIONES PERSONALES.....	4.375,38	38,00
4	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	580,95	5,05
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	2.284,48	19,84
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	11.514,19	
	10,00% Gastos generales..... 1.151,42		
	6,00% Beneficio industrial..... 690,85		
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.842,27	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	13.356,46	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	13.356,46	

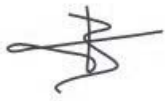
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRECE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Pamplona, a julio 2023.

Los Ingenieros

Andrés Bustince Ibáñez

Asier Iriarte Zubiria



Francisco Barrios Aranaz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS(NAVARRA)

CÁLCULO ILUMINACIÓN EXTERIOR.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Fecha 18/05/2022

EDAR

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Created with DIALux

Contenido

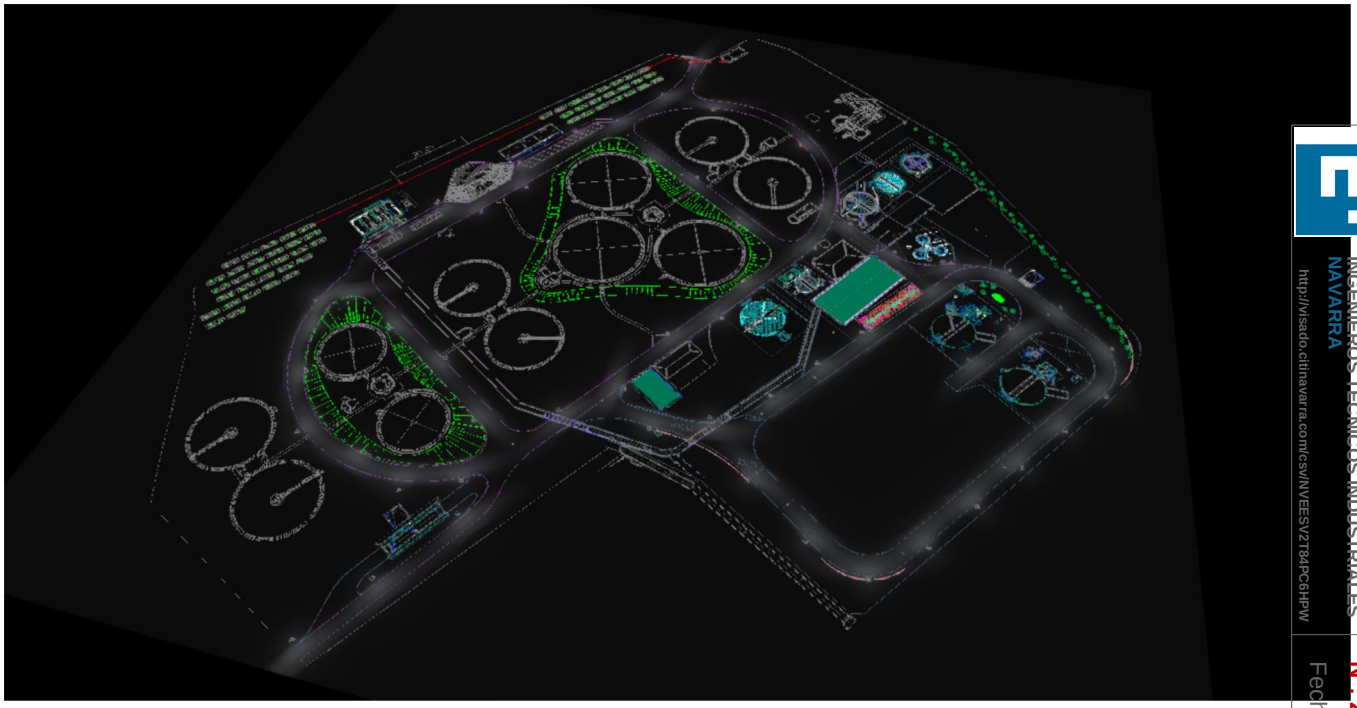
Portada 1
Contenido 2

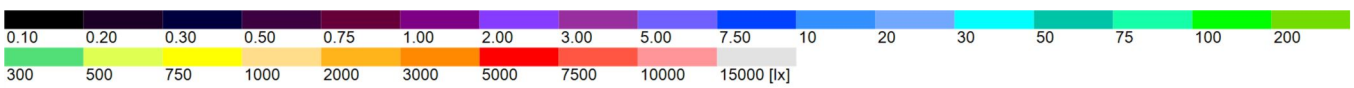
Terreno 1

Imágenes 3
Lista de luminarias 4
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 5
TODO / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 8
DETALLE 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 9
DETALLE 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 10
DETALLE 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 11
DETALLE 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 12
DETALLE 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 13
DETALLE 6 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 14
DETALLE 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 15
DETALLE 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 16
DETALLE 9 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 17
DETALLE 10 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 18
DETALLE 11 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 19
DETALLE 12 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 20

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Imágenes





GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1

Lista de luminarias

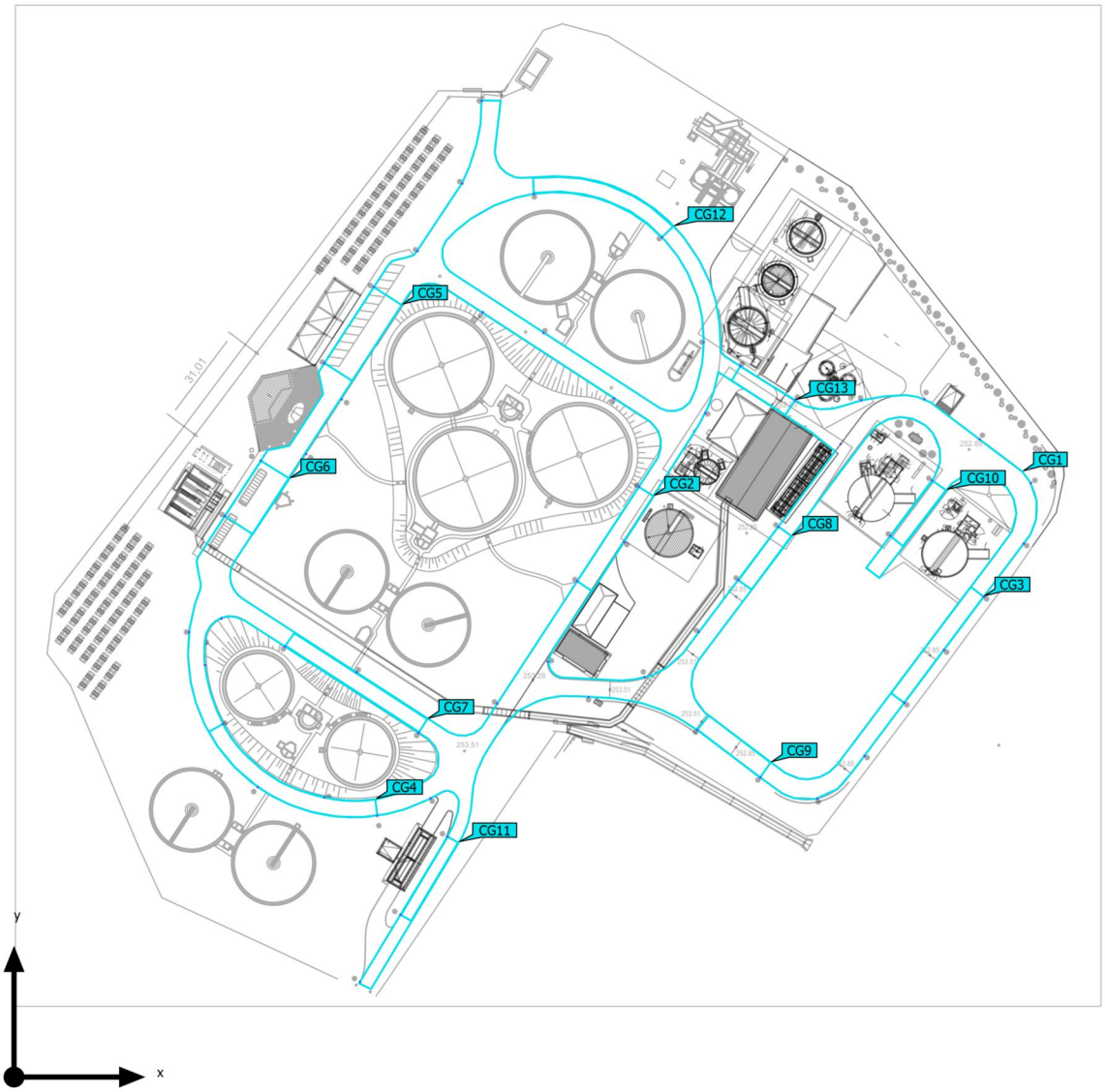
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
243960 lm	1858.2 W	131.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumi
57	iGuzzini	N418	Street 416x211mm - N418.15 - Sistema de poste - Óptica STCy0.5 - Warm White - DALI integrado - Ø 42-76 mm - Ta 50 °C - 32.6W 4280lm - 3000K - Gris	32.6 W	4280 lm	131.3 lm/W

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
TODO Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	17.4 lx	0.10 lx	45.3 lx	0.006	0.002	CG1
DETALLE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	25.7 lx	11.4 lx	49.7 lx	0.44	0.23	CG2
DETALLE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	22.9 lx	7.65 lx	47.3 lx	0.33	0.16	CG3
DETALLE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	23.7 lx	7.76 lx	47.9 lx	0.33	0.16	CG4
DETALLE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	11.7 lx	0.88 lx	45.3 lx	0.075	0.019	CG5
DETALLE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	14.7 lx	0.88 lx	45.5 lx	0.060	0.019	CG6
DETALLE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	19.5 lx	6.52 lx	46.6 lx	0.33	0.14	CG7
DETALLE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	22.8 lx	6.74 lx	47.5 lx	0.30	0.14	CG8
DETALLE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	18.3 lx	4.85 lx	43.6 lx	0.27	0.11	CG9
DETALLE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	21.9 lx	6.59 lx	47.5 lx	0.30	0.14	CG10
DETALLE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	18.2 lx	2.62 lx	44.9 lx	0.14	0.058	CG11

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.cilnavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº. 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

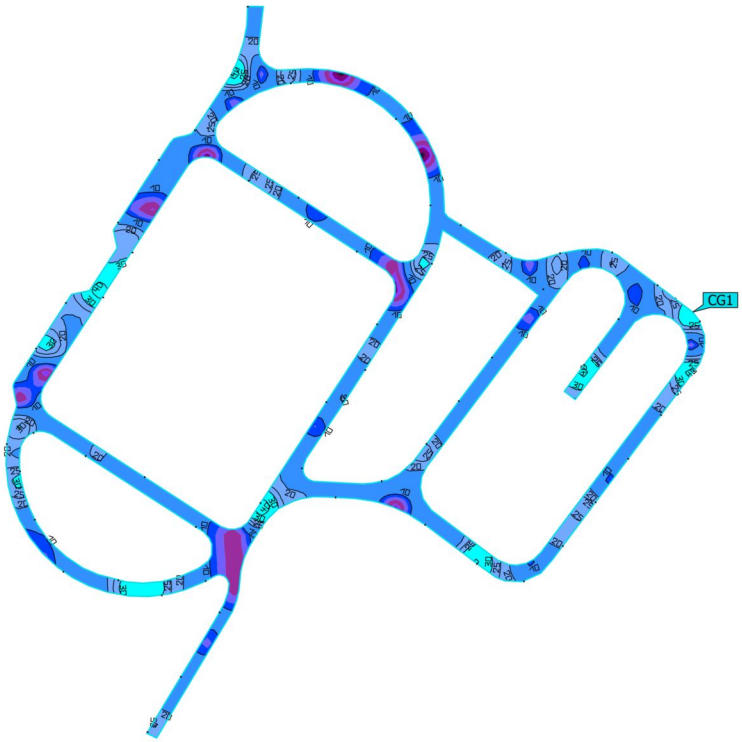
DETALLE 11 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	9.87 lx	0.045 lx	46.9 lx	0.005	0.001	CG12
DETALLE 12 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	23.3 lx	9.96 lx	46.6 lx	0.43	0.21	CG13

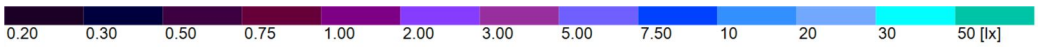
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

TODO





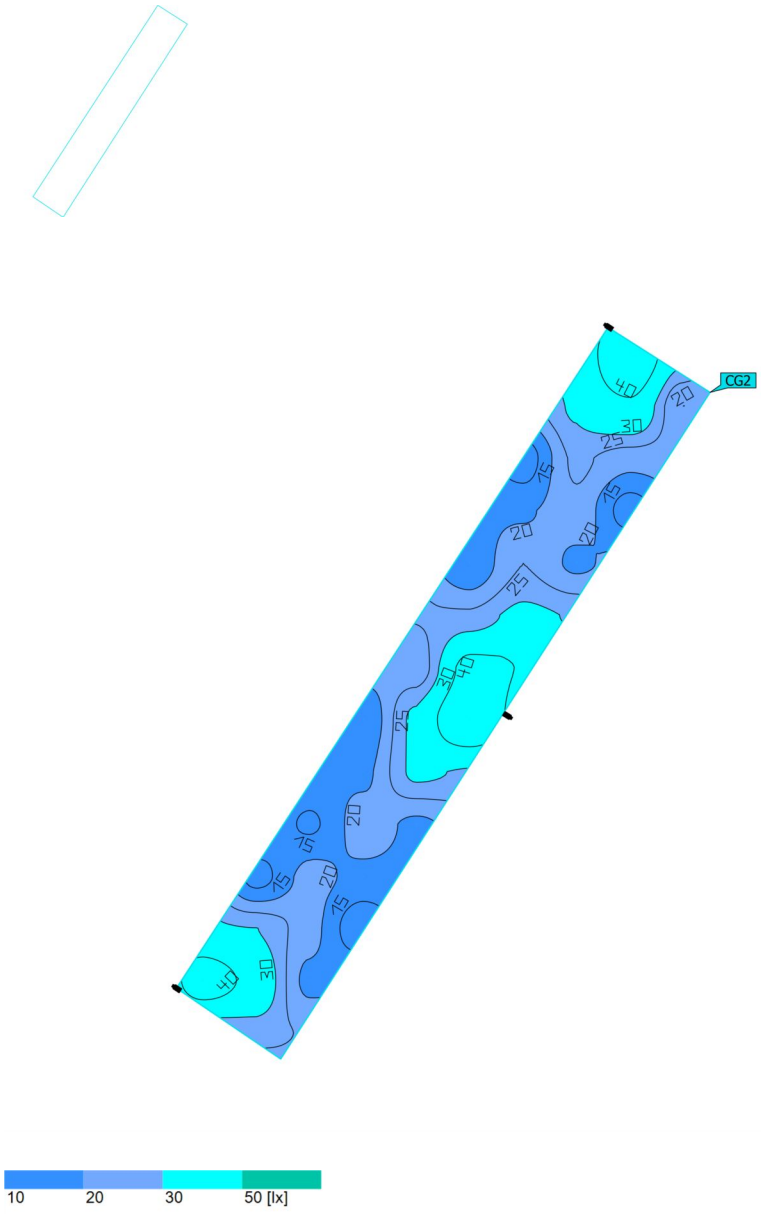
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
TODO Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	17.4 lx	0.10 lx	45.3 lx	0.006	0.002	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 1



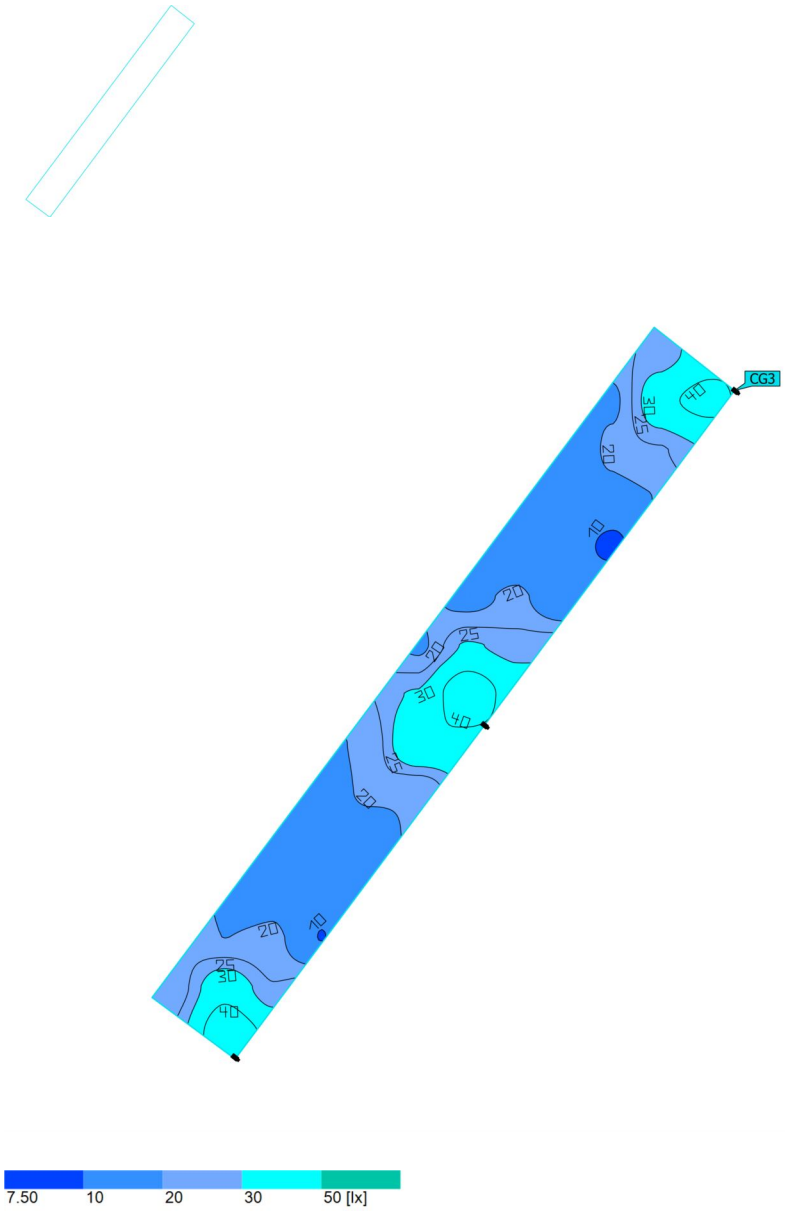
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	25.7 lx	11.4 lx	49.7 lx	0.44	0.23	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 2



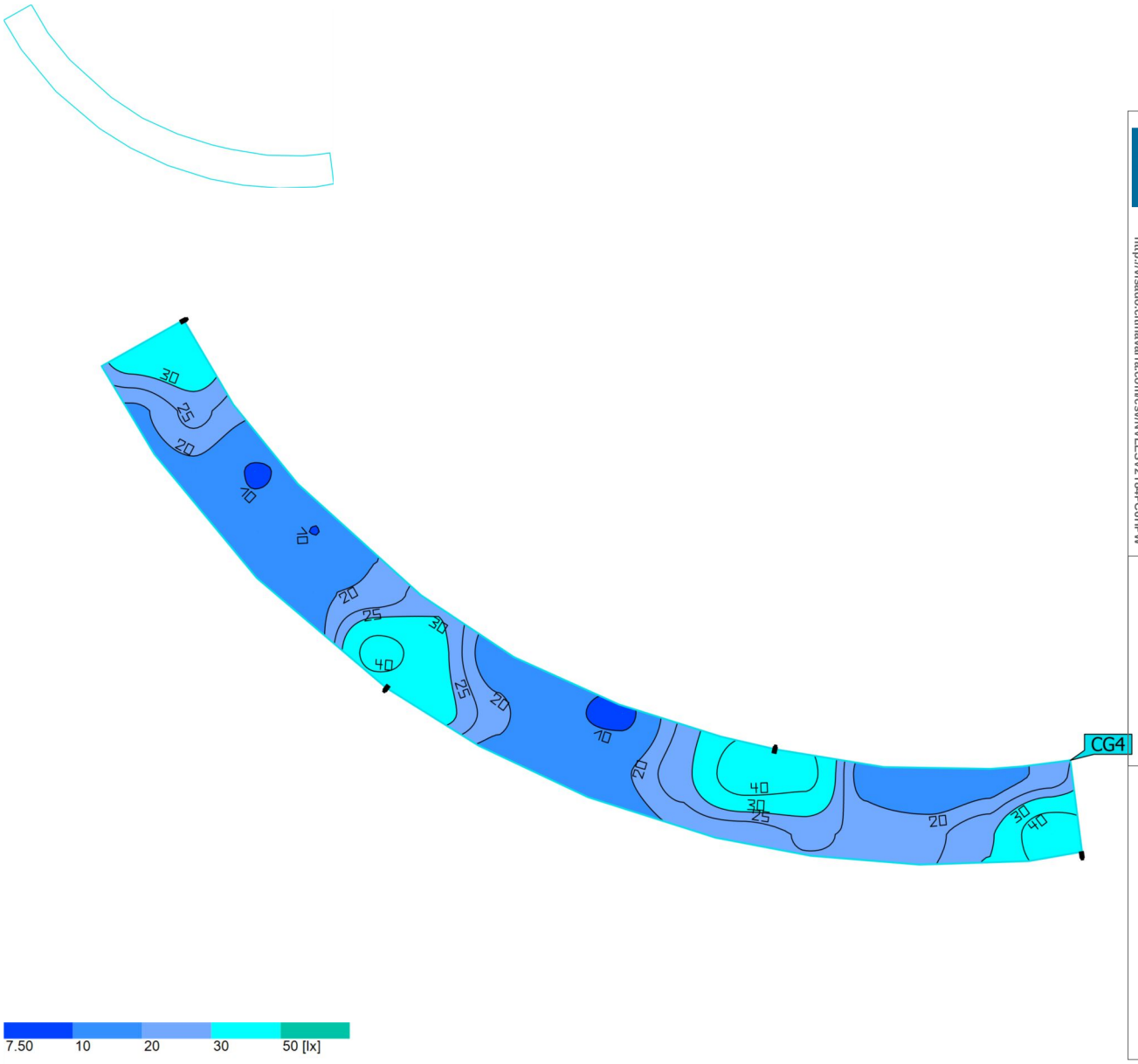
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	22.9 lx	7.65 lx	47.3 lx	0.33	0.16	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 3



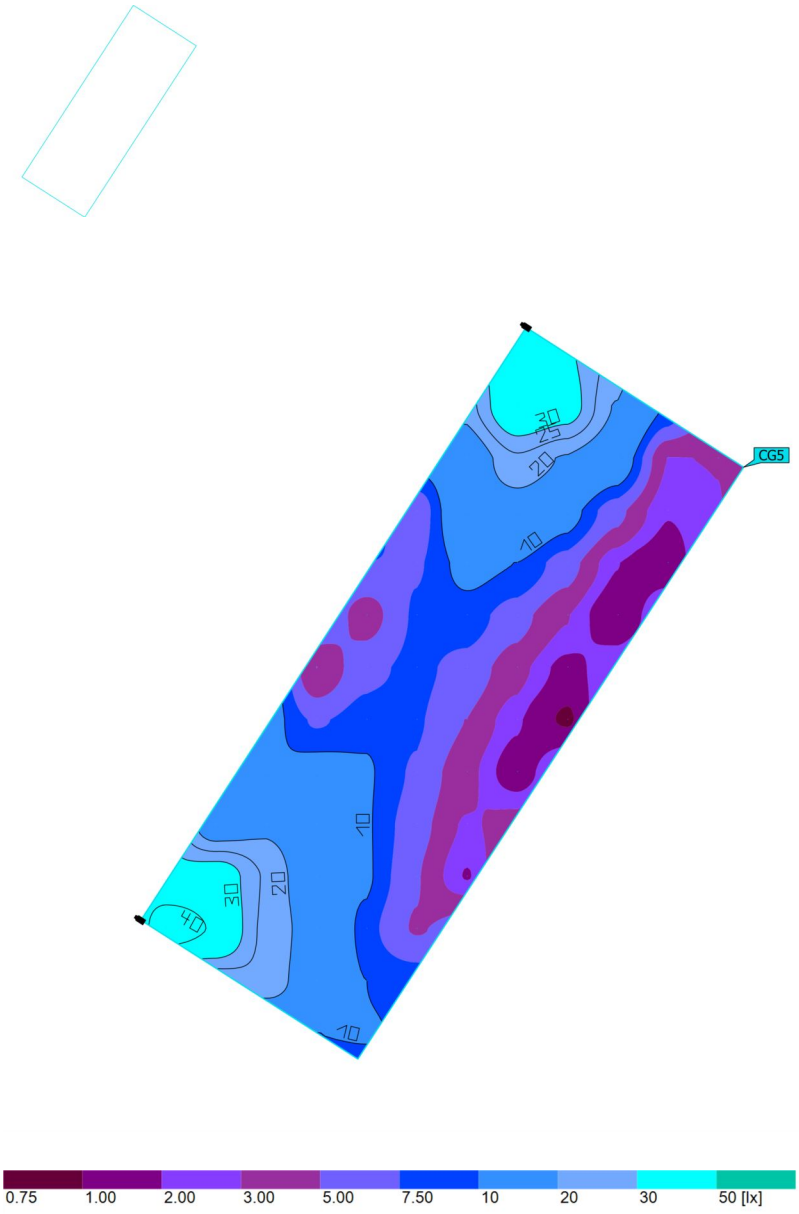
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	23.7 lx	7.76 lx	47.9 lx	0.33	0.16	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 4



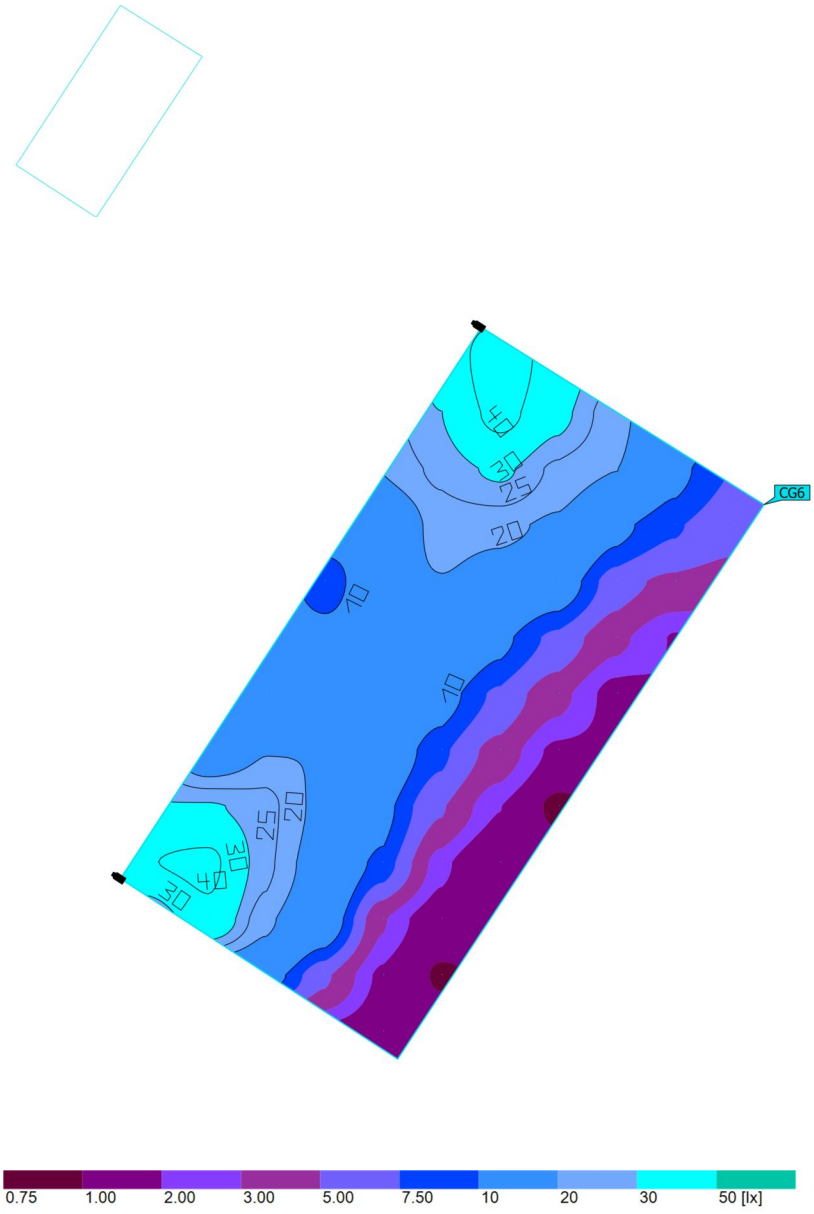
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	11.7 lx	0.88 lx	45.3 lx	0.075	0.019	CG5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 5



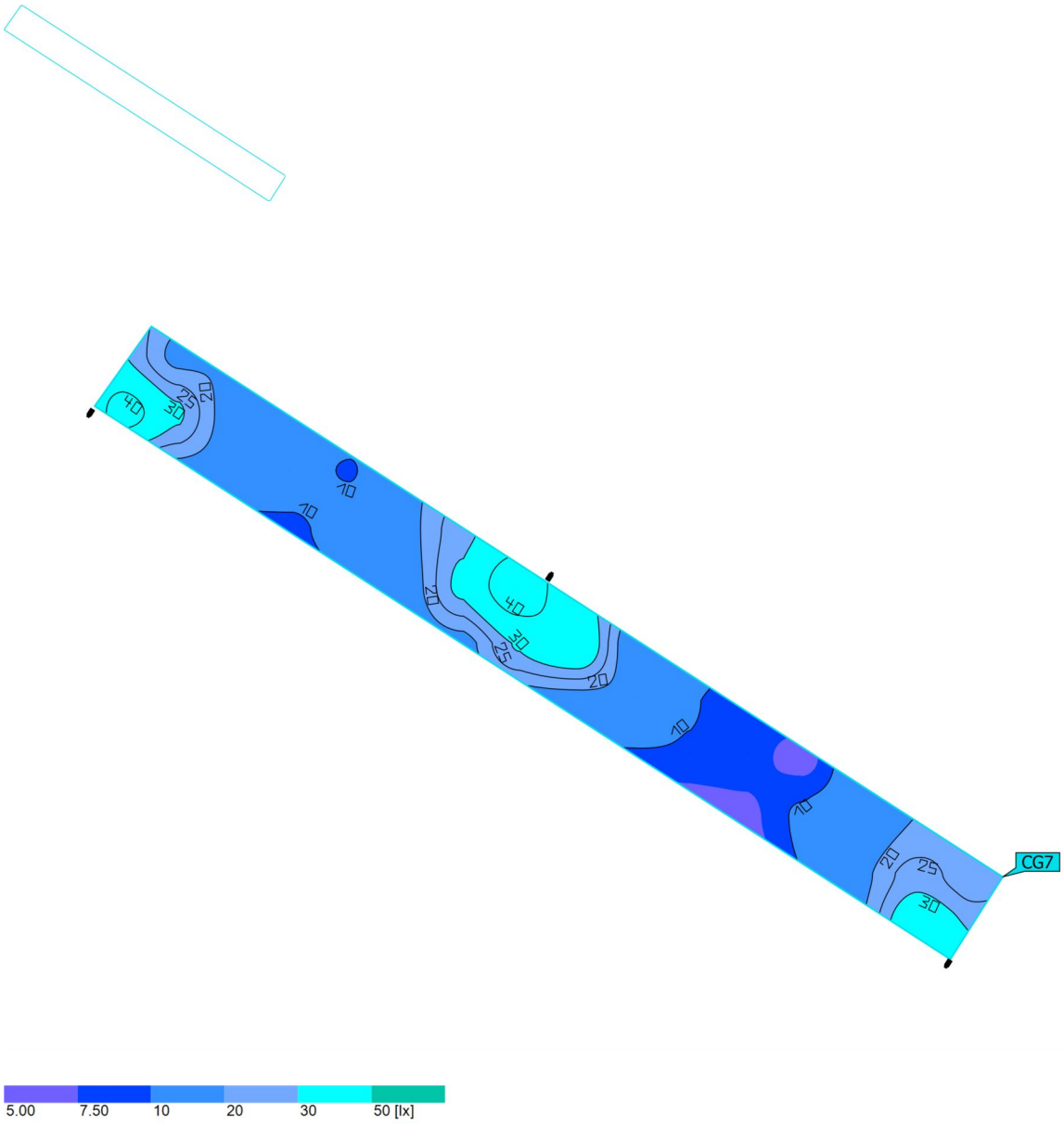
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	14.7 lx	0.88 lx	45.5 lx	0.060	0.019	CG6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 6



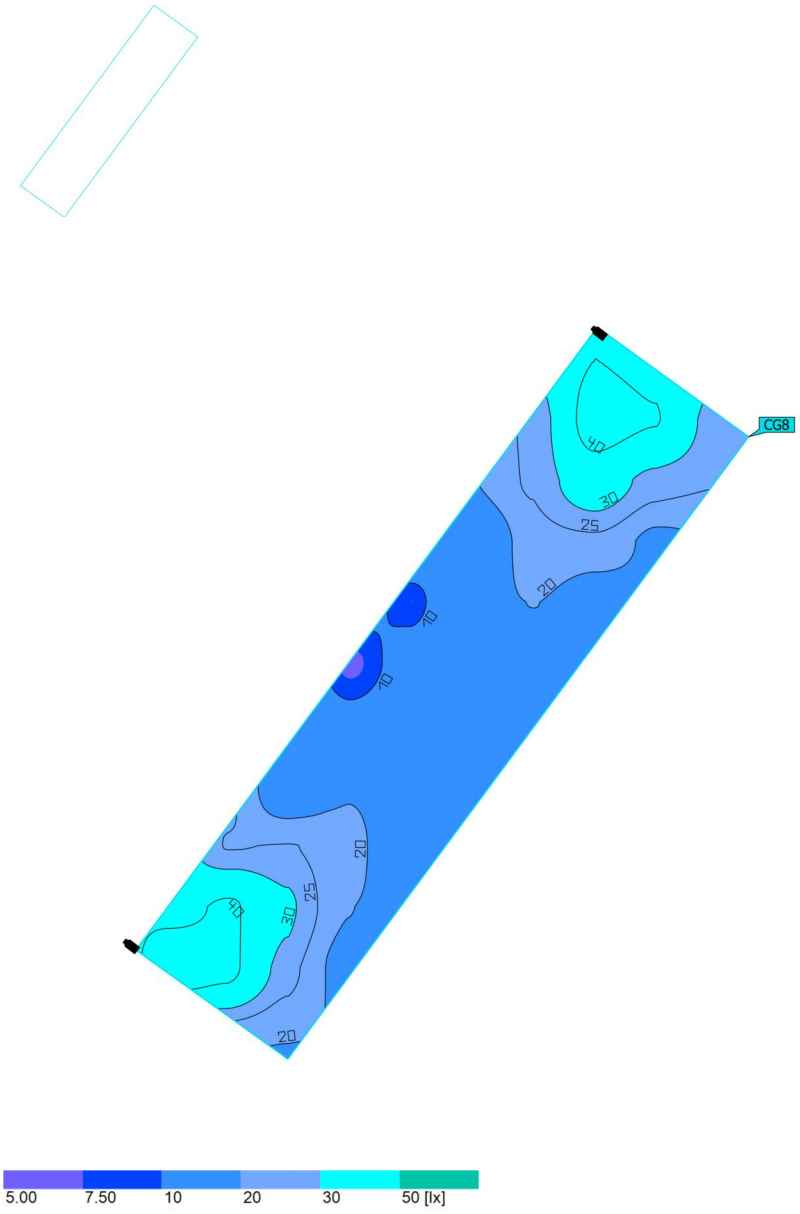
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 6 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	19.5 lx	6.52 lx	46.6 lx	0.33	0.14	CG7

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 7



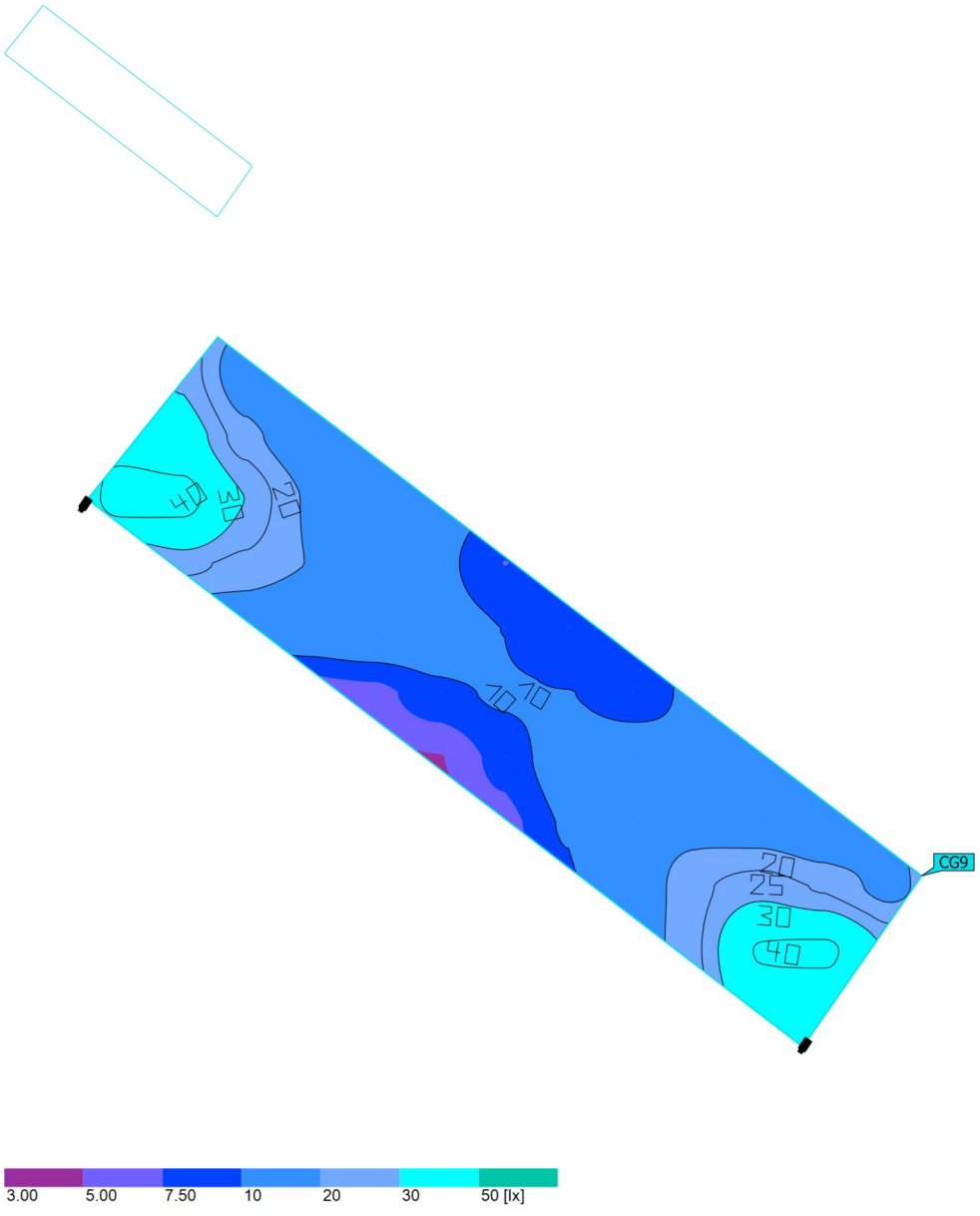
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 7 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	22.8 lx	6.74 lx	47.5 lx	0.30	0.14	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 8



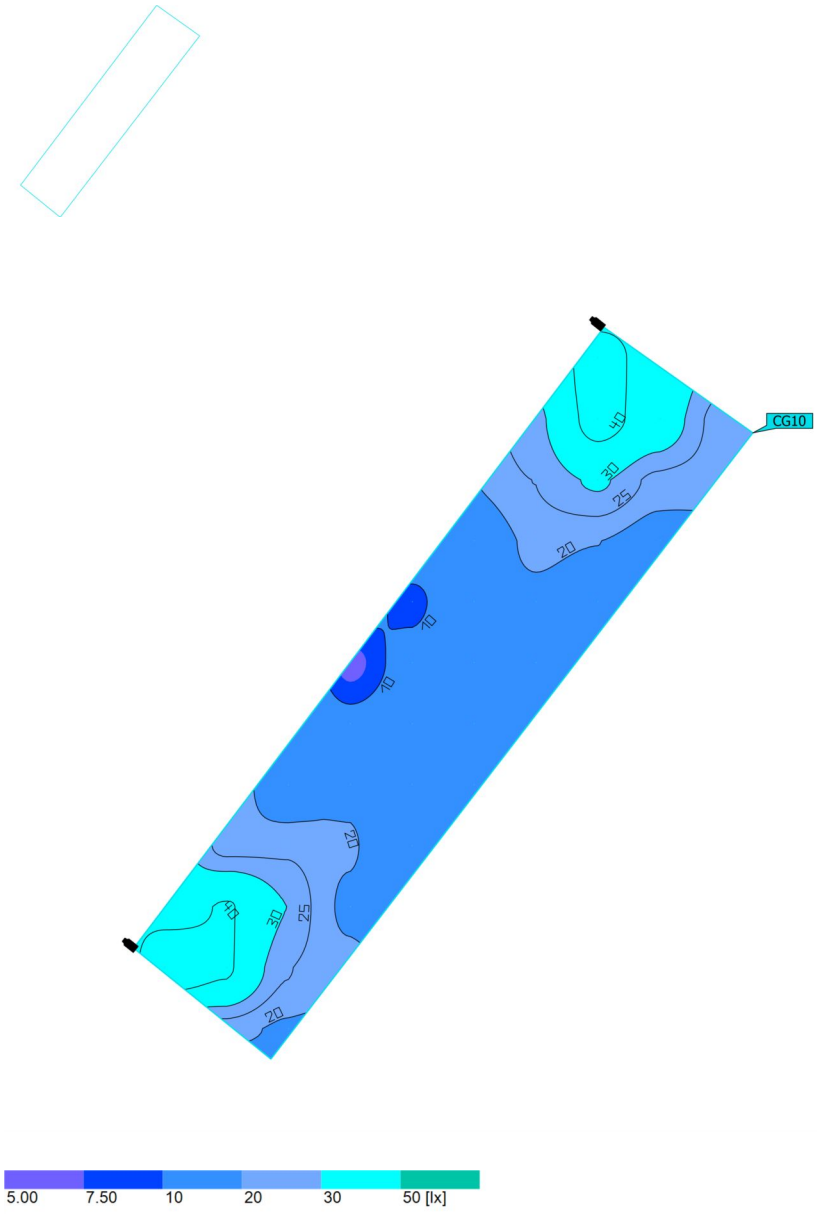
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	18.3 lx	4.85 lx	43.6 lx	0.27	0.11	CG9

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 9



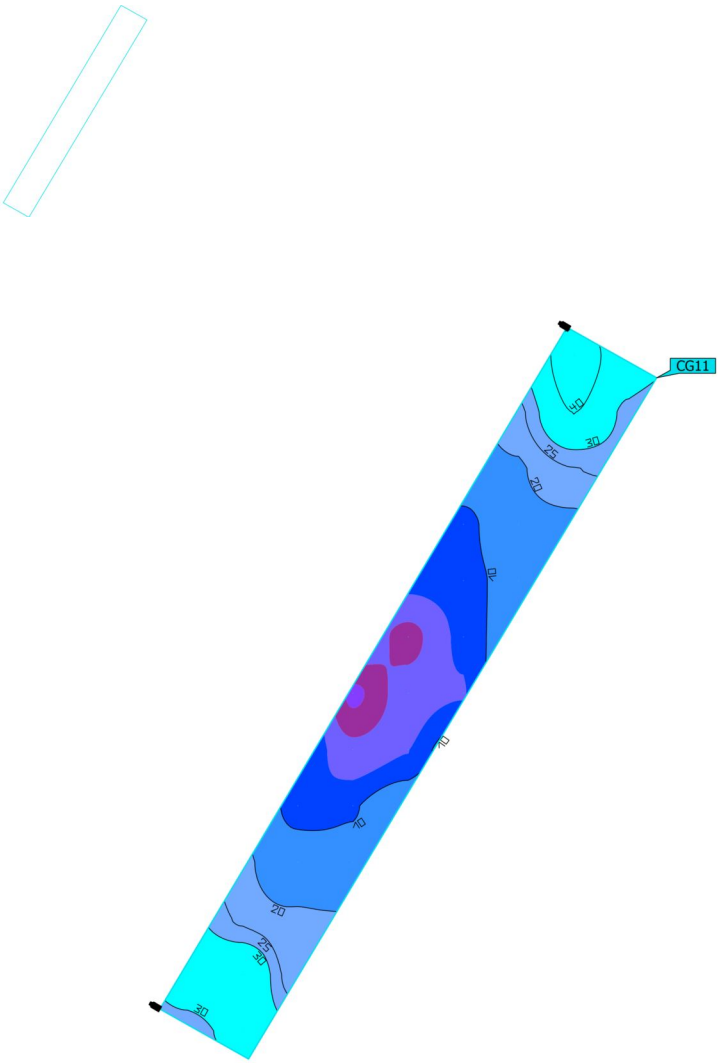
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	21.9 lx	6.59 lx	47.5 lx	0.30	0.14	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 10



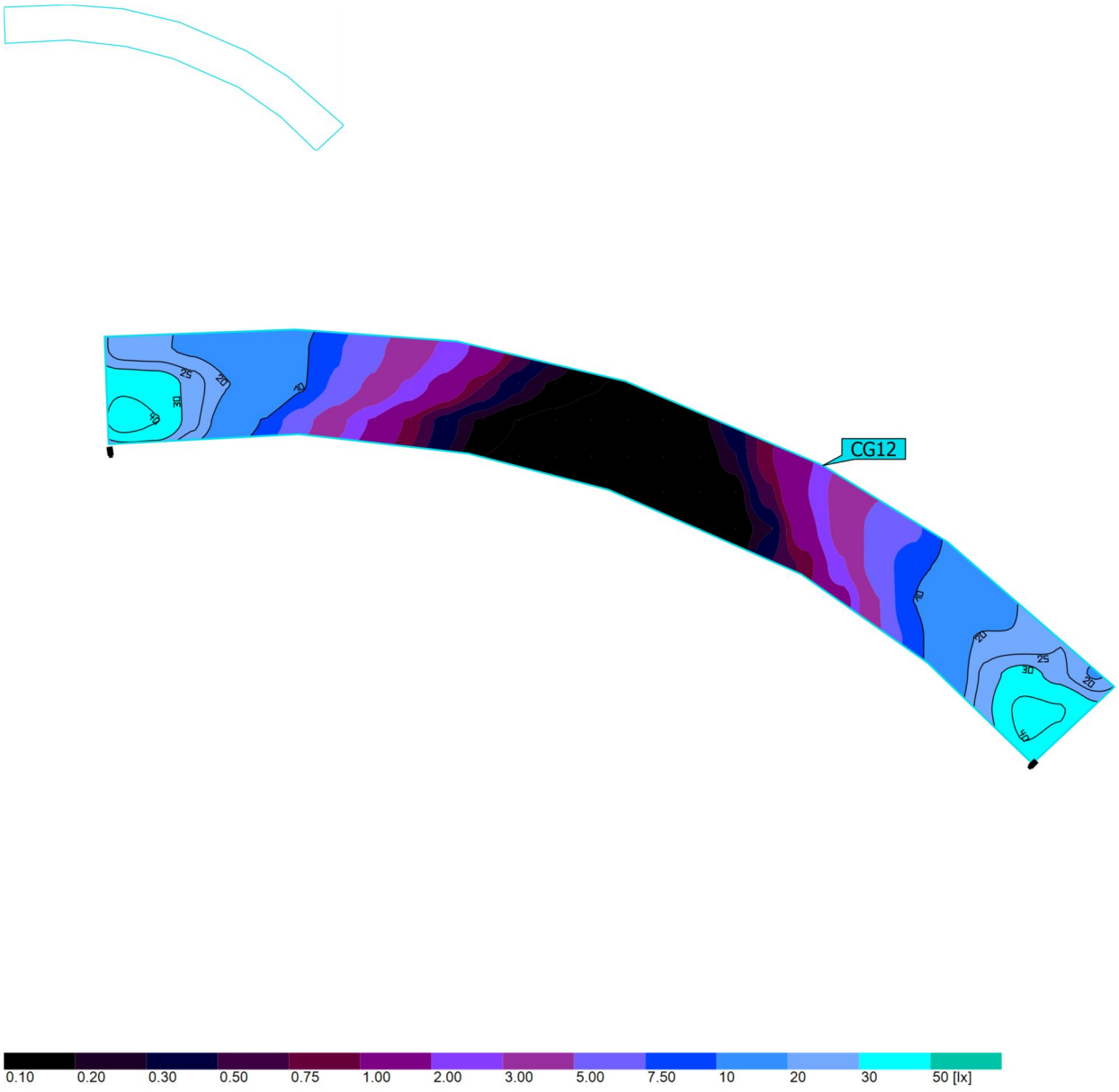
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 10 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	18.2 lx	2.62 lx	44.9 lx	0.14	0.058	CG11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 11



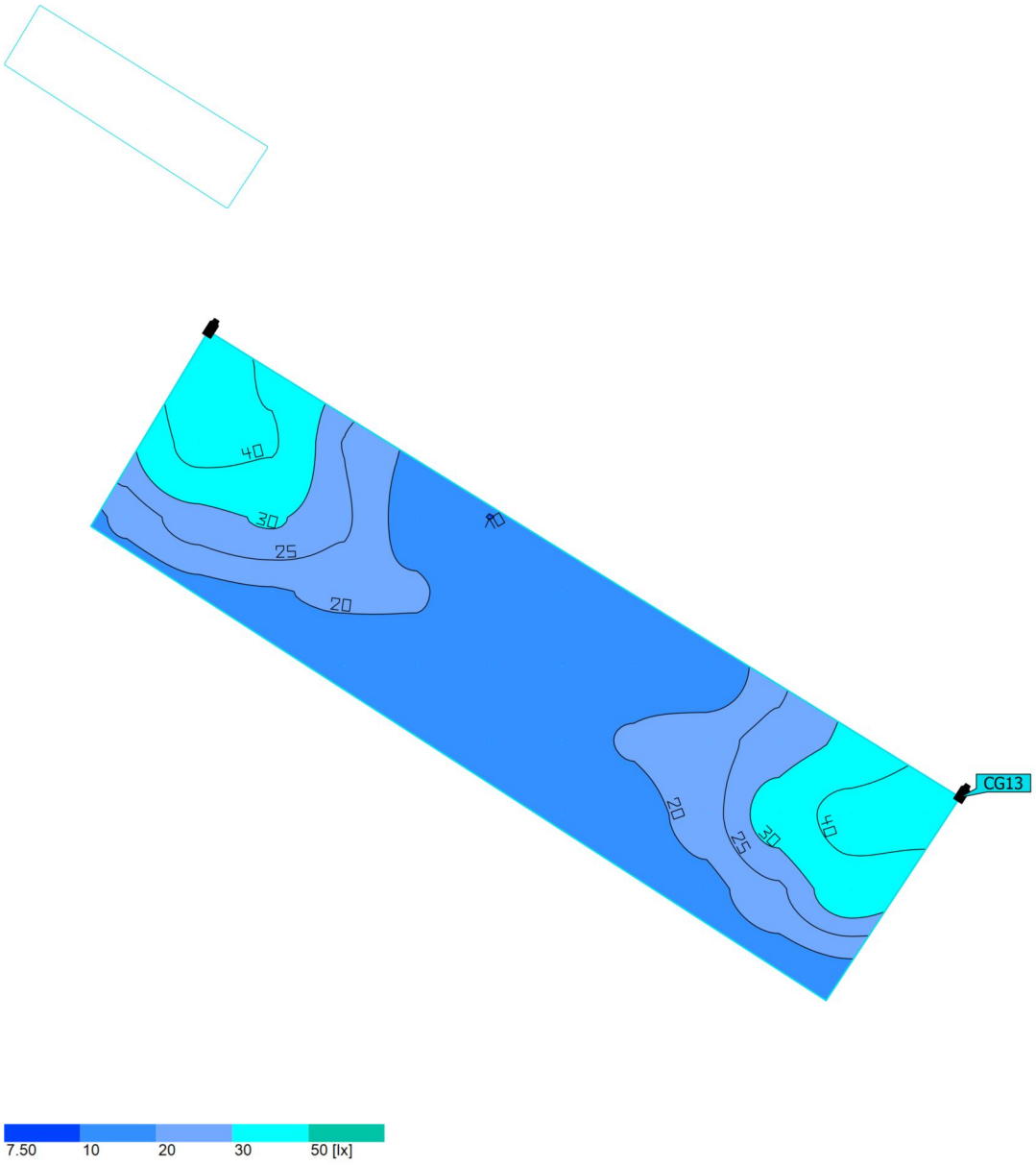
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 11 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	9.87 lx	0.045 lx	46.9 lx	0.005	0.001	CG12

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

Terreno 1 (Escena de luz 1)

DETALLE 12



Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
DETALLE 12 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	23.3 lx	9.96 lx	46.6 lx	0.43	0.21	CG13

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS(NAVARRA)

PRESUPUESTO.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 01 LÍNEA DE FANGOS								
		SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDA CUADRO FANGOS								
01.001.001	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 1x240 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x240 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución en galería bajo edificio de control de motores, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida cuadro fangos	5	4,00		20,00		400,00		
								400,00	25,30	10.120,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDA CUADRO FANGOS....								10.120,00
		SUBCAPÍTULO 01.02 CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL FANGOS								
01.002.001	Ud	Armario protección metálico 2000x8000x600								
		Ud. armario metálico autoportante combinable formado por 8 módulos de dimensiones 2000x1000x600mm. combinable, 2 puertas, con placa de montaje y soportes para placa de montaje, marca ELDON modelo MCD20106R5. con puertas troqueladas según esquemas adjuntos, construído en acero dulce con grado de protección IP55, y grado de protección contra impactos mecánicos IK10, incluso paneles laterales SPM2006R5 de chapa de acero, kits de unión interior galvanizado, kits de union esquina interior, incluso zócalo frontal, trasero y zócalo lateral , placa intermedia y kit de ajuste de profuncidad, incluso carril DIN para montaje de elementos según esquemas adjuntos, canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión, incluso lámpara fluorescente con toma de corriente integrada, con control de temperatura mediante termostato de función doble y resistencia de 100 W, y con ventilador IP54, con lámpara interior y toma de corriente, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
								1,00	25.430,00	25.430,00
01.002.002	Ud	Distribución de potencia en cuadros 1600A								
		Suministro y colocación de embarrado de potencia formado por perfiles de 1600A, soportes para perfiles, juegos de barras, repartidores, espaciadores, aisladores, pantallas para juegos de barras. pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
								1,00	13.320,00	13.320,00
01.002.003	Ud	Cableado para interconexión en cuadro general								
		Ud. cableado de diferentes secciones para conexión de todas las protecciones del cuadro eléctrico de agua o de fangos, pp. de mano de obra conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales completo y colocado.								
								1,00	1.500,00	1.500,00
01.002.004	Ud	Dispositivos de paso de cables								
		Suministro y colocación de dispositivos de paso de cable para entornos severos y peligrosos, certificados para áreas Ex eb y Ex tb con temperaturas de -60 a + 80°C. Estanco al agua y al polvo y resistente a la corrosión. Los pasamuros para cables presenta una gran eficiencia de área. Los sellos de entrada tienen un marco de acero inoxidable 316L y módulos de sellado que se pueden adaptar a diferentes tamaños de cable. Incluso gel de ensamblaje Ex. El sello se puede utilizar con cables armados que requieren conexiones y toma de tierra. Incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								3,00	850,00	2.550,00
01.002.005	Ud	Analizador de redes eléctricas Sentron PAC3220								
		Ud. Analizador de Redes Eléctricas, marca Siemens, Serie Sentron PAC3220 con pantalla LCD retroiluminada, montado sobre la puerta del C.G.P., para medir y visualizar los principales parámetros eléctricos trifásicos de la instalación, Transformador de intensidad para amperímetro, con una relación de Transformación adecuada, potencia 10 VA., incluido conexionados, terminales, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								1,00	670,48	670,48
01.002.006	Ud	Modulo Profinet para Sentron Pac								
		Ud. módulo de ampliación Switched Ethernet PROFINET, enchufable para 7KM PAC3200, IP20, referencia 7KM9300-0AE02-0AA0, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	587,57	587,57

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.007	Ud	Interruptor seccionador Interpact 1600 A								
		Ud. Interruptor seccionador marca Schneider mod. Interpact INS1600A 4P, 380-415 V, 50/60 Hz, Nº de polos IV, incluso conexionado, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								1,00	2.467,00	2.467,00
01.002.008	Ud	Interruptor automático NSX630 50kA MICROLOGIC 2.3								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. ComPacT NSX630N 50kA AC 4P4R Micrologic 2.3, 380-415 V, 50/60 Hz, Nº de polos IV, incluso conexionado, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Batería condensadores	1					1,00		
								1,00	4.857,00	4.857,00
01.002.009	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 40A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 40 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Soplante rebose centrífuga	1					1,00		
		Puente grúa 20 T	1					1,00		
								2,00	344,50	689,00
01.002.010	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 32A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 32 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Agitador depósito fangos externos	1					1,00		
		Agitador depósito tamizados externos	1					1,00		
		Bomba mono rebose centrífuga	1					1,00		
								3,00	403,68	1.211,04
01.002.011	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 25A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 25 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Agitador depósito rebose centrífuga	1					1,00		
								1,00	381,00	381,00
01.002.012	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 20A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 20 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Bomba magnética desodorización 1	1					1,00		
		Bomba magnética desodorización 2	1					1,00		
		Bomba magnética desodorización 3	1					1,00		
		Bombeo a depósito lavado centrífugas	1					1,00		
								4,00	373,00	1.492,00
01.002.013	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 16A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 16 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Agitador fangos espesados	1					1,00		
		Puente grúa 2T	1					1,00		
		Bomba final escurrido centrífuga	1					1,00		
								3,00	363,00	1.089,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.014	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 10A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 10 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Bomba entrada fango externo 1	1					1,00		
		Bomba entrada fango externo 2	1					1,00		
		Bomba fango externo a tamizado 1	1					1,00		
		Bomba fango externo a tamizado 2	1					1,00		
		Bomba de salida de fangos espesador	1					1,00		
		B. impulsión f.f. a espesador fangos propios 1	1					1,00		
		B. impulsión f.f. a espesador fangos propios 2	1					1,00		
		Bomba trasvase tratamiento rebose centrífuga	1					1,00		
								8,00	358,00	2.864,00
01.002.015	Ud	Interruptor automático NG125 4P 40A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 4P In 40 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Cuadros tomas de corriente	1					1,00		
								1,00	470,00	470,00
01.002.016	Ud	Interruptor automático NG125 4P 10A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 4P In 10 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Maniobra	1					1,00		
								1,00	390,00	390,00
01.002.017	Ud	Interruptor automático NG125 2P 10A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 2P In 10 A Icu 50, curva C, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Bombas achique	3					3,00		
		Maniobra	5					5,00		
		Alumbrado	5					5,00		
								13,00	195,00	2.535,00
01.002.018	Ud	Interruptor automático NSX 400								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NSX400N 4P In 400 A Icu 50kA con unidad de control ComPacT NSX400 AC 3P3R 320A Micrologic 1.3M, 50/60 Hz, Nº de polos IV, incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF7SD/SDE/SDV, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Centrífugas	2					2,00		
								2,00	2.843,00	5.686,00
01.002.019	Ud	Interruptor Diferencial 40A/IV/0,3A.								
		Ud. Interruptor diferencial modular clase AC, marca ABB modelo F204 AC ref. 2CSF204005R3400 de 40 A. Nº de polos IV, 300 mA de sensibilidad, con contacto de señalización ref. S2C-S/H6R 230V CA, incluidos puentes, conexionados, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Fuerza								
								46,00	235,00	10.810,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.020	Ud	Interruptor Diferencial 40A/IV/0,03A.								
		Ud. Interruptor diferencial modular clase AC, marca ABB modelo F204 AC ref. 2CSF204005R1400 de 40 A. Nº de polos IV, 30 mA de sensibilidad, con contacto de señalización ref. S2C-S/H6R 230V CA, incluidos puentes, conexionados, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								2,00	245,00	490,00
01.002.021	Ud	Interruptor Diferencial 40A/II/0,3A.								
		Ud. Interruptor diferencial modular clase AC, marca ABB modelo F204 AC ref. 2CSF202005R3400 de 40 A. Nº de polos II, 30 mA de sensibilidad, con contacto de señalización ref. S2C-S/H6R 230V CA, incluidos puentes, conexionados, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								3,00	160,00	480,00
01.002.022	Ud	Interruptor Automático 10A/II/10KA DC								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider para corriente continua, ref. A9N61528, de 10 A, Nº de polos II,curva C, poder de corte 10 KA, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Maniobra	2					2,00		
								2,00	80,05	160,10
01.002.023	Ud	Interruptor Automático 6A/II/10KA DC								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider para corriente continua, ref. A9N61526, de 6 A, Nº de polos II,curva C, poder de corte 10 KA, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Maniobra	3					3,00		
								3,00	87,45	262,35
01.002.024	Ud	Disyuntor motor GV2ME 1-1,6 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca SCHNEIDER o similar, mdelo GV2ME06, con regulación del Relé de 1-1,6 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Motor extracción depósito tamizado propio	1					1,00		
		Accionamiento rasquetas	1					1,00		
		Motor extracción depósito espesador	1					1,00		
		Motor extracción fangos espesados	1					1,00		
		Motor extracción centrífuga 1	1					1,00		
		Motor extracción centrífuga 2	1					1,00		
		Motor extracción silo 1	1					1,00		
		Motor extracción silo 2	1					1,00		
		Motor extracción depósito rebose centrífuga	1					1,00		
		Grupo presión agua desodorización	1					1,00		
								10,00	86,00	860,00
01.002.025	Ud	Disyuntor motor GV2ME 1,6-2,5 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca SCHNEIDER o similar, mdelo GV2ME07, con regulación del Relé de 1,6-2,5 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Motor extracción depósito fangos externos	1					1,00		
								1,00	90,00	90,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.026	Ud	Disyuntor motor GV2ME 2,5-4 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca TELEMECANIQUE o similar, mdelo GV2ME 08, con regulación del Relé de 2,5-4 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Tamiz 1	1					1,00		
		Tamiz 2	1					1,00		
		Tamiz 3	1					1,00		
								3,00	95,00	285,00
01.002.027	Ud	Disyuntor motor GV2ME 4-6,3 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca SCHNEIDER o similar, mdelo GV2ME10, con regulación del Relé de 4-6,3 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Equipo preparación poli 1	1					1,00		
		Equipo preparación poli 2	1					1,00		
		Grupo presión limpieza tamices	1					1,00		
								3,00	105,00	315,00
01.002.028	Ud	Disyuntor motor GV2ME 6-10 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca SCHNEIDER o similar, mdelo GV2ME14, con regulación del Relé de 6-10 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Agitador depósito tamizados propios	1					1,00		
		Tornillo bajo extractores 1 silo 1	1					1,00		
		Tornillo bajo extractores 2 silo 1	1					1,00		
		Tornillo bajo extractores 1 silo 2	1					1,00		
		Tornillo bajo extractores 2 silo 2	1					1,00		
		Motor extacción aire edificio	1					1,00		
								6,00	125,00	750,00
01.002.029	Ud	Relé calidad de Suministro ABB CM MPS								
		Ud. Monitor trifásico mas neutro multifuncional marca ABB modelo CM MPS ref: 1SRV 430 885 R3300, con posibilidad de supervisión de secuencia de fases, pérdida de fases, sobretensión, subtensión y desequilibrio de fases, incluso conexionado mediante terminales, marcado de terminales mano de obra de motaje completo y colocado.								
								1,00	219,00	219,00
01.002.030	Ud	Relé Schneider RXM4AB1B7PV								
		Ud. Relé electromecánico marca SCHNEIDER modelo RXM4AB1B7PVM con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 1,2W, corriente de conmutación 5A, con 4 contactos, incluso conexionado con terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								115,00	32,30	3.714,50
01.002.031		Relé Schneider REXL4TMB7+RXZE2S114M								
		Ud. Relé temporizado con retardo de conexión Zelio REXL marca SCHNEIDER modelo REXL4TMB7 con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 1,7 VA, corriente de conmutación 5A, incluso toma de relé enchufable modelo RXZE2S114M con 4 contactos, incluso conexionado con terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								3,00	92,66	277,98
01.002.032	Ud	Contactor CAD32 BD CC 24V 10A + LADN04								
		Ud. Contactor marca SCHNEIDER modelo CAD32BD con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 5,4W, conrriente de conmutación 10A, con contactos 3NA, 2 NC, incluso bloque de contactos LADN04, 4NC, incluso conexionado con terminales, marcado de termnales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								3,00	75,00	225,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.033	Ud	Contactor CAD32 BD CC 24V 10A + LADR2								
		Ud. Contactor marca Schneider modelo CAD32BD con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 5,4W, conrriente de conmutación 10A, con contactos 3NA, 2 NC, incluso bloque temporizador al reposo LAD R2 con ajuste de 1-30", incluso conexionado con terminales, marcado de termnales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	118,00	118,00
01.002.034	Ud	Contactor LC1D09BD CC 24V 10A								
		Ud. Contactor marca SCHNEIDER modelo LC1D09BD con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 4kW, conrriente de conmutación 9A, con contactos 1NA, 1 NC, incluso conexionado con terminales, marcado de termnales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						33,00	59,00	1.947,00
01.002.035	Ud	Contactor Inversor LC2 D09BD								
		Ud. Contactor-Inversor marca SCHNEIDER mod. LC2 D09 BD con 2 bloques de contactos auxiliares LAD R0, para una potencia nominal de 4 Kw y una corriente de 9A, incluso conexionado mediante terminales marcado de terminales, mano de montaje completo y colocado.						3,00	322,00	966,00
01.002.036	Ud	Estabilizador de voltaje LA-AVR-1200								
		Ud. estabilizador reductor/elevador de voltaje marca Lapara modelo LA-AVR-12000 de 1200VA/720W que proporciona continuamente una corriente eléctrica estable y limpia a los equipos conectados, lo que permite alargar su vida últil. Además de la protección contra las sobrecargas y cortocircuitos, incorpora un sensor térmico que también protege del sobrecalentamiento. Rango de voltaje de entrada (180-264 VAC), protección de línea telefónica/modem. Dimensiones 166 x 161 x 88,7 mm. Incluso conexionado, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	33,45	33,45
01.002.037	Ud	Relé gestión Paro Emergencia PILZ PNOZ X1								
		Ud. Relé de seguridad marca PILZ modelo PNOZ/X1 24VAC/DC, con contactos 3NA y 1NC, para gestión de parada de emergencia y rearme, homologado para dispositivos de seguridad según VDE 0113 parte 1, y EN 60204-1, con indicador de estado, opción de conexión para pulsadores de para de emergencia, circuito de realimentación para supervisión de contactores externos, incluso material auxiliar, cableado de los contactos mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, conexión de alimentación, mano de obra de montaje, completo y colocado.						53,00	127,00	6.731,00
01.002.038	Ud	Temporizador CARLO GAVAZZI PCB01DM24								
		Ud. Temporizador marca CARLO GAVAZZI modelo PCB01 DM 24, con función Sh, con contactos 2NA + 2 NC, incluso alimentación conexionado de contactos mediante terminales, marcado de los mismos, mano de obra de montaje, completo y colocado.						15,00	120,00	1.800,00
01.002.039	Ud	Rele de supervisión CARLO GAVAZZI								
		Ud. Rele de sobrecorriente y subcorriente serie DIB01/PIB01, con función de retardo ajustable (0,1 a 30 s), incluso alimentación conexionado de contactos mediante terminales, marcado de los mismos, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	140,42	140,42
01.002.040	Ud	Interruptor horario, DINUY MAXI P.								
		Ud. Interruptor horario analógico diario marca DYNUY, modelo IH MAXI PQT para montaje en raíl DIN, con reserva de marcha, conmutador manual, apagado o automático, maniobra mínima de 15 minutos, con contacto NA+NC de 16 A de poder de corte, de dimensiones 72x72mm, alimentación 230V/0,4W, incluso conexionado mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, programación, mano de obra de montaje, completo y colocado.						1,00	75,00	75,00
01.002.041	Ud	Relé Borna 24VCC								
		Ud. Relé para entradas y salidas con dispositivo de conmutación enchufable, marca Phoenix Contact, modelo PLC -RSC-24DC/21, cuatro ranuras de enlace, puente de hasta 80 módulos con conexiones de terminal roscado, indicador LED y diodos para supresión de bobina, potencia nominal de 1.500VA, dimensiones 6,2x80x94 mm, con una vida estimada de 1x10E7 operaciones, incluso base, conexionado mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, mano de obra de montaje, completo y colocado.						70,00	21,50	1.505,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.042	Ud	Fuente de Alimentación Siemens SITOP 6EP1334								
		Ud. Fuente de alimentación modular de carga estabilizada monofásica con tensión de entrada AC120/230 y tensión de salida 24V DC,. marca SIEMENS modelo SITOP PSU200M referencia 6EP1334-3BA10-8AB0, para una corriente de salida máxima de 10A, incluso conexionado con terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	293,63	293,63
01.002.043	Ud	Conmutador de Batería Siemens 6EP4136-3AB00-0AY0								
		Ud. Sistema de alimentación ininterrumpida sin interface de entrada marca SIEMENS Sitop Modelo 6EP4136-3AB00-0AY0, para entrada DC 24 V/16A salida DC 24V 15A, con posibilidad de salvar caídas de red sin ninguna interrupción gracias a la conexión electrónica de las baterías tan pronto como la tensión de entrada SAI-DC queda por debajo del valor ajustado con interruptores DIP. Alta seguridad y disponibilidad mediante la vigilancia de la disponibilidad de servicio, del cable de alimentación de la batería, del envejecimiento de ésta (aviso "Cambio de batería necesario") y de su estado de carga (aviso "Carga de la batería > 85% "). Soporte del rearranque automático de PCs industriales mediante un comportamiento seleccionable em caso de desconexión. Incluso conexionado mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	285,00	285,00
01.002.044	Ud	Batería Siemens Simatic 7 Ah								
		Ud. Batería marca SIEMENS Sitop Mod. 6EP4134-0GB00-0AY0 a 24V/7 Ah con acumuladores de plomo cerrados, libres de mantenimiento incluso conexionado con el conmutador de baterías mediante los terminales adecuados, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	181,31	181,31
01.002.045	Ud	Borne de doble piso								
		Ud. Borne de resorte de doble piso marca Phoenix Contact modelo STTB 2,5 TWIN, ref. 3038516, para 6 conexiones, incluyendo una tapa lateral final y dos topes laterales para carril DIN y los peines para cada fase, aguas arriba								
								40,00	2,61	104,40
01.002.046	Ud	CPU Siemens Simatic S7-1500								
		Ud. CPU para Autómata programable marca SIEMENS modelo Simatic S7-1500 CPU 1513-1 PN ref. 6ES7 513-1AL02-0AB0, incluso tarjeta de memoria para S7-1x00 CPU/SINAMICS 3,3 V Flash 12MB ref. 6ES7 954-8LE03-0AA0, incluso fuente de alimentación del sistema PS 25W DC 24V, alimenta el bus de fondo de S7-1500 con tensión de servicio, ref. 6ES7505-0KA00-0AB0 , incluso SIMATIC S7-1500, perfil 482,6 mm (aprox. 19 pulgadas); incl. tornillo de tierra, perfil normalizado integrado para montaje de material pequeño como, p. ej., bornes, fusibles automáticos y relés ref. 6ES7590-1AE80-0AA0. Incluso cableado mediante terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	2.067,84	2.067,84
01.002.047	Ud	Conector frontal bornes de tornillo								
		Ud. conector frontal bornes de tornillo, 40 polos para módulos de 35 mm de ancho incl. 4 puentes de potencial, y brida, incluso conexionado, mano de obra de montaje, material auxiliar, completo y colocado.								
								16,00	27,84	445,44
01.002.048	Ud	Módulo de 32 Entradas Digitales 6ES7 521-1BL00-0AB0								
		Ud. Módulo de expansión de 32 entradas digitales marca Siemens modelo 6ES7 521-1BL00-0AB0 para autómatas programables SIEMENS SIMATIC S7-1500, incluso base de conexión, cableado conterminales adecuados, marcado de los mismos mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								15,00	363,81	5.457,15
01.002.049	Ud	Módulo de 32 Salidas Digitales 6ES7 522-1BL01-0AB0								
		Ud. Módulo de expansión de 32 salidas digitales marca Siemens modelo 6ES7 522-1BL01-0AB0 para autómatas programables SIEMENS SIMATIC S7-1500, incluso base de conexión, cableado conterminales adecuados, marcado de los mismos mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								10,00	516,99	5.169,90

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.050	Ud	Módulo de 8 entradas Analógicas 6ES7 531-7KF00-0AB0								
		Ud. Módulo de expansión de 8 entradas analógicas marca Siemens modelo 6ES7 531-7KF00-0AB0, para autómatas programables SIEMENS SIMATIC S7-1500, incluso base de conexión, cableado conterminales adecuados, marcado de los mismos mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								5,00	739,00	3.695,00
01.002.051	Ud	Pantalla Táctil TP700 Confort Siemens								
		Ud. Pantalla táctil de 7" para el control y visualización de parámetros conectada al PLC S7300 mediante cable Profibus o MPI estandar, marca SIEMENS Modelo 6AV2 124-0GC01-0AX0, de dimensiones 214x158x63 mm., resolución HMI , tensión de alimentación 24Vd.c. incluso conexionado a PLC y troquelado de puerta de armario para su instalación en el frontal interior, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	990,00	0,00
01.002.052	Ud	Conmutador Ethernet Siemens 8 entradas								
		Ud. Conmutador Ethernet marca siemens para conectar a Autómatas de la serie S-1500 ref. 6GK5008-0BA10-1AB2, 8 entradas RJ45 incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado. SCALANCE XB005 unmanaged Industrial Ethernet Switch para 10/100 Mbits/s; para configurar pequeñas topologías en estrella y en línea; diagnóstico LED, IP20, 24 V AC/DC fuente de alimentación, con 5 10/100 Mbit/s Twisted Pair Ports con conectores hembra RJ45; manual disponible para su descarga .								
								3,00	187,00	561,00
01.002.053	Ud	Módulo de interconexión FLK-PVB 2/24								
		Ud. Módulo de interconexión marca Phoenix Contact modelo FLK-PVB 2/24, ref. 2295651, con dos barretas de potencial P1, P2 para la distribución de potencial, para montaje sobre NS 35/7,5 o NS 32. Anchura de módulo 90mm.								
								10,00	65,00	650,00
01.002.054	Ml	Latiguillo Ethernet categoria 6 de 5 metros								
		M/l. latiguillo Ethernet categoria 6 de 5 metros, cable de 4 pares trenzados, incluso mano de obra de montaje, conectores, conexionado completo y colocado. Marca: SCHENEIDER Referencia: digilink DC6PCURJ 05 GYM								
								20,00	6,11	122,20
01.002.055	Ud	Latiguillo Ethernet categoria 6 de 10 metros								
		M/l. latiguillo Ethernet categoria 6 de 10 metros, cable de 4 pares trenzados, incluso mano de obra de montaje, conectores, conexionado completo y colocado. Marca: SCHENEIDER Referencia: digilink VDIP184646100								
								20,00	12,56	251,20
01.002.056	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/22 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P22K T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 22 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento								
		Soplante rebose centrífuga	1					1,00		
								1,00	5.569,00	5.569,00
01.002.057	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/18 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P18K T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 18 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento								
		Bomba impulsión fangos a centrífuga 1	1					1,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Bomba impulsión fangos a centrífuga 2	1					1,00		
								2,00	4.853,00	9.706,00
01.002.058	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/15 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P15K T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 15 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento								
		Agitador sumergible en depósito recepción fangos externos	1					1,00		
		Agitador sumergible en depósito fangos externos tamizados	1					1,00		
		Bomba mono rebose centrífuga	1					1,00		
		Agitador sumergible en depósito rebose centrífuga	1					1,00		
								4,00	4.016,10	16.064,40
01.002.059	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/11 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P11K T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 11 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento								
		Bomba fangos deshidratados 1	1					1,00		
		Bomba fangos deshidratados 2	1					1,00		
		Bomba lavado decantadores centrífugos 1	1					1,00		
		Bomba lavado decantadores centrífugos 2	1					1,00		
		Bomba magnética de desodorización 1	1					1,00		
		Bomba magnética de desodorización 2	1					1,00		
		Bomba magnética de desodorización 3	1					1,00		
		Bombeo a depósito lavado de centrífugas	1					1,00		
								8,00	3.617,90	28.943,20
01.002.060	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/7,5 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P7K5 T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 7,5 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento.								
		Agitador sumergible en depósito fangos propios espesados	1					1,00		
								1,00	2.461,80	2.461,80
01.002.061	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/2,2 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P2K2 T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 2,2 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento.								
		Bomba de salida de fangos en espesador fangos propios	1					1,00		
		Bomba impulsión fangos frecos propios a espesador 1	1					1,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Bomba impulsión fangos frecos propios a espesador 2	1					1,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 1	1					1,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 2	1					1,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 3	1					1,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 4	1					1,00		
								7,00	1.843,60	12.905,20
01.002.062	Ud	Acondicionador de Señal VEGAMET 391								
		Ud. Acondicionador de señal para equipos de medida contínua de nivel marca VEGA modelo VEGAMET 391, con entrada de 4..20mA con alimentación incorparada para el sensor, 6 salidas tipo relé, una salida de corriente escalable Visualizador LC para indicación digital y cuasi-analógica de valores medidos Montaje en frontal de panel, pared o en carril. Elementos de ajuste cubiertos, incluye opción de alimentación por HART, incluso instalación en cuadro pp. de material auxiliar mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Depósito recepción fangos externos	1					1,00		
		Espesador de fangos propios	1					1,00		
		Depósito fangos propios espesados	1					1,00		
		Silo 1 de fangos deshidratados	1					1,00		
		Silo 2 de fangos deshidratados	1					1,00		
		Depósito rebose centrífuga	1					1,00		
		Bombeo de vaciado y reboses a decantación	1					1,00		
								7,00	609,00	4.263,00
01.002.063	Ud	Pulsador parada Emergencia								
		Ud. Pulsador tipo seta de parada de emergencia, con rearme mediante giro, marca Schneider ref. XB4 BS8445 con 1NO + 1 NC en color rojo de 40 mm de diámetro, incluso troquelado de cuadro o caja marcado, conexionado con terminales adecuados, marcado de los mismos, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	43,00	43,00
01.002.064	Ud	Pulsador sencillo 22mm. Verde								
		Ud. Pulsador sencillo color verde marca SCHNEIDER modelo XB4 BA31, color verde, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado en cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								6,00	13,00	78,00
01.002.065	Ud	Pulsador sencillo 22mm. Negro								
		Ud. Pulsador sencillo color verde marca SCHNEIDER modelo XB4 BA21, color Negro, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado en cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								4,00	13,00	52,00
01.002.066	Ud	Selector 2 posiciones								
		Ud.Selector sencillo marca SCHNEIDER modelo XB4 BD21, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado de cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								15,00	17,00	255,00
01.002.067	Ud	Selector 3 posiciones								
		Ud. Selector manual de tres posicones marca SCHNEIDER modelo XB4 BD33, con un 2 contactos NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado en tapa, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								42,00	22,00	924,00
01.002.068	Ud	Toma de corriente 16A/II								
		Ud. Toma de corriente marca SCHNEIDER modelo iPC, para colocar en carril de 10/16 A., Nº polos II+T, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	30,10	30,10

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.069	Ud	Interruptor sencillo 22 mm. Accionamiento con llave								
		Ud. Interruptor sencillo marca SCHNEIDER modelo XB4 BG21, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado de cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	46,00	46,00
01.002.070	Ud	Zócalo Armario Electricidad								
		Ud. Zócalo de armario fabricado en Acero Inoxidable para base de Armario eléctrico, con apoyo en rebosadero de filtro biológico y salidas mediante prensas de distintos diámetros de 30 cm de altura, incluso material auxiliar, fijación a suelo y armario mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	360,18	360,18
01.002.071	Ud	Batería de condensadores VarSet Premium								
		Ud. Equipo automático de compensación de energía reactiva marca SCHNEIDER modelo VarSet Premium 400V, con una potencia reactiva de 350 KVAr,(50+3x100) ref. VLVAF5N03517AA, con una tensión asignada de 400V, tolerancia de sobrecapacidad del 10% , calculada para conseguir un factor de potencia constante de 0,98 con condenasdores Varplus, contactores Telemecanique, regulador automático Varplus Logic con comunicación Modbus integrada, y protección de cabecera con interruptor automático, nivel de aislamiento de 0,66 KV, grado de protección IP21, incluso armario VLVAF5N, incluso material de fijación, conexionado marcado de terminales completo y colocado.								
								1,00	6.186,00	6.186,00
01.002.072	Ud	Cuadro Sinóptico 800x600 mm. fangos								
		Ud. Cuadro sinóptico serigrafiado y coloreado marca Floria compuesto por los siguiente elementos: - lámina de 810x610 mm en PVC glass pack de 300 micras, transparente mate, impreso en color con impresora digital por la cara interior - lámina blanca de 830x630 mm PVC glass de 3 mm de grosor - adhesivo de doble cara marca 3M ref. 467MP 810x610 mm, para unión de ambas láminas - marco en aluminio a partir de perfil 20x3mm ingleteado - mano de obra de montaje a la puerta del armario, de chapa de acero. Sujeción de la lámina PVC glass de 3 mm mediante rosca-chapa, y del marco de aluminio mediante silicona Puntos luminosos con arandela (clíparo): 80 leds verdes y 80 leds rojos y 40 leds amarillos, todos ellos de 8 mm. de ø, con embellecedor tipo copa 24V c/c. Accesorios: Bornero tras sinóptico. Incluyendo: Cableado y conexionado.								
								1,00	1.850,00	1.850,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.002.073	Ud	Programación Autómata/Telecontrol Fangos								
		Ud. Ingeniería de programación del sistema de Telecontrol en planta depuradora, recogiendo las señales del Autómata S 1500 de Siemens, con envío de mensajes a móviles según especificaciones de NILSA, gestión de alarmas según esquemas de mando y maniobra adjuntos siéndo como mínimo las siguientes señales.								
		Las señales a programar corresponderán con los módulos de entradas y salidas instalados. 324 ED, 144 SD y 17 SA.								
		El formato de los mensajes a móvil los especificará la propiedas en ejecución de la obra.								
		Incluso Integración en SCADA propiedad de Nisla con soporte en ficheros .pdl, con las siguientes gráficas:								
		1.- Pantalla inicial								
		2.- Sinóptico .(Esquema de proceso)								
		3.- Gráficas.								
		Señales Digitales:								
		Señales Analógicas:								
		5.- Teclas.								
		6.- Mapa.								
		Pantalla actual del sistema en la que se integrará el acceso a la nueva instalación redistribuyendo la lista actual para que sigan quedando en orden alfabético.								
		7.- Comunicaciones.								
		Se añadirá la nueva instalación.								
		Para la ejecución de los trabajos Nisla adjuntará un listado con los nombres de las variables tanto en el autómata como en el sistema Scada.								
		Todo se ejecutará según las indicaciones de los técnicos de NILSA y siguiendo los estándares de su instalación actual, comprobado, funcionando y con el visto bueno de Nilsa.								
		La partida incluirá el material auxiliar necesario para la correcta programación y comunicación con el sistema de NILSA, mano de obra, traslados a planta, verificación de señales, modificación de cableado si fuera necesario, conectores, instalación en oficinas de Nilsa, completo y en funcionamiento.								
								1,00	14.500,00	14.500,00
01.002.074	Ud	Programación maniobras planta Fangos								
		Ud. Ingeniería de programación de las maniobras del sistema existentes para 50 maniobras con relé en planta depuradora según especificaciones de NILSA, gestión de marchas, paros, estados y alarmas según esquemas de mando y maniobra adjuntos.								
		Todo se ejecutará según las indicaciones de los técnicos de NILSA y siguiendo los estándares de su instalación actual, comprobado, funcionando y con el visto bueno de Nilsa.								
		La partida incluirá el material auxiliar necesario para la correcta programación y comunicación, mano de obra, traslados a planta, verificación de señales, modificación de cableado si fuera necesario, conectores, completo y en funcionamiento.								
								1,00	6.000,00	6.000,00
01.002.075	Ud	Programación de la pantalla táctil de la planta								
		Ud. Ingeniería de programación de la panta táctil (pantalla con botones de selección,caudal, turbidez de salida etc,) según especificaciones de NILSA.								
		Todo se ejecutará según las indicaciones de los técnicos de NILSA y siguiendo los estándares de su instalación actual, comprobado, funcionando y con el visto bueno de Nilsa.								
		La partida incluirá el material auxiliar necesario para la correcta programación y comunicación, mano de obra, traslados a planta, verificación de señales, modificación de cableado si fuera necesario, conectores, completo y en funcionamiento.								
								1,00	3.500,00	3.500,00
01.002.076	UD	Partida Alzada a Justificar cuadro fangos								
		Ud. Partida alzada a justificar para mejora en la instalación eléctrica, a autorizar por la Dirección de Obra.								
								1,00	5.000,00	5.000,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CUADRO GENERAL Y								238.464,84

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 01.03 MATERIAL DE CAMPO FANGOS								
01.003.001	Ud	Cuadro Tomas de Corriente Estanco								
		Ud. Cuadro de tomas de corriente estanco. Marca: schneider. Modelo: kaedra Referencia: 13179 Equipamiento: 2 T.C. II+T 16A. 1 T.C. III+N 32A. 1 Diferencial 40/4/0,30. Schneider ref. 23045 1 Automático III 32A.C60N 1 Automático iDPN I+N 16A. Incluyendo: Cableado y conexionado. Mano de obra.						5,00	242,34	1.211,70
01.003.002	Ud	Botonera 2 bombas								
		Botonera para 2 bombas, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, “PARADA DE EMERGENCIA”, ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 3 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 6 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: “REARME”, 1 con “CGM-LOCAL”, 2 con “0 MAN” o "CERR - ABR" y otros 2 con el texto del motor que se indique. - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
		Bomba entrada fangos externos 1 y 2 (B1)	1					1,00		
		Bombas centrífuga camara seca (B4)	1					1,00		
		Bombas impulsión f. f. propios a espesador f. propios (B17)	1					1,00		
								3,00	216,00	648,00
01.003.003	Ud	Botonera 1 bomba								
		Botonera para 1 bombas, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, “PARADA DE EMERGENCIA”, ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 2 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 4 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: “REARME”, 1 con “CGM-LOCAL”, 1 con “0 MAN” o "CERR - ABR" y otro con el texto del motor que se indique. - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
		Motor extracción en depósito fangos externos (B2)	1					1,00		
		Agitador en depósito fangos externos (B3)	1					1,00		
		Motor extracción en depósito fangos externos tamizados(B7)	1					1,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Agitador en depósito fangos externos tamizados (B8)	1					1,00		
	Agitador en depósito fangos frescos propios (B10)	1					1,00		
	Motor extracción en depósito fangos frescos propios (B11)	1					1,00		
	Bomba salida de fangos (B12)	1					1,00		
	Motor extracción espesador fangos propios (B14)	1					1,00		
	Agitador en depósito fangos propios espesados (B15)	1					1,00		
	Motor extracción en depósito fangos propios espesados (B16)	1					1,00		
	Motor extracción aire edificio (B18)	1					1,00		
	Motor extracción aire centrífuga 1 (B19)	1					1,00		
	Motor extracción aire centrífuga 2 (B20)	1					1,00		
	Motor extracción aire silo 1 (B22)	1					1,00		
	Motor extracción aire silo 2 (B23)	1					1,00		
	bomba mono rebose centrífuga (B25)	1					1,00		
	Bomba trasvase tratamiento rebose centrífuga (B26)	1					1,00		
	Agitador en depósito rebose centrífuga (B27)	1					1,00		
	Motor extracción en depósito rebose centrífuga (B28)	1					1,00		
	Soplante rebose centrífuga (B29)	1					1,00		
	Bomba magnética desodorización 1 (B31)	1					1,00		
	Bomba magnética desodorización 2 (B32)	1					1,00		
	Bomba magnética desodorización 3 (B33)	1					1,00		
	Bomba final escurrido centrífuga (B34)	1					1,00		
	Grupo de presión limpieza tamices (B35)	1					1,00		
	Grupo de presión agua desodorización (B36)	1					1,00		
	Bombeo a depósito lavado centrífugas (B37)	1					1,00		
							27,00	198,00	5.346,00

01.003.004 Ud Botoneras tamices

Botonera para zona tamices, totalmente montada:
Botonera local en caja de PVC de medidas 306x226x125 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4:
- 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 306x226x125 mm SL03925
- 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445
- 1 ud. etiqueta circular D60 mm, “PARADA DE EMERGENCIA”, ZBY 9430
- 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31
- 3 ud. pulsadores negro completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31
- 1 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21
- 1 uds. selector maneta corta 3 posiciones con vuelta de izquierda al centro, completo. Incluye dos contactos NA, ZB4 BD 7 + ZB4 BZ 103
- 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará
- 6 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm
incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: “REARME”, “CGM-LOCAL” y “INV 0 MAN”, y otras 4 con el texto del motor o electrovalvula que se indique.
- mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2TB4PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Tamiz 1 tamizado fangos propios (M7)	1					1,00		
	Tamiz 2 tamizado fangos externos (M8)	1					1,00		
	Tamiz 3 tamizado fangos propios en dep. fang propios fres. (M11)	1					1,00		
							3,00	265,00	795,00
01.003.005	Ud Botoneras tornillos silos								
	Botonera para tornillos bajo extractores silos, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 4 ud. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 10 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", "CGM-LOCAL", "0 MAN" y "CERR - ABR", y con el texto del motor que se indique - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
	Tornillo silo 1 (B21)	1					1,00		
	Tornillo silo 2 (B22)	1					1,00		
							2,00	252,00	504,00
01.003.006	Ud Botonera para control motores o bombas								
	Botonera para control de motores o bombas, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
	Motor extracción aire edificio en cubierta (B18 bis)	1					1,00		
	Bomba impulsión fangos a centrífuga 1 (B38)	1					1,00		
	Bomba impulsión fangos a centrífuga 2 (B39)	1					1,00		
	Centrífuga 1 (B40)	1					1,00		
	Centrífuga 2 (B41)	1					1,00		
	Bomba fangos deshidratados 1 (B42)	1					1,00		
	Bomba fangos deshidratados 2 (B43)	1					1,00		
	Bomba dosificadora de polielectrolito 1 (B44)	1					1,00		
	Bomba dosificadora de polielectrolito 2 (B45)	1					1,00		
	Bomba dosificadora de polielectrolito 3 (B46)	1					1,00		
	Bomba dosificadora de polielectrolito 4 (B47)	1					1,00		
	Bomba lavado decantadores centrífugas 1 (B48)	1					1,00		
	Bomba lavado decantadores centrífugas 2 (B49)	1					1,00		
							13,00	180,00	2.340,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.003.007	Ud	Botoneras válvulas neumáticas								
		Botonera para electroválvula, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 2 ud. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 4 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", "CGM-LOCAL" y "ABR CER", y otra con el texto del motor que se indique - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
		Válvula neumática tratamiento rebose centrífuga (B30)	1					1,00		
								1,00	162,00	162,00
01.003.008	Ud	Botonera accionamiento de rasquetas								
		Botonera para accionamiento de rasquetasr, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 6 ud. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 10 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", "CGM-LOCAL", "0 - MAN" , y otra con el texto del motor que se indique. - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
		Accionamiento de rasquetas (B13)	1					1,00		
								1,00	288,00	288,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

01.003.009 UD Sensor de radar para medición de nivel Vegapuls 21

Ud. Sensor de radar para medición continua de nivel.
Marca: VEGA.
Modelo: VEGAPULS 21

Incluyendo:
Transductor de UD con membrana de acero inoxidable (316L) y sensor de temperatura integrado para la compensación del tiempo de transmisión del sonido.
Precisión de medición +/- 2 mm.
Evaluación de señales con lógica difusa ECHOFOX
Ajuste mediante aplicación VEGA Tools o software PACTWARE.
Rango de medida: 15 m.
Antena de trompeta integrada de plástico de PVDF

Certificación:	Sin certificación.
Versión / Temperatura de proceso:	Estándar / -40...80ºC.
Conexión a proceso / Material:	rosca G1½, 1½ NPT.
Electrónica:	Dos hilos 4....20mA / HART®
Carcasa / Protección:	Plástico / IP66 / IP67
Longitud del cable de PE incorporado en metros:	0
Certificado de limpieza incluido (2.1.)	Sin certificado de limpieza
Equipo adicional:	Sin equipo adicional
Ajuste específico del cliente:	No
Unidad de medida:	Metros
Ajuste nivel mínimo (desde la superficie de la junta):	0
Ajuste nivel máximo (desde la superficie de la junta):	0
Idioma del menú:	ES
Placa de identificación del lazo de medida:	Sin plaza de identificación
Manual de servicio en:	ES
Número de manuales de servicio:	1
Código HS:	90261029

Conexión.
Mano de obra.

	Depósito recepción fangos externos	1						1,00		
	Espesador de fangos propios	1						1,00		
	Depósito fangos propios espesados	1						1,00		
	Silo 1 de fangos deshidratados	1						1,00		
	Silo 2 de fangos deshidratados	1						1,00		
	Depósito rebose centrífuga	1						1,00		
	Bombeo de vaciado y reboses a decantación	1						1,00		
								7,00	918,00	6.426,00

01.003.010 Ud Armario metálico con puerta de cristal

Ud. Armario metálico modular sin placa de montaje marca SCHNEIDER modelo Spacial NSYCRN43200T de dimensiones 400x300x200 mm., puerta exterior de cristal para mantener el grado de IP66, y grado de protección contra impactos mecánicos IK08, incluso zócalo frontal y zócalo lateral , incluso chasis con carril DIN NSYMD43 para montaje de instrumentación, canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión,, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.

								1,00	256,30	256,30

01.003.011 Ud Armario de poliester IP66 847x636

Ud. Armario mural monobloque de poliéster IP 66 marca Schneider modelo Thalassa PLM o similar de dimensiones 847x636x300 mm., puerta exterior de cristal, grado de protección contra impactos mecánicos IK08, incluso zócalo frontal y zócalo lateral , canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión,, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.

	Depósito rebose centrífuga	1						1,00		
	Depósito fangos externos tamizados	1						1,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	774,00	1.548,00

01.003.012 Ud Armario de poliester IP66 647x436

Ud. Armario mural monobloque de poliéster IP 66 marca Schneider modelo Thalassa PLM o similar de dimensiones 647x436x250 mm., puerta exterior de cristal, grado de protección contra impactos mecánicos IK08, incluso zócalo frontal y zócalo lateral , canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión,, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.

Depósito recepción fangos externos	1	1,00	
Depósito fangos frescos propios	1	1,00	
Tratamiento de rebose de centrífuga	1	1,00	
Espesador de fangos propios	1	1,00	
Depósito fangos propios espesados	1	1,00	
		5,00	428,70 2.143,50

01.003.013 Ud Transformador Carril DIN 230/24V

Ud. transformador con carcasa para montaje sobre carril DIN 230v/24v 50 Hz 30 VA con interruptor y fusible integrado marca SIEMENS modelo SEM62.2. incluso pp de carril DIN, bornes de conexión,conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, completo y colocado.

		1,00	52,20 52,20

01.003.014 Ud Protector TT-2-PE 24 DC

Ud. Borne para carril con protección contra sobretensiones de tres niveles para un circuito de dos hilos sin potencial de tierra, conexión PE separada, tensión nominal: 24 V DC, montaje sobre NS 35/7,5, anchura de borne: 6,2 mm, altura de borne: 54,6 mm.
Incluyendo:
Mano de obra de montaje, material auxiliar de instalación completo, colocado y en funcionamiento.

Sensor de presión (DDFE_NIVEL)	1	1,00	
Caudalimetro (CM_FE)	1	1,00	
Caudalimetro (CM_FI)	1	1,00	
Sensor de presión (DFET_NIVEL)	1	1,00	
Caudalimetro (CM_FIAFE)	1	1,00	
Sensor de presión (FPFRES_NIVEL)	1	1,00	
Caudalimetro (FPESP_CM)	1	1,00	
Sensor de sólidos (FPESP_SS)	1	1,00	
Caudalimetro (BAESP_CM)	1	1,00	
Sensor de sólidos (BAESP_SS)	1	1,00	
Sensor de sólidos (CEN1_SSREB)	1	1,00	
Sensor de sólidos (CEN2_SSREB)	1	1,00	
Sensor de sólidos (CEN1_SSENT)	1	1,00	
Sensor de sólidos (CEN2_SSENT)	1	1,00	
Caudalimetro (CEN1_CM)	1	1,00	
Caudalimetro (CEN2_CM)	1	1,00	
Caudalimetro (POLI1_CM)	1	1,00	
Caudalimetro (POLI2_CM)	1	1,00	
Sensor de presión (REBCEN_NIVEL)	1	1,00	
Medidor PH (REBCEN_PH)	1	1,00	
Caudalimetro (REBCENF_CM)	1	1,00	
Medidor oxígeno (SBR_O2)	1	1,00	
		22,00	54,26 1.193,72

01.003.015 UD Accesorio de ensamblado

Ud. Accesorio de ensamblado.
Marca: VEGA
Modelo: SN63ZUB.A

Conexión a proceso / Material: Brida de compresión DN100PN16 / PPH

Depósito recepción fangos externos	1	1,00
Espesador de fangos propios	1	1,00
Depósito fangos propios espesados	1	1,00
Silo 1 de fangos deshidratados	1	1,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Silo 2 de fangos deshidratados	1					1,00		
		Depósito rebose centrífuga	1					1,00		
		Bombeo de vaciado y reboses a decantación	1					1,00		
								7,00	77,39	541,73
01.003.016	UD	Soporte de pared con brazo extensible								
		Ud. Soporte de pared con brazo extensible, formado por escuadra de montaje con racor 2". Adecuado para montaje en pared del equipo VEGAPULS WL21. Marca: VEGA. Modelo: MONTZUB-WS.1GE. Fabricado en 304. Longitud variable entre 250...650 mm. Rango de extensión del brazo: 250-350 mm. Montaje: Rosca G2A. Código-HS: 90269000.								
		Incluyendo: Material de montaje. Mano de obra.								
		Depósito recepción fangos externos	1					1,00		
		Espesador de fangos propios	1					1,00		
		Depósito fangos propios espesados	1					1,00		
		Silo 1 de fangos deshidratados	1					1,00		
		Silo 2 de fangos deshidratados	1					1,00		
		Depósito rebose centrífuga	1					1,00		
		Bombeo de vaciado y reboses a decantación	1					1,00		
								7,00	141,50	990,50
01.003.017	Ud	Regulador de Nivel tipo boya AKO								
		Ud. Regulador de nivel tipo boya marca AKO ref. 53120 para el control de nivel, incluso instalación en pozo conexionado mano de obre de montaje completo y colocado.								
		Boya aliivio depósito fangos externos	1					1,00		
		Boya tamiz 1	1					1,00		
		Boya tamiz 2	1					1,00		
		Boya tamiz 3	1					1,00		
		Boya seguridad en depósito rebose centrífuga	1					1,00		
		Boya seguridad en depósito vaciado y reboses a decantación	1					1,00		
		Boya alivio a colector en silo de fangos	1					1,00		
								7,00	59,00	413,00
01.003.018	UD	Partida alzada a justificar material campo fangos								
		Ud. Partida alzada a justificar para mejora en la instalación eléctrica a autorizar por la Dirección de Obra.								
								1,00	1.500,00	1.500,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 MATERIAL DE CAMPO FANGOS....								26.359,65

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 01.04 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN FANGOS								
01.004.001	Ud	Caja de Superficie GWPLAST 120. 240x190 mm.								
		Ud. Caja de derivación de superficie marca GEWISS serie 44 CE modelo GWPLAST 120 ref. GW 44 408, de deimensiones 240x190x90 mm. con grado de protección IP 55 con tapa ciega para conexionado de bombas etc, incluso conexión con tubo de acometida, prensaestopas para la entrada de cables, pp. de material de fijación mediante soportes de acero inoxidable hasta suelo y pletina de acero inoxidable de sujeción caja soporte. mano de obra de montaje, marcado de elmentos instalados, completa y colocada.								
								30,00	120,00	3.600,00
01.004.002	Ud	Pedestal + Base Botoneras, armario metálico y c. tomas de corrie								
		Ud. Pedestal de acero inoxidable formado por tubo de acero inoxidable 120x40x1500 mm. anclado sobre muro de hormigón, sobre barandilla metálica o directamente sobre el suelo mediante pletina soporte, para sujeción de caja estanca con botonera, armario metálico o cuadro de tomas de corriente y subida de cableado mediante tubería de acero diam. 32 mm , incluso pletina de acero inoxidable de dimensiones 250x200mm. atornillada al soporte para sujeción de caja, junta termoretractil para la unión de los tubos de acero con los de PVC enterrados, incluso mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Botoneras	49					49,00		
		Armarios Exteriores	7					7,00		
		Cuadros Tomas Corriente	5					5,00		
								61,00	310,00	18.910,00
01.004.003	Ud	Distribución con Tubo Acero Inox. línea fangos								
		Ud. Sistema de instalación y distribución mediante tubo de acero roscado de diversos diámetros, d28mm y d35mm, para acometidas a cajas y distintos elementos de mando y potencia, como sondas, aparatos de alumbrado, bombas, cuadros de tomas de corriente, etc, incluso codos, derivaciones, tes, prensaestopas, distribuídos según los planos aduntos, incluso racores de conexión, cajas de de derivación IP65, pp. de material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	5.860,00	5.860,00
01.004.004	Ud	Juego de Prensaestopas, etc. Cable hasta 5x6mm²								
		Ud. Juego de prensaestopas, racores y tuercas, para cable de alumbrado de hasta 5x6 mm2.								
		Incluyendo: Accesorios. Mano de obra.								
								250,00	20,00	5.000,00
01.004.005	Ud	Caja Estanca IP-66 105x105x66 mm.								
		Ud. Caja estanca en PVC, con tapa opaca. Marca: HIMEL. Modelo: CI-1010. Protección: IP-66. Dimensiones: 105x105x66 mm.								
		Incluyendo: Bornas. Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
								120,00	11,00	1.320,00
01.004.006	Ud	Arqueta de registro prefabricada T2+M2								
		Ud. Arqueta para distribución eléctrica de profundidad variable, mínimo 1m y forma troncopiramidal, de 1,00 x 1,00 m de base, prefabricada de hormigón compuesta por módulos C y base ET, marco y tapa de fundición M2 y T2 con inscripción y anagrama, con fondo de grava y desagüe, incluso embocaduras y recibido de canalizaciones, montadas de forma individual o adosadas para formar arquetas dobles y facilitar paso y distribución de líneas, mano de obra, totalmente terminada. Todo ello según Normativa de la Empresa Suministradora, IBERDROLA, S. A.								
								10,00	421,22	4.212,20

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.004.007	Ud	Formación Arqueta distribución Interior 50x50								
		Ud. Formación de Arqueta para distribución de instalación eléctrica de mando y fuerza en el interior de la estación con base de hormigón, paredes de media asta de ladrillo macizo, lucido con mortero de cemento por el interior, marco y tapa de fundición ductil sencilla de resistencia a la rotura mayor de 12,5 T., solera de 10 cm de hormigón en masa de 150 Kgr/cm², profundidad variable, incluso recibido de canalizaciones eléctricas, incluso obra civil, mano de obra de montaje, completo, colocado.							
								37,00	263,52	9.750,24
01.004.008	Ml	Canalización enterrada PEAD 9x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 9 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.							
								100,00	62,44	6.244,00
01.004.009	Ml	Canalización enterrada PEAD 6x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 6 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.							
								80,00	43,49	3.479,20
01.004.010	Ml	Canalización enterrada PEAD 4x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 4 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.							
								80,00	29,39	2.351,20
01.004.011	Ml	Canalización enterrada PEAD 2x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 2 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.							
								730,00	15,39	11.234,70
01.004.012	Ml	Canalización enterrada PEAD 1x110								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 1 tubo de PEAD coarrugado de alma lisa de 110 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.							
								100,00	8,04	804,00
01.004.013	Ml	Canalización enterrada PEAD 1x63								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 1 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 63 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.							
								250,00	6,54	1.635,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

01.004.014 M³ Excavación zanjas

M³. Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 4 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Canalización 1x63	1	250,00	0,40	0,80	80,00		
Canalización 1x110	1	100,00	0,40	0,80	32,00		
Canalización 2x160	1	730,00	0,60	0,80	350,40		
Canalización 4x160	1	80,00	0,60	1,00	48,00		
Canalización 6x160	1	80,00	0,80	1,00	64,00		
Canalización 9x160	1	100,00	0,80	1,20	96,00		
Arquetas 1x1m	1	10,00	1,50	1,50	22,50		
Arquetas 0,5 x 0,5m	1	37,00	0,80	0,80	23,68		
					716,58	10,67	7.645,91

01.004.015 M³ Material granular

M³. Formación de relleno con grava de 20 a 30 mm de diámetro, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.
Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Base arquetas 1x1	10	1,00	1,00	0,15	1,50		
Base arquetas 0,5x0,5m	37	0,50	0,50	0,15	1,39		
					2,89	11,75	33,96

01.004.016 M³ Relleno zahorras

M3.Formación de relleno con zahorra natural caliza, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.
Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Canalización 1x63	1	250,00	0,40	0,40	40,00		
Canalización 1x110	1	100,00	0,40	0,40	16,00		
Canalización 2x160	1	730,00	0,60	0,40	175,20		
Canalización 4x160	1	80,00	0,60	0,40	19,20		
Canalización 6x160	1	80,00	0,80	0,40	25,60		
Canalización 9x160	1	100,00	0,80	0,40	32,00		
Arquetas 1x1m	10	1,50	1,50	0,20	4,50		
Arquetas 0,5 x 0,5m	37	0,80	0,80	0,20	4,74		
					317,24	10,88	3.451,57

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.004.017	M³	Hormigón en masa dado protección								
		M3.Formación de relleno con hormigón en masa H20, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones, vertido con separadores de canalizaciones, con viibrado en todo su trazado mediante medios mecánicos, Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja, extendido del hormigón mediante medios manuales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.								
		Canalización 1x63		0,08	250,00			20,00		
		canalización 1x110		0,8	100,00			80,00		
		canalización 2x160		0,12	730,00			87,60		
		canalización 4x160		0,13	80,00			10,40		
		canalización 6x160		0,14	80,00			11,20		
		canalización 9x160		0,16	100,00			16,00		
								225,20	69,79	15.716,71
01.004.018	Ud	Partida Alzada a Justificar sistema distribución fangos								
								1,00	5.500,00	5.500,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN								106.748,69
		SUBCAPÍTULO 01.05 LINEAS ELÉCTRICAS FANGOS								
01.005.001	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 1x240 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x240 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución en galería bajo edificio de control de motores, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Bateria de condensadores	2		4,00		15,00	120,00		
								120,00	25,30	3.036,00
01.005.002	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 1x50 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x50 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	9,60	0,00
01.005.003	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x25) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x25) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	17,08	0,00
01.005.004	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x16)+2(1x16) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x16)+2(1x16)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 1	1		165,00			165,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 2	1		145,00			145,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 3	1		60,00			60,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 4	1		220,00			220,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 5	1	270,00				270,00		
		Puente grúa 20 T	1	95,00				95,00		
								955,00	13,30	12.701,50
01.005.005	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x10)+1(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x10)+1(1x10)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	10,23	0,00
01.005.006	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x10)+2(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x10)+2(1x10)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	12,30	0,00
01.005.007	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6)+2(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+2(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Puente grúa 2 T	1	110,00				110,00		
								110,00	9,50	1.045,00
01.005.008	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6)+1(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6) + 1(1x6) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	4,94	0,00
01.005.009	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Alumbrado depósito recepción fangos externos	1	190,00				190,00		
		Alumbrado depósito fangos externos tamizados	1	190,00				190,00		
		Alumbrado depósito fangos frescos propios	1	120,00				120,00		
		Alumbrado depósito rebose centrífuga	1	130,00				130,00		
		Alumbrado depósito espesador fangos propios	1	200,00				200,00		
								830,00	3,80	3.154,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.005.010	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x4)+2(1x4) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x4)+2(1x4)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	5,63	0,00
01.005.011	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x4)+1(x4)mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x4) + 1(1x4) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Tornillo bajo extractores 1 silo de fangos deshidratados 1	1	110,00				110,00		
		Tornillo bajo extractores 1 silo de fangos deshidratados 1	1	110,00				110,00		
		Tornillo bajo extractores 1 silo de fangos deshidratados 2	1	130,00				130,00		
		Tornillo bajo extractores 1 silo de fangos deshidratados 2	1	130,00				130,00		
		Motor extracción aire edificio	1	130,00				130,00		
		Grupo de presión para limpieza de tamices	1	140,00				140,00		
		Grupo de presión para agua de desodorización	1	140,00				140,00		
								890,00	3,38	3.008,20
01.005.012	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x4) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x4) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	2,60	0,00
01.005.013	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x2,5) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Bomba achique bombeo a tamizado	1	110,00				110,00		
		Bomba achique depósito fangos tamizado	1	130,00				130,00		
		Bomba achique depósito rebose centrífuga	1	200,00				200,00		
		Electroválvulas tamiz 1	3	170,00				510,00		
		Electroválvulas tamiz 2	3	170,00				510,00		
		Electroválvulas tamiz 3	3	120,00				360,00		
								1.820,00	1,70	3.094,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.005.014	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x2,5) + 1(1x2,5)mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Motor extracción aire (M3)	1	150,00				150,00		
		Tamiz 1 (M7)	1	170,00				170,00		
		Tamiz 2 (M8)	1	170,00				170,00		
		Motor extracción aire (M10)	1	140,00				140,00		
		Tamiz 3(M11)	1	120,00				120,00		
		Agitador sumergible en depósito fangos frescos propios (M12)	1	130,00				130,00		
		Motor extracción aire (M13)	1	130,00				130,00		
		Accionamiento de rasquetas (M15)	1	180,00				180,00		
		Motor extracción aire (M16)	1	180,00				180,00		
		Motor extracción aire (M18)	1	170,00				170,00		
		Motores extracción aire centrífuga 1 (M23)	1	110,00				110,00		
		Motores extracción aire centrífuga 2 (M24)	1	110,00				110,00		
		Equipo preparación de polielectrolito (M25)	1	90,00				90,00		
		Equipo preparación de polielectrolito (M26)	1	90,00				90,00		
		Motor extracción silo (M29)	1	130,00				130,00		
		Motor extracción silo (M32)	1	130,00				130,00		
		Motor extracción aire (M37)	1	105,00				105,00		
								2.305,00	2,20	5.071,00
01.005.015	MI	Línea Distribución a Cu RVK 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	2,56	0,00
01.005.016	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x1,5) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x1,5) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		boya alivio depósito fangos externos	1	150,00				150,00		
		Boyas tamices	2	170,00				340,00		
		Boya tamiz	1	120,00				120,00		
		Boya seguridad depósito rebose centrífuga	1	110,00				110,00		
		Boya seguridad dep. vaciado y reboses a decantación	1	120,00				120,00		
		Boya alivio a colector en silo de fangos	1	120,00				120,00		
		Sensor de nivel VEGA (PFE_NIVEL)	1	170,00				170,00		
		Sensor de nivel VEGA (FPESP_NIVEL)	1	160,00				160,00		
		Sensor de nivel VEGA (FDIG_NIVEL)	1	150,00				150,00		
		Sensor de nivel VEGA (SILO1_NIVEL)	1	120,00				120,00		
		Sensor de nivel VEGA (SILO2_NIVEL)	1	120,00				120,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Sensor de nivel VEGA (TRCEN_NIVEL)	1	190,00				190,00		
	Sensor de nivel VEGA (REBCENF_NIVEL)	1	80,00				80,00		
	Sensor de nivel VEGA (VYRAD_NIVEL)	1	160,00				160,00		
	Sensor de presión (DDFE_NIVEL)	1	190,00				190,00		
	Caudalimetro (CM_FE)	1	190,00				190,00		
	Caudalimetro (CM_FI)	1	120,00				120,00		
	Sensor de presión (DFET_NIVEL)	1	200,00				200,00		
	Caudalimetro (CM_FIAFE)	1	190,00				190,00		
	Sensor de presión (FPFRES_NIVEL)	1	90,00				90,00		
	Caudalimetro (FPESP_CM)	1	160,00				160,00		
	Sensor de sólidos (FPESP_SS)	1	160,00				160,00		
	Caudalimetro (BAESP_CM)	1	100,00				100,00		
	Sensor de sólidos (BAESP_SS)	1	100,00				100,00		
	Sensor de sólidos (CEN1_SSENT)	1	100,00				100,00		
	Sensor de sólidos (CEN2_SSENT)	1	100,00				100,00		
	Caudalimetro (CEN1_CM)	1	100,00				100,00		
	Caudalimetro (CEN2_CM)	1	100,00				100,00		
	Caudalimetro (POLI1_CM)	1	90,00				90,00		
	Caudalimetro (POLI2_CM)	1	90,00				90,00		
	Sensor de presión (REBCEN_NIVEL)	1	70,00				70,00		
	Medidor PH (REBCEN_PH)	1	70,00				70,00		
	Caudalimetro (REBCENF_CM)	1	90,00				90,00		
	Sensor de sólidos (REBCEN_SS)	1	80,00				80,00		
	Medidor oxígeno (SBR_O2)	1	180,00				180,00		
							4.680,00	1,70	7.956,00

01.005.017 MI Conductor Apantallado Cu RCT RC4V-K 1x240 mm

Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., 240 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

	Centrífuga 1	1	130,00			4,00	520,00		
	Centrífuga 2	1	120,00			4,00	480,00		
							1.000,00	73,00	73.000,00

01.005.018 MI Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 1x35 mm²

Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 1x35 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

							0,00	9,30	0,00

01.005.019 MI Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 3(1x25) mm

Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 3(1x25) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

	Soplante rebose de centrífuga	1	220,00				220,00		
							220,00	23,80	5.236,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.005.020	MI	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x16) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x16) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Agitador sumergible en dep. recepción fangos externos (M4)	1	200,00				200,00		
		Agitador sumergible en dep. fangos externos tamizados (M9)	1	180,00				180,00		
		Bomba mono rebose centrífuga (M34)	1	155,00				155,00		
								535,00	17,60	9.416,00
01.005.021	MI	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x10) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Agitador sumergible en dep. rebose centrífuga (M36)	1	125,00				125,00		
		Bomba magnética de desodorización 1 (M48)	1	170,00				170,00		
		Bomba magnética de desodorización 2 (M49)	1	170,00				170,00		
		Bomba magnética de desodorización 3 (M50)	1	170,00				170,00		
		Bombeo a depósito lavado de centrífugas	1	165,00				165,00		
		Bomba impulsión fangos a centrífuga 1	1	140,00				140,00		
		Bomba impulsión fangos a centrífuga 1	1	140,00				140,00		
								1.080,00	10,00	10.800,00
01.005.022	MI	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x6) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Agitador sumergible en dep. fangos propios espesados (M17)	1	190,00				190,00		
		Bomba fangos deshidratados 1	1	110,00				110,00		
		Bomba fangos deshidratados 1	1	110,00				110,00		
		Bomba lavado decantadores centrífugas 1	1	140,00				140,00		
		Bomba lavado decantadores centrífugas 1	1	140,00				140,00		
		Alimentacion a modulo bombas concertor								
		Bomba entrada fangos externo 1	1	165,00				165,00		
		Bomba entrada fangos externo 2	1	165,00				165,00		
		Bomba centrífuga de cámara seca 1	1	175,00				175,00		
		Bomba centrífuga de cámara seca 2	1	175,00				175,00		
		Bomba trasvase tratamiento rebose centrífuga	1	90,00				90,00		
		Bomba final escurrido centrífuga	1	145,00				145,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								1.605,00	4,70	7.543,50
01.005.023	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x4) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x4) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	3,20	0,00
01.005.024	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x2,5) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x2,5) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Bobma salida de fangos (M14)	1	180,00				180,00		
		Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 1(M19)	1	140,00				140,00		
		Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 2(M20)	1	140,00				140,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 1	1	80,00				80,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 2	1	80,00				80,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 3	1	80,00				80,00		
		Bomba dosificadora de polielectrolito 4	1	80,00				80,00		
								780,00	2,85	2.223,00
01.005.025	Ml	Manguera de maniobra Cu PLASTIGRON 24G1,5 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible PLASTIGRON, VV-K con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 24 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		BOTONERA 5	1	170,00				170,00		
		BOTONERA 6	1	170,00				170,00		
		BOTONERA 9	1	100,00				100,00		
		BOTONERA 13	1	150,00				150,00		
		BOTONERA 21	1	110,00				110,00		
		BOTONERA 23	1	110,00				110,00		
								810,00	8,50	6.885,00
01.005.026	Ml	Manguera de maniobra Cu PLASTIGRON 12G1,5 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible PLASTIGRON, VV-K con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 12 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		BOTONERA 1	1	170,00				170,00		
		BOTONERA 2	1	160,00				160,00		
		BOTONERA 3	1	160,00				160,00		
		BOTONERA 4	1	170,00				170,00		
		BOTONERA 7	1	130,00				130,00		
		BOTONERA 8	1	130,00				130,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	BOTONERA 10	1			95,00		95,00		
	BOTONERA 11	1			100,00		100,00		
	BOTONERA 12	1			170,00		170,00		
	BOTONERA 13	1			170,00		170,00		
	BOTONERA 14	1			170,00		170,00		
	BOTONERA 15	1			160,00		160,00		
	BOTONERA 16	1			160,00		160,00		
	BOTONERA 17	1			110,00		110,00		
	BOTONERA 18	1			110,00		110,00		
	BOTONERA 18 BIS	1			125,00		125,00		
	BOTONERA 19	1			115,00		115,00		
	BOTONERA 20	1			115,00		115,00		
	BOTONERA 22	1			120,00		120,00		
	BOTONERA 24	1			120,00		120,00		
	BOTONERA 25	1			95,00		95,00		
	BOTONERA 26	1			95,00		95,00		
	BOTONERA 27	1			100,00		100,00		
	BOTONERA 28	1			100,00		100,00		
	BOTONERA 29	1			210,00		210,00		
	BOTONERA 30	1			210,00		210,00		
	BOTONERA 31	1			140,00		140,00		
	BOTONERA 32	1			140,00		140,00		
	BOTONERA 33	1			140,00		140,00		
	BOTONERA 34	1			160,00		160,00		
	BOTONERA 35	1			140,00		140,00		
	BOTONERA 36	1			140,00		140,00		
	BOTONERA 37	1			140,00		140,00		
	BOTONERA 38	1			120,00		120,00		
	BOTONERA 39	1			120,00		120,00		
	BOTONERA 40	1			100,00		100,00		
	BOTONERA 41	1			100,00		100,00		
	BOTONERA 42	1			105,00		105,00		
	BOTONERA 43	1			105,00		105,00		
	BOTONERA 44	1			90,00		90,00		
	BOTONERA 45	1			90,00		90,00		
	BOTONERA 46	1			90,00		90,00		
	BOTONERA 47	1			90,00		90,00		
	BOTONERA 48	1					1,00		
	BOTONERA 49	1					1,00		
							5.582,00	4,80	26.793,60

01.005.027 MI Manguera de Señal Apantallada Cu RCT RC4V-K 8x1,5mm²

Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 8 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

Variador agitador sumergible (M4)	1	25,00	25,00	
Variador agitador sumergible (M9)	1	25,00	25,00	
Variador bomba de salida de fangos (M14)	1	25,00	25,00	
Variador agitador sumergible (M17)	1	25,00	25,00	
Variador bomba impulsíon fangos frescos (M19)	1	25,00	25,00	
Variador bomba impulsíon fangos frescos (M20)	1	25,00	25,00	
Variador Bomba impulsión fangos a centrífuga	1	25,00	25,00	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Variador Bomba impulsión fangos a centrífuga	1			25,00		25,00		
	Variador Centrífuga 1	1			25,00		25,00		
	Variador Centrífuga 2	1			25,00		25,00		
	Variador Bomba fangos deshidratados 1	1			25,00		25,00		
	Variador Bomba fangos deshidratados 2	1			25,00		25,00		
	Variador Bomba dosificadora de polielectrolito 1	1			25,00		25,00		
	Variador Bomba dosificadora de polielectrolito 2	1			25,00		25,00		
	Variador Bomba dosificadora de polielectrolito 3	1			25,00		25,00		
	Variador Bomba dosificadora de polielectrolito 4	1			25,00		25,00		
	Variador Bomba lavado decantadores centrífugas 1	1			15,00		15,00		
	Variador Bomba lavado decantadores centrífugas 2	1			25,00		25,00		
	Variador bomba mono rebose centrífuga (34)	1			25,00		25,00		
	Variador agitador sumergible (M36)	1			25,00		25,00		
	Variador bomba magnética de desodorización 1 (M38)	1			25,00		25,00		
	Variador bomba magnética de desodorización 2 (M39)	1			25,00		25,00		
	Variador bomba magnética de desodorización 3 (M40)	1			25,00		25,00		
	Variador bombeo a lavado depósito centrífugas (M44)	1			25,00		25,00		
	Variador soplante rebose de centrífugas (M45)	1			25,00		25,00		
							615,00	5,63	3.462,45

01.005.028 MI Manguera de Señal Apantallada Cu RCT RC4V-K 3x1,5mm²

Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 3 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

	Sensor de nivel VEGA (PFE_NIVEL)	1			170,00		170,00		
	Sensor de nivel VEGA (FPESP_NIVEL)	1			160,00		160,00		
	Sensor de nivel VEGA (FDIG_NIVEL)	1			150,00		150,00		
	Sensor de nivel VEGA (SILO1_NIVEL)	1			120,00		120,00		
	Sensor de nivel VEGA (SILO2_NIVEL)	1			120,00		120,00		
	Sensor de nivel VEGA (TRCEN_NIVEL)	1			190,00		190,00		
	Sensor de nivel VEGA (REBCENF_NIVEL)	1			80,00		80,00		
	Sensor de nivel VEGA (VYRAD_NIVEL)	1			160,00		160,00		
	Sensor de presión (DDFE_NIVEL)	1			190,00		190,00		
	Caudalimetro (CM_FE)	1			190,00		190,00		
	Caudalimetro (CM_FI)	1			120,00		120,00		
	Sensor de presión (DFET_NIVEL)	1			200,00		200,00		
	Caudalimetro (CM_FIAFE)	1			190,00		190,00		
	Sensor de presión (FPFRES_NIVEL)	1			90,00		90,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Caudalimetro (FPESP_CM)	1			160,00		160,00		
	Sensor de sólidos (FPESP_SS)	1			160,00		160,00		
	Caudalimetro (BAESP_CM)	1			100,00		100,00		
	Sensor de sólidos (BAESP_SS)	1			100,00		100,00		
	Sensor de sólidos (CEN1_SSENT)	1			100,00		100,00		
	Sensor de sólidos (CEN2_SSENT)	1			100,00		100,00		
	Caudalimetro (CEN1_CM)	1			100,00		100,00		
	Caudalimetro (CEN2_CM)	1			100,00		100,00		
	Caudalimetro (POLI1_CM)	1			90,00		90,00		
	Caudalimetro (POLI2_CM)	1			90,00		90,00		
	Sensor de presión (REBCEN_NIVEL)	1			70,00		70,00		
	Medidor PH (REBCEN_PH)	1			70,00		70,00		
	Caudalimetro (REBCENF_CM)	1			90,00		90,00		
	Sensor de sólidos (REBCEN_SS)	1			80,00		80,00		
	Medidor oxígeno (SBR_O2)	1			180,00		180,00		
							3.720,00	2,50	9.300,00

01.005.029 MI Cable profibus

Aproximación Metros lineales de cable para transmisión de datos profibus formado por dos conductores aislados trenzados conjuntamente formando un par de 1x2x0,64 mm (AWG22) con pantalla de aluminio/poliéster, con aislamiento de poliolefina expandida, cubierta interna de PVC y cubierta exterior de Polietileno, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

	Caudalimetro (CM_FE)	1			190,00		190,00		
	Caudalimetro (CM_FI)	1			120,00		120,00		
	Caudalimetro (CM_FIAFE)	1			190,00		190,00		
	Caudalimetro (FPESP_CM)	1			160,00		160,00		
	Caudalimetro (BAESP_CM)	1			100,00		100,00		
	Caudalimetro (CEN1_CM)	1			100,00		100,00		
	Caudalimetro (CEN2_CM)	1			100,00		100,00		
	Caudalimetro (POLI1_CM)	1			90,00		90,00		
	Caudalimetro (POLI2_CM)	1			90,00		90,00		
	Caudalimetro (REBCENF_CM)	1			90,00		90,00		
							1.230,00	3,20	3.936,00

01.005.030 MI Cable profinet

Aproximación Metros lineales de cable para transmisión de datos profinet formado por dos conductores aislados trenzados conjuntamente de 2x2xAWG22/1 de hilo rigido de cobre pulido con pantalla de aluminio/poliéster, con aislamiento de poliolefina expandida, cubierta interna de PVC y cubierta exterior de Polietileno, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

	instrumentación	1			850,00		850,00		
							850,00	3,20	2.720,00

01.005.031 MI Cable apantallado SUBCAB Flygt 3x6+3x2,5

Aproximación Metros lineales de cable apantallado SUBCAB Flygt de 3x6 + 3x2,5/3 + 4x1,5 con cables de control integrados para unir las bombas Concertor/SmartRun con el módulo de control, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

							0,00	9,56	0,00

01.005.032 MI Cable apantallado SUBCAB Flygt 3x4+3x2,5

Aproximación Metros lineales de cable apantallado SUBCAB Flygt de 3x4 + 3x2,5/3 + 4x1,5 con cables de control integrados para unir las bombas Concertor/SmartRun con el módulo de control, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.

	Bomba entrada fangos externo 1	1			40,00		40,00		
	Bomba entrada fangos externo 2	1			40,00		40,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Bomba centrífuga de cámara seca 1	1			40,00		40,00		
		Bomba centrífuga de cámara seca 2	1			40,00		40,00		
		Bomba trasvase tratamiento rebose centrífuga	1			40,00		40,00		
		Bomba final escurrido centrífuga	1			40,00		40,00		
								240,00	8,37	2.008,80
01.005.033	Ud	Desmontaje líneas existentes								
		Ml. Desmontaje de líneas Eléctricas en Baja Tensión actualmente existentes en la actuación, consistente en desmontar y sacar los cables eléctricos de las canalizaciones a ampliar y afectadas, incluso desconexionado, marcado de líneas, etc, transporte del material, maquinaria elevadora y de transporte, material auxiliar, herramientas y demás medios auxiliares y medios de seguridad, mano de obra, totalmente desmontado y recogido.								
		Línea de fangos existentes depuradora	1			20,00		20,00		
								20,00	39,53	790,60
01.005.034	Ud	Partida Alzada a Justificar líneas eléctricas fangos								
								1,00	11.500,00	11.500,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 LINEAS ELÉCTRICAS FANGOS....								214.680,65
		SUBCAPÍTULO 01.06 LUMINARIAS FANGOS								
01.006.001	Ud	Proyector Exterior Led Celer LEDEXT 30w								
		Ud. Proyector imétrico Marca CELER, o similar, para alojar un equipo led de 30 W modelo PROYECTOR-230, IP 65, en color negro, de cuerpo de alumimio inyectado a presión, reflector de aluminio puro abrillantado electrolíticamente, derivación de caja de distribución con conductor de 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm², aislamiento RVK-0,6/1KV. bajo Tubo de PVC rígido marca Gewiss, presillas y manguitos flexibles correspondientes de diámetro 25 mm., incluso conexionado, lámpara, equipo de arranque, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								7,00	55,00	385,00
01.006.002	Ud	Puntos luz accionamiento sencillo estanco								
		Ud.Puntos de luz accionado desde un punto, incluyendo un interruptor marca Schneider serie Estanca55, o similar, con conductores de cobre flexible de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								7,00	29,00	203,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 LUMINARIAS FANGOS.....								588,00
		TOTAL CAPÍTULO 01 LÍNEA DE FANGOS								596.961,83

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 02 LÍNEA DE AGUA								
		SUBCAPÍTULO 02.01 ACOMETIDA CUADRO AGUA								
02.001.001	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 1x240 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x240 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución en galería bajo edificio de control de motores, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida cuadro agua	3	4,00		20,00		240,00		
								240,00	25,30	6.072,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ACOMETIDA CUADRO AGUA.....								6.072,00
		SUBCAPÍTULO 02.02 CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL AGUA								
02.002.001	Ud	Armario protección metálico 2000x8000x600								
		Ud. armario metálico autoportante combinable formado por 8 módulos de dimensiones 2000x1000x600mm. combinable, 2 puertas, con placa de montaje y soportes para placa de montaje, marca ELDON modelo MCD20106R5. con puertas troqueladas según esquemas adjuntos, construído en acero dulce con grado de protección IP55, y grado de protección contra impactos mecánicos IK10, incluso paneles laterales SPM2006R5 de chapa de acero, kits de unión interior galvanizado, kits de union esquina interior, incluso zócalo frontal, trasero y zócalo lateral , placa intermedia y kit de ajuste de profuncidad, incluso carril DIN para montaje de elementos según esquemas adjuntos, canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión, incluso lámpara fluorescente con toma de corriente integrada, con control de temperatura mediante termostato de función doble y resistencia de 100 W, y con ventilador IP54, con lámpara interior y toma de corriente, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
								1,00	25.430,00	25.430,00
02.002.002	Ud	Distribución de potencia en cuadros 1250A								
		Suministro y colocación de embarrado de potencia formado por perfiles de 1250A, soportes para perfiles, juegos de barras, repartidores, espaciadores, pantallas para juegos de barras. pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
								1,00	10.656,00	10.656,00
02.002.003	Ud	Cableado para interconexión en cuadro general								
		Ud. cableado de diferentes secciones para conexión de todas las protecciones del cuadro eléctrico de agua o de fangos, pp. de mano de obra conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales completo y colocado.								
								1,00	1.500,00	1.500,00
02.002.004	Ud	Dispositivos de paso de cables								
		Suministro y colocación de dispositivos de paso de cable para entornos severos y peligrosos, certificados para áreas Ex eb y Ex tb con temperaturas de -60 a + 80°C. Estanco al agua y al polvo y resistente a la corrosión. Los pasamuros para cables presenta una gran eficiencia de área. Los sellos de entrada tienen un marco de acero inoxidable 316L y módulos de sellado que se pueden adaptar a diferentes tamaños de cable. Incluso gel de ensamblaje Ex. El sello se puede utilizar con cables armados que requieren conexiones y toma de tierra. Incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	850,00	850,00
02.002.005	Ud	Cableado para interconexión en cuadro general								
		Ud. cableado de diferentes secciones para conexión de todas las protecciones del cuadro eléctrico de agua o de fangos, pp. de mano de obra conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales completo y colocado.								
								1,00	1.500,00	1.500,00
02.002.006	Ud	Analizador de redes eléctricas Sentron PAC3220								
		Ud. Analizador de Redes Eléctricas, marca Siemens, Serie Sentron PAC3220 con pantalla LCD retroiluminada, montado sobre la puerta del C.G.P., para medir y visualizar los principales parámetros eléctricos trifásicos de la instalación, Transformador de intensidad para amperímetro, con una relación de Transformación adecuada, potencia 10 VA., incluido conexionados, terminales, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								1,00	670,48	670,48

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.007	Ud	Modulo Profinet para Sentron Pac								
		Ud. módulo de ampliación Switched Ethernet PROFINET, enchufable para 7KM PAC3200, IP20, referencia 7KM9300-0AE02-0AA0, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	587,57	587,57
02.002.008	Ud	Interruptor seccionador Interpact 800 A								
		Ud. Interruptor seccionador marca Schneider mod. Interpact INS800A 4P, 380-415 V, 50/60 Hz, Nº de polos IV, incluso conexionado, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		General	1					1,00		
								1,00	1.992,00	1.992,00
02.002.009	Ud	Interruptor automático NSX 400								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NSX400N 4P In 400 A Icu 50kA con unidad de control ComPacT NSX400 AC 3P3R 320A Micrologic 1.3M, 50/60 Hz, Nº de polos IV, incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF7SD/SDE/SDV, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Bateria condensadores	1					1,00		
								1,00	2.843,00	2.843,00
02.002.010	Ud	Interruptor automático NSX 100								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. ComPacT NSXm 100N Icu 50kA AC 3P 100A Micrologic 4.1 ELINK, en caja moldeada, Nº de polos IV, incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF7SD/SDE/SDV, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Bombas filtros	5					5,00		
								5,00	1.562,00	7.810,00
02.002.011	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 63A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 63 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Bombas entrada	4					4,00		
								4,00	462,00	1.848,00
02.002.012	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 16A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 16 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Descarga cisternas	1					1,00		
		Triturador monster	1					1,00		
		Bomba nivel freático	1					1,00		
								3,00	363,00	1.089,00
02.002.013	Ud	Interruptor automático NG125L 3P 10A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 3P In 10 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Distribuidores	5					5,00		
								5,00	358,00	1.790,00
02.002.014	Ud	Interruptor automático NG125 4P 40A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 4P In 40 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Cuadros tomas de corriente	1					1,00		
								1,00	470,00	470,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.015	Ud	Interruptor automático NG125 4P 10A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 4P In 10 A Icu 50, curva B, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Maniobra general	1					1,00		
								1,00	390,00	390,00
02.002.016	Ud	Interruptor automático NG125 2P 10A								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider mod. NG125L 2P In 10 A Icu 50, curva C, en caja moldeada, 380-415 V, 50/60 Hz, , incluso conexionado, con contacto de señalización ref. OF+OF NG125 230V CA, marcado de terminales, pequeño material, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Alumbrado	7					7,00		
		Maniobra	5					5,00		
								12,00	195,00	2.340,00
02.002.017	Ud	Interruptor Diferencial 63A/IV/0,3A.								
		Ud. Interruptor diferencial modular clase AC, marca ABB modelo F204 AC ref. 2CSF204123R2630 de 63 A. Nº de polos IV, 300 mA de sensibilidad, con contacto de señalización ref. S2C-S/H6R 230V CA, incluidos puentes, conexionados, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Bombas de entrada	4					4,00		
								4,00	296,00	1.184,00
02.002.018	Ud	Interruptor Diferencial 40A/IV/0,3A.								
		Ud. Interruptor diferencial modular clase AC, marca ABB modelo F204 AC ref. 2CSF204005R3400 de 40 A. Nº de polos IV, 300 mA de sensibilidad, con contacto de señalización ref. S2C-S/H6R 230V CA, incluidos puentes, conexionados, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Fuerza	47					47,00		
								47,00	235,00	11.045,00
02.002.019	Ud	Interruptor Diferencial 40A/IV/0,03A.								
		Ud. Interruptor diferencial modular clase AC, marca ABB modelo F204 AC ref. 2CSF204005R1400 de 40 A. Nº de polos IV, 30 mA de sensibilidad, con contacto de señalización ref. S2C-S/H6R 230V CA, incluidos puentes, conexionados, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Maniobra	1					1,00		
		Alumbrado	1					1,00		
								2,00	245,00	490,00
02.002.020	Ud	Interruptor Diferencial 40A/II/0,3A.								
		Ud. Interruptor diferencial modular clase AC, marca ABB modelo F204 AC ref. 2CSF202005R3400 de 40 A. Nº de polos II, 30 mA de sensibilidad, con contacto de señalización ref. S2C-S/H6R 230V CA, incluidos puentes, conexionados, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								1,00	160,00	160,00
02.002.021	Ud	Interruptor Automático 10A/II/10KA DC								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider para corriente continua, ref. A9N61528, de 10 A, Nº de polos II,curva C, poder de corte 10 KA, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Maniobra	2					2,00		
								2,00	80,05	160,10
02.002.022	Ud	Interruptor Automático 6A/II/10KA DC								
		Ud. Interruptor automático marca Schneider para corriente continua, ref. A9N61526, de 6 A, Nº de polos II,curva C, poder de corte 10 KA, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Maniobra	3					3,00		
								3,00	87,45	262,35

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.023	Ud	Disyuntor motor GV2ME 1-1,6 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca SCHNEIDER o similar, mdelo GV2ME06, con regulación del Relé de 1-1,6 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								12,00	86,00	1.032,00
02.002.024	Ud	Disyuntor motor GV2ME 2,5-4 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca TELEMECANIQUE o similar, mdelo GV2ME 08, con regulación del Relé de 2,5-4 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								10,00	95,00	950,00
02.002.025	Ud	Disyuntor motor GV2ME 4-6,3 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca SCHNEIDER o similar, mdelo GV2ME10, con regulación del Relé de 4-6,3 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								11,00	105,00	1.155,00
02.002.026	Ud	Disyuntor motor GV2ME 6-10 A/III								
		Ud. Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca SCHNEIDER o similar, mdelo GV2ME14, con regulación del Relé de 6-10 A, contactos asociados acoplados NC y NA, modelo GV-AE11, conexionado, enlace de líneas de señalización, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								5,00	125,00	625,00
02.002.027	Ud	Relé calidad de Suministro ABB CM MPS								
		Ud. Monitor trifásico mas neutro multifuncional marca ABB modelo CM MPS ref: 1SRV 430 885 R3300, con posibilidad de supervisión de secuencia de fases, pérdida de fases, sobretensión, subtensión y desequilibrio de fases, incluso conexionado mediante terminales, marcado de terminales mano de obra de motaje completo y colocado.								
								1,00	219,00	219,00
02.002.028	Ud	Contactor CAD50BD CC 24V 10A								
		Ud. Contactor marca SCHNEIDER modelo CAD50BD con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 5,4W, corriente de conmutación 10A, con contactos 5NA, incluso conexionado con terminales, marcado de termnales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								10,00	55,00	550,00
02.002.029	Ud	Relé Schneider RXM4AB1B7PV								
		Ud. Relé electromecánico marca SCHNEIDER modelo RXM4AB1B7PVM con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 1,2W, corriente de conmutación 5A, con 4 contactos, incluso conexionado con terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								140,00	32,30	4.522,00
02.002.030		Relé Schneider REXL4TMB7+RXZE2S114M								
		Ud. Relé temporizado con retardo de conexión Zelio REXL marca SCHNEIDER modelo REXL4TMB7 con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 1,7 VA, corriente de conmutación 5A, incluso toma de relé enchufable modelo RXZE2S114M con 4 contactos, incluso conexionado con terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								5,00	92,66	463,30
02.002.031	Ud	Contactor CAD32 BD CC 24V 10A + LAD6K10B								
		Ud. Contactor marca SCHNEIDER modelo CAD32BD con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 5,4W, conrriente de conmutación 10A, con contactos 3NA, 2 NC, incluso 2 bloques de retención mecánica LAD6K10B, incluso conexionado con terminales, marcado de termnales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								3,00	125,00	375,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.032	Ud	Contactor LC1D09BD CC 24V 10A								
		Ud. Contactor marca SCHNEIDER modelo LC1D09BD con alimentación de bobina 24Vd.c. potencia nominal 4kW, conrriente de conmutación 9A, con contactos 1NA, 1 NC, incluso conexionado con terminales, marcado de termnales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								40,00	59,00	2.360,00
02.002.033	Ud	Contactor LC1D09BD + LAD R0								
		Ud. Contactor marca SCHNEIDER mod. LC1 D09 BD con bloque de contactos auxiliares LAD R0, para una potencia nominal de 4 Kw y una corriente de 9A, incluso conexionado mediante terminales marcado de terminales, mano de montaje completo y colocado.								
								3,00	235,00	705,00
02.002.034	Ud	Contactor Inversor LC2 D09BD								
		Ud. Contactor-Inversor marca SCHNEIDER mod. LC2 D09 BD con 2 bloques de contactos auxiliares LAD R0, para una potencia nominal de 4 Kw y una corriente de 9A, incluso conexionado mediante terminales marcado de terminales, mano de montaje completo y colocado.								
								15,00	322,00	4.830,00
02.002.035	Ud	Estabilizador de voltaje LA-AVR-1200								
		Ud. estabilizador reductor/elevador de voltaje marca Lapara modelo LA-AVR-12000 de 1200VA/720W que proporciona continuamente una corriente eléctrica estable y limpia a los equipos conectados, lo que permite alargar su vida últil. Además de la protección contra las sobrecargas y cortocircuitos, incorpora un sensor térmico que también protege del sobrecalentamiento. Rango de voltaje de entrada (180-264 VAC), protección de línea telefónica/modem. Dimensiones 166 x 161 x 88,7 mm. Incluso conexionado, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	33,45	33,45
02.002.036	Ud	Relé gestión Paro Emergencia PILZ PNOZ X1								
		Ud. Relé de seguridad marca PILZ modelo PNOZ/X1 24VAC/DC, con contactos 3NA y 1NC, para gestión de parada de emergencia y rearme, homologado para dispositivos de seguridad según VDE 0113 parte 1, y EN 60204-1, con indicador de estado, opción de conexión para pulsadores de para de emergencia, circuito de realimentación para supervisión de contactores externos, incluso material auxiliar, cableado de los contactos mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, conexión de alimentación, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								40,00	127,00	5.080,00
02.002.037	Ud	Temporizador CARLO GAVAZZI PCB01DM24								
		Ud. Temporizador marca CARLO GAVAZZI modelo PCB01 DM 24, con función Sh, con contactos 2NA + 2 NC, incluso alimentación conexionado de contactos mediante terminales, marcado de los mismos, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								26,00	120,00	3.120,00
02.002.038	Ud	Rele de supervisión CARLO GAVAZZI								
		Ud. Rele de sobrecorriente y subcorriente serie DIB01/PIB01, con función de retardo ajustable (0,1 a 30 s), incluso alimentación conexionado de contactos mediante terminales, marcado de los mismos, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								10,00	140,42	1.404,20
02.002.039	Ud	Interruptor horario, DINUY MAXI P.								
		Ud. Interruptor horario analógico diario marca DYNUY, modelo IH MAXI PQT para montaje en raíl DIN, con reserva de marcha, conmutador manual, apagado o automático, maniobra mínima de 15 minutos, con contacto NA+NC de 16 A de poder de corte, de dimensiones 72x72mm, alimentación 230V/0,4W, incluso conexionado mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, programación, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								5,00	75,00	375,00
02.002.040	Ud	Relé Borna 24VCC								
		Ud. Relé para entradas y salidas con dispositivo de conmutación enchufable, marca Phoenix Contact, modelo PLC -RSC-24DC/21, cuatro ranuras de enlace, puente de hasta 80 módulos con conexiones de terminal roscado, indicador LED y diodos para supresión de bobina, potencia nominal de 1.500VA, dimensiones 6,2x80x94 mm, con una vida estimada de 1x10E7 operaciones, incluso base, conexionado mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								50,00	21,50	1.075,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.041	Ud	Fuente de Alimentación Siemens SITOP 6EP1334								
		Ud. Fuente de alimentación modular de carga estabilizada monofásica con tensión de entrada AC120/230 y tensión de salida 24V DC,. marca SIEMENS modelo SITOP PSU200M referencia 6EP1334-3BA10-8AB0, para una corriente de salida máxima de 10A, incluso conexionado con terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								2,00	293,63	587,26
02.002.042	Ud	Conmutador de Batería Siemens 6EP4136-3AB00-0AY0								
		Ud. Sistema de alimentación ininterrumpida sin interface de entrada marca SIEMENS Sitop Modelo 6EP4136-3AB00-0AY0, para entrada DC 24 V/16A salida DC 24V 15A, con posibilidad de salvar caídas de red sin ninguna interrupción gracias a la conexión electrónica de las baterías tan pronto como la tensión de entrada SAI-DC queda por debajo del valor ajustado con interruptores DIP. Alta seguridad y disponibilidad mediante la vigilancia de la disponibilidad de servicio, del cable de alimentación de la batería, del envejecimiento de ésta (aviso "Cambio de batería necesario") y de su estado de carga (aviso "Carga de la batería > 85% "). Soporte del rearranque automático de PCs industriales mediante un comportamiento seleccionable em caso de desconexión. Incluso conexionado mediante terminales adecuados, marcado de los mismos, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	285,00	285,00
02.002.043	Ud	Batería Siemens Simatic 7 Ah								
		Ud. Batería marca SIEMENS Sitop Mod. 6EP4134-0GB00-0AY0 a 24V/7 Ah con acumuladores de plomo cerrados, libres de mantenimiento incluso conexionado con el conmutador de baterías mediante los terminales adecuados, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	181,31	181,31
02.002.044	Ud	Borne de doble piso								
		Ud. Borne de resorte de doble piso marca Phoenix Contact modelo STTB 2,5 TWIN, ref. 3038516, para 6 conexiones, incluyendo una tapa lateral final y dos topes laterales para carril DIN y los peines para cada fase, aguas arriba								
								40,00	2,61	104,40
02.002.045	Ud	CPU Siemens Simatic S7-1500								
		Ud. CPU para Autómata programable marca SIEMENS modelo Simatic S7-1500 CPU 1513-1 PN ref. 6ES7 513-1AL02-0AB0, incluso tarjeta de memoria para S7-1x00 CPU/SINAMICS 3,3 V Flash 12MB ref. 6ES7 954-8LE03-0AA0, incluso fuente de alimentación del sistema PS 25W DC 24V, alimenta el bus de fondo de S7-1500 con tensión de servicio, ref. 6ES7505-0KA00-0AB0 , incluso SIMATIC S7-1500, perfil 482,6 mm (aprox. 19 pulgadas); incl. tornillo de tierra, perfil normalizado integrado para montaje de material pequeño como, p. ej., bornes, fusibles automáticos y relés ref. 6ES7590-1AE80-0AA0. Incluso cableado mediante terminales, marcado de terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	2.067,84	2.067,84
02.002.046	Ud	Conector frontal bornes de tornillo								
		Ud. conector frontal bornes de tornillo, 40 polos para módulos de 35 mm de ancho incl. 4 puentes de potencial, y brida, incluso conexionado, mano de obra de montaje, material auxiliar, completo y colocado.								
								16,00	27,84	445,44
02.002.047	Ud	Módulo de 32 Entradas Digitales 6ES7 521-1BL00-0AB0								
		Ud. Módulo de expansión de 32 entradas digitales marca Siemens modelo 6ES7 521-1BL00-0AB0 para autómatas programables SIEMENS SIMATIC S7-1500, incluso base de conexión, cableado conterminales adecuados, marcado de los mismos mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								14,00	363,81	5.093,34
02.002.048	Ud	Módulo de 32 Salidas Digitales 6ES7 522-1BL01-0AB0								
		Ud. Módulo de expansión de 32 salidas digitales marca Siemens modelo 6ES7 522-1BL01-0AB0 para autómatas programables SIEMENS SIMATIC S7-1500, incluso base de conexión, cableado conterminales adecuados, marcado de los mismos mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								7,00	516,99	3.618,93

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.049	Ud	Módulo de 8 entradas Analógicas 6ES7 531-7KF00-0AB0								
		Ud. Módulo de expansión de 8 entradas analógicas marca Siemens modelo 6ES7 531-7KF00-0AB0, para autómatas programables SIEMENS SIMATIC S7-1500, incluso base de conexión, cableado conterminales adecuados, marcado de los mismos mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								2,00	739,00	1.478,00
02.002.050	Ud	Módulo de Gestión de comunicación TIM 1531 IRC								
		Ud. Módulo de gestión de comunicación SINAUT TIM 1531 IRC marca Siemens ref. 6GK7543-1MX00-0XE0 incluso conexionado, mano de obra de montaje, material auxiliar, completo y colocado.								
								1,00	3.320,50	3.320,50
02.002.051	Ud	Módulo de comunicación Siemens a red PROFIBUS								
		Ud. módulo de comunicación Siemens 15 V para conectar un controlador Siemenes S7-1500 a una red PROFIBUS. ref 6GK7542-5DX10-0XE0 IP20, admite todas las velocidades de banda estándar entre 9,6 Kbit/s (kilobytes por segundo) y 12Mbit/s (megabytes por segundo) Formato de módulo de ancho único para su uso en configuraciones estándar, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Caudalimetro decantación primaria fangos propios	1					1,00		
		Caudalimetro salida	1					1,00		
								2,00	1.430,00	2.860,00
02.002.052	Ud	Modem Scalance 5G								
		Ud. Modem Scalance MUM853-1 para la comunicación IP inalámbrica de aplicaciones basadas en Ethernet a través de redes públicas de telefonía móvil 3/4/5 G y redes 5G ref. 6GK5853-2EA00-2DA1, para conectar a equipos de la serie S7-1500, para montar sobre carril DIN, clase de protección IP30, incluso mano de obra de montaje, materia auxiliar, incluso cable de conexión con antena ANT794-4MR ref. 6NH9 860-1AA00, conexionado completo y colocado.								
								1,00	1.325,00	1.325,00
02.002.053	Ud	Antena GSM/GPRS Siemens								
		Ud. Antena 5G marca SIEMENS modelo ANT 897-4ME, ref. 6GK58974ME000AA0, para redes GSM y GPRS para conectar al modem Scalance 5G incluso conexionado, base para instalación, mano de obra de montaje, completa y colocada.								
								1,00	78,85	78,85
02.002.054	Ud	Conmutador Ethernet Siemens 8 entradas								
		Ud. Conmutador Ethernet marca siemens para conectar a Autómatas de la serie S-1500 ref. 6GK5008-0BA10-1AB2, 8 entradas RJ45 incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado. SCALANCE XB005 unmanaged Industrial Ethernet Switch para 10/100 Mbits/s; para configurar pequeñas topologías en estrella y en línea; diagnóstico LED, IP20, 24 V AC/DC fuente de alimentación, con 5 10/100 Mbit/s Twisted Pair Ports con conectores hembra RJ45; manual disponible para su descarga .								
								4,00	187,00	748,00
02.002.055	Ud	Módulo de interconexión FLK-PVB 2/24								
		Ud. Módulo de interconexión marca Phoenix Contact modelo FLK-PVB 2/24, ref. 2295651, con dos barretas de potencial P1, P2 para la distribución de potencial, para montaje sobre NS 35/7,5 o NS 32. Anchura de módulo 90mm.								
								10,00	65,00	650,00
02.002.056	Ml	Latiguillo Ethernet categoria 6 de 5 metros								
		M/l. latiguillo Ethernet categoria 6 de 5 metros, cable de 4 pares trenzados, incluso mano de obra de montaje, conectores, conexionado completo y colocado. Marca: SCHENEIDER Referencia: digilink DC6PCURJ 05 GYM								
								20,00	6,11	122,20

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.057	Ud	Latiguillo Ethernet categoria 6 de 10 metros								
		M/l. latiguillo Ethernet categoria 6 de 10 metros, cable de 4 pares trenzados, incluso mano de obra de montaje, conectores, conexionado completo y colocado. Marca: SCHENEIDER Referencia: digilink VDIP184646100								
								20,00	12,56	251,20
02.002.058	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/55 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P55K T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 55 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento								
		Bombas filtros	5					5,00		
								5,00	10.849,30	54.246,50
02.002.059	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/11 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P11K T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 11 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento								
								0,00	3.617,90	0,00
02.002.060	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/7,5 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P7K5 T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 7,5 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento.								
								0,00	2.461,80	0,00
02.002.061	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC202/1,1 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC202 P1K1 T4E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 1,1 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento.								
								0,00	1.634,00	0,00
02.002.062	Ud	Variador de Velocidad Danfoss FC 302/0,75 Kw								
		Ud. Variador de velocidad marca DANFOSS modelo FC302 PK75 T5E55 H1 T G C XXXSXXX AL BXCXXXDX, para una potencia de 0,75 Kw, con grado de protección IP 55, con parada segura SAFE STOP, filtro RFI Clase A11, incluso tarjeta barnizada y tarjeta profinet barnizada 130B1235, con panel de control local gráfico, especialmente diseñado para aplicaciones hidraulicas, tensión de alimentación 380-480V, tensión de salida 0-100% de la tensión de red, con 2 entradas analógicas, 1 salida analógica, 2 salidas a relé programables, incluso cableado, marcado de terminales programación, mano de obra de montaje, completo colocado y en funcionamiento.								
		Distribuidores	5					5,00		
								5,00	1.485,00	7.425,00
02.002.063	Ud	Acondicionador de Señal VEGAMET 391								
		Ud. Acondicionador de señal para equipos de medida contínua de nivel marca VEGA modelo VEGAMET 391, con entrada de 4..20mA con alimentación incorparada para el sensor, 6 salidas tipo relé, una salida de corriente escalable Visualizador LC para indicación digital y cuasi-analógica de valores medidos Montaje en frontal de panel, pared o en carril. Elementos de ajuste cubiertos, incluye opción de alimentación por HART, incluso instalación en cuadro pp. de material auxiliar mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Vega Reja de gruesos	1					1,00		
		Vega bombas 1 y 2	1					1,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Vega bombas 3 y 4	1					1,00		
		Vega decantador primario 1	1					1,00		
		Vega decantador primario 2	1					1,00		
		Vega fangos frescos	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 1	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 2 y 3	1					1,00		
		Vega bombeo lecho baja carga	1					1,00		
								9,00	609,00	5.481,00
02.002.064	Ud	Pulsador parada Emergencia								
		Ud. Pulsador tipo seta de parada de emergencia, con rearme mediante giro, marca Schneider ref. XB4 BS8445 con 1NO + 1 NC en color rojo de 40 mm de diámetro, incluso troquelado de cuadro o caja marcado, conexionado con terminales adecuados, marcado de los mismos, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	43,00	43,00
02.002.065	Ud	Pulsador sencillo 22mm. Verde								
		Ud. Pulsador sencillo color verde marca SCHNEIDER modelo XB4 BA31, color verde, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado en cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								2,00	13,00	26,00
02.002.066	Ud	Pulsador sencillo 22mm. Negro								
		Ud. Pulsador sencillo color verde marca SCHNEIDER modelo XB4 BA21, color Negro, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado en cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								2,00	13,00	26,00
02.002.067	Ud	Selector 2 posiciones								
		Ud.Selector sencillo marca SCHNEIDER modelo XB4 BD21, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado de cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								14,00	17,00	238,00
02.002.068	Ud	Selector 3 posiciones								
		Ud. Selector manual de tres posicones marca SCHNEIDER modelo XB4 BD33, con un 2 contactos NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado en tapa, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								47,00	22,00	1.034,00
02.002.069	Ud	Toma de corriente 16A/II								
		Ud. Toma de corriente marca SCHNEIDER modelo iPC, para colocar en carril de 10/16 A., Nº polos II+T, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	30,10	30,10
02.002.070	Ud	Interruptor sencillo 22 mm. Accionamiento con llave								
		Ud. Interruptor sencillo marca SCHNEIDER modelo XB4 BG21, con un contacto NO, incluso troquelado en cuadro o caja de derivación, marcado de cuadro o caja, conexionado, mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	46,00	46,00
02.002.071	Ud	Zócalo Armario Electricidad								
		Ud. Zócalo de armario fabricado en Acero Inoxidable para base de Armario eléctrico, con apoyo en rebosadero de filtro biológico y salidas mediante prensas de distintos diámetros de 30 cm de altura, incluso material auxiliar, fijación a suelo y armario mano de obra de montaje completo y colocado.								
								1,00	360,18	360,18

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.072	Ud	Batería de condensadores VarSet Premium								
		Ud. Equipo automático de compensación de energía reactiva marca SCHNEIDER modelo VarSet Premium 400V, con una potencia reactiva de 200 KVAr,(25+25+3x50) ref. VLVAW3N03512AA, con una tensión asignada de 400V, tolerancia de sobrecapacidad del 10% , calculada para conseguir un factor de potencia constante de 0,98 con condenasdores Varplus, contactores Telemecanique, regulador automático Varplus Logic con comunicación Modbus integrada, y protección de cabecera con interruptor automático, nivel de aislamiento de 0,66 KV, grado de protección IP21, incluso armario VLVAF5N, incluso material de fijación, conexionado marcado de terminales completo y colocado.								
								1,00	4.141,00	4.141,00
02.002.073	Ud	Cuadro Sinóptico 800x600 mm. aguas								
		Ud. Cuadro sinóptico serigrafiado y coloreado marca Floria compuesto por los siguiente elementos: - lámina de 810x610 mm en PVC glass pack de 300 micras, transparente mate, impreso en color con impresora digital por la cara interior - lámina blanca de 830x630 mm PVC glass de 3 mm de grosor - adhesivo de doble cara marca 3M ref. 467MP 810x610 mm, para unión de ambas láminas - marco en aluminio a partir de perfil 20x3mm ingleteado - mano de obra de montaje a la puerta del armario, de chapa de acero. Sujeción de la lámina PVC glass de 3 mm mediante rosca-chapa, y del marco de aluminio mediante silicona Puntos luminosos con arandela (clíparo): 70 leds verdes y 70 leds rojos y 10 leds amarillos, todos ellos de 8 mm. de ø, con embellecedor tipo copa 24V c/c. Accesorios: Bornero tras sinóptico. Incluyendo: Cableado y conexionado.								
								1,00	1.850,00	1.850,00
02.002.074	Ud	Programación Autómata/Telecontrol aguas								
		Ud. Ingeniería de programación del sistema de Telecontrol en planta depuradora, recogiendo las señales del Autómata S 1500 de Siemens, con envío de mensajes a móviles según especificaciones de NILSA, gestión de alarmas según esquemas de mando y maniobra adjuntos siéndo como mínimo las siguientes señales. Las señales a programar corresponderán con los módulos de entradas y salidas instalados. 374 ED, 183 SD y 18 SA. El formato de los mensajes a móvil los especificará la propiedas en ejecución de la obra. Incluso Integración en SCADA propiedad de Nisla con soporte en ficheros .pdl, con las siguientes gráficas: 1.- Pantalla inicial 2.- Sinóptico .(Esquema de proceso) 3.- Gráficas. Señales Digitales: Señales Analógicas: 5.- Teclas. 6.- Mapa. Pantalla actual del sistema en la que se integrará el acceso a la nueva instalación redistribuyendo la lista actual para que sigan quedando en orden alfabético. 7.- Comunicaciones. Se añadirá la nueva instalación. Para la ejecución de los trabajos Nisla adjuntará un listado con los nombres de las variables tanto en el autómata como en el sistema Scada. Todo se ejecutará según las indicaciones de los técnicos de NILSA y siguiendo los estándares de su instalación actual, comprobado, funcionando y con el visto bueno de Nilsa. La partida incluirá el material auxiliar necesario para la correcta programación y comunicación con el sistema de NILSA, mano de obra, traslados a planta, verificación de señales, modificación de cableado si fuera necesario, conectores, instalación en oficinas de Nilsa, completo y en funcionamiento.								
								1,00	13.500,00	13.500,00
02.002.075	Ud	Programación maniobras planta aguas								
								1,00	5.700,00	5.700,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.002.076	Ud	Programación de la pantalla táctil de la planta								
		Ud. Ingeniería de programación de la panta táctil (pantalla con botones de selección,caudal, turbidez de salida etc,) según especificaciones de NILSA. Todo se ejecutará según las indicaciones de los técnicos de NILSA y siguiendo los estándares de su instalación actual, comprobado, funcionando y con el visto bueno de Nilsa. La partida incluirá el material auxiliar necesario para la correcta programación y comunicación, mano de obra, traslados a planta, verificación de señales, modificación de cableado si fuera necesario, conectores, completo y en funcionamiento.								
								1,00	3.500,00	3.500,00
02.002.077	UD	Partida Alzada a Justificar cuadro agua								
								1,00	5.000,00	5.000,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 CUADRO GENERAL Y								229.805,50
		SUBCAPÍTULO 02.03 MATERIAL DE CAMPO AGUA								
02.003.001	Ud	Cuadro Tomas de Corriente Estanco								
		Ud. Cuadro de tomas de corriente estanco. Marca: schneider. Modelo: kaedra Referencia: 13179 Equipamiento: 2 T.C. II+T 16A. 1 T.C. III+N 32A. 1 Diferencial 40/4/0,30. Schneider ref. 23045 1 Automático III 32A.C60N 1 Automático iDPN I+N 16A. Incluyendo: Cableado y conexionado. Mano de obra.								
								6,00	242,34	1.454,04
02.003.002	Ud	Botonera 4 bombas								
		Botonera para 4 bombas, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 306x226x125 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, “PARADA DE EMERGENCIA”, ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 5 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 10 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: “RE-ARME”, 1 con “CGM-LOCAL”, 4 con “0 MAN” y otros 4 con el texto del motor que se indique. - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
		Pozo de entrada (B1)	1					1,00		
		Tamices (B4)	1					1,00		
								2,00	272,00	544,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.003.003	Ud	Botonera 3 bombas								
		Botonera para 3 bombas, totalmente montada:								
		Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4:								
		- 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750								
		- 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445								
		- 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430								
		- 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31								
		- 4 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21								
		- 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará								
		- 8 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", 1 con "CGM-LOCAL", 3 con "0 MAN" y otros 3 con el texto del motor que se indique.								
		- mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
		Pozo lecho bacteriano alta carga (B16)	1					1,00		
								1,00	234,00	234,00
02.003.004	Ud	Botonera 2 bombas								
		Botonera para 2 bombas, totalmente montada:								
		Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4:								
		- 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750								
		- 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445								
		- 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430								
		- 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31								
		- 3 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21								
		- 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará								
		- 6 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", 1 con "CGM-LOCAL", 2 con "0 MAN" o "CERR - ABR" y otros 2 con el texto del motor que se indique.								
		- mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos								
		Bombas 1 y 2 de entrada (B2)	1					1,00		
		Bombas 3 y 4 de entrada (B3)	1					1,00		
		Decantador primario 1 + válvula PIC 1 (B11)	1					1,00		
		Decantador primario 2 + válvula PIC 2 (B12)	1					1,00		
		Lecho bacteriano alta carga 1 (B17)	1					1,00		
		Lecho bacteriano alta carga 2 (B18)	1					1,00		
		Lecho bacteriano alta carga 3 (B19)	1					1,00		
		Decantador intermedio 1 + válvula PIC 1 (B20)	1					1,00		
		Decantador intermedio 2 + válvula PIC 2 (B21)	1					1,00		
		Pozo lecho bacteriano baja carga (B24)	1					1,00		
		Lecho bacteriano baja carga 1 (B25)	1					1,00		
		Lecho bacteriano baja carga 2 (B26)	1					1,00		
		Decantador secundario 1 + válvula PIC 1 (B27)	1					1,00		
		Decantador secundario 2 + válvula PIC 2 (B28)	1					1,00		
								14,00	216,00	3.024,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

02.003.005 Ud **Botonera 1 bomba**

Botonera para 1 bombas, totalmente montada:
Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4:
- 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750
- 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445
- 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430
- 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31
- 2 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21
- 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará
- 4 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", 1 con "CGM-LOCAL", 1 con "0 MAN" o "CERR - ABR" y otro con el texto del motor que se indique.
- mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos

Separador de grasas y flotantes (B05)	1				1,00	
Soplante desarenadores (B10)	1				1,00	
Válvula recirculación F. primario a Dec. primario (B31)	1				1,00	
Válvula recirculación F. final a Dec. intemedio (B32)	1				1,00	
Válvula recirculación F. final a Dec. final (B33)	1				1,00	
					5,00	198,00 990,00

02.003.006 Ud **Botonera reja de gruesos + sinfín**

Botonera para 3 bombas, totalmente montada:
Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4:
- 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750
- 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445
- 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430
- 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31
- 2 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21
- 2 uds. selector maneta corta 3 posiciones con vuelta de izquierda al centro, completo. Incluye dos contactos NA, ZB4
- 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará
- 8 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", 1 con "CGM-LOCAL", 2 con "0 MAN" 1 con "BAJAR - 0 - SUBIR" 1 con "ABRIR - 0 - CERRAR" y otros 3 con el texto del motor que se indique.
- mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos

Reja de gruesos + sinfín (B04)	1				1,00	
					1,00	238,00 238,00

02.003.007 Ud **Botonera bomba de vaciado y drenajes**

Botonera para 2 bombas, totalmente montada:
Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4:
- 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750
- 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445
- 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430
- 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31
- 1 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21
- 2 uds. selector maneta corta 3 posiciones con vuelta de izquierda al centro, completo. Incluye dos contactos NA, ZB4
- 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará
- 6 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REARME", 1 con "CGM-LOCAL", 2 con "INV - 0 - MAN" y otros 2 con el texto del motor que se indique.
- mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos

Bombas de vaciado y drenajes (B06)	1				1,00	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								1,00	224,00	224,00
02.003.008	Ud	Botonera desarenador + sinfín								
		Botonera para 2 bombas, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 2 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 uds. selector maneta corta 3 posiciones con vuelta de izquierda al centro, completo. Incluye dos contactos NA, ZB4 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 6 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REAR-ME", 1 con "CGM-LOCAL", 1 con "0 - MAN", 1 con "INV - 0 - MAN" y otros 2 con el texto del motor que se indique. - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos							
		Desarenador 1 + sinfín 1	1					1,00		
		Desarenador 2 + sinfín 2	1					1,00		
								2,00	220,00	440,00
02.003.009	Ud	Botonera fangos								
		Botonera para 3 bombas, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 2 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 3 uds. selector maneta corta 3 posiciones con vuelta de izquierda al centro, completo. Incluye dos contactos NA, ZB4 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 8 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REAR-ME", 1 con "CGM-LOCAL", 3 con "INV 0 MAN" y otros 3 con el texto del motor que se indique. - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos							
		Bombas de fangos primarios (B13)	1					1,00		
		Bombas de fangos intermedios (B22)	1					1,00		
		Bombas de fangos secundarios (B29)	1					1,00		
								3,00	246,00	738,00
02.003.010	Ud	Botonera flotantes								
		Botonera para 1 bombas, totalmente montada: Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4: - 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750 - 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445 - 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430 - 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31 - 1 uds. selector maneta corta 2 posiciones completo. Incluye un contacto NA XB4 BD 21 - 1 uds. selector maneta corta 3 posiciones con vuelta de izquierda al centro, completo. Incluye dos contactos NA, ZB4 - 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará - 4 uds. rótulo en bakelita o similar, blanco con texto negro, medidas 50x15 mm incluso rotulado, con texto altura 4 mm, con los textos: "REAR-ME", 1 con "CGM-LOCAL", 1 con "INV 0 MAN" y otro con el texto del motor que se indique. - mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos							
		Bomba flotantes primarios (B14)	1					1,00		
		Bomba flotantes intermedios (B23)	1					1,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Bomba flotantes secundarios(B30)	1					1,00		
								3,00	202,00	606,00

02.003.011 Ud Botonera para control motores o bombas

Botonera para control de motores o bombas, totalmente montada:
Botonera local en caja de PVC de medidas 270x220x100 mm constituida por los siguientes elementos, instalados según plano a entregar, todo en marca Schneider, pulsantería en serie HARMONY Style 4:
- 1 ud. caja industrial PVC con tapa baja 270x220x100 mm SL03750
- 1 ud. pulsador de seta D40 mm con enclavamiento, completo, XB4 BS 8445
- 1 ud. etiqueta circular D60 mm, "PARADA DE EMERGENCIA", ZBY 9430
- 1 ud. pulsador verde completo. Incluye un contacto NA, XB4 BA 31
- 1 ud. rótulo en bakelita o similar blanco con texto negro, medidas 150x15 mm, incluso rotulado, con texto altura 6 mm según plano que se entregará
- mano de obra mecanizado y montaje de elementos y rótulos

		Bomba nivel freático (B15)	1					1,00		
		Compresor (B33)	1					1,00		
		Bomba agua lavado triturador (B34)	1					1,00		
								3,00	180,00	540,00

02.003.012 Ud Sensor de radar para medición de nivel Vegapuls 31

Ud. Sensor de radar para medición continua de nivel.
Marca: VEGA.
Modelo: VEGAPULS 31

Incluyendo:
Transductor de UD con membrana de acero inoxidable (316L) y sensor de temperatura integrado para la compensación del tiempo de transmisión del sonido.
Precisión de medición +/- 2 mm.
Evaluación de señales con lógica difusa ECHOFOX
Ajuste mediante aplicación VEGA Tools o software PACTWARE.
Rango de medida: 15 m.
Antena de trompeta integrada de plástico de PVDF

Certificación:	Sin certificación.
Versión / Temperatura de proceso:	Estándar / -40...80ºC.
Conexión a proceso / Material:	rosca G1½, 1½ NPT.
Electrónica:	Dos hilos 4....20mA / HART®
Carcasa / Protección:	Plástico / IP66 / IP67
Longitud del cable de PE incorporado en metros:	0
Certificado de limpieza incluido (2.1.)	Sin certificado de limpieza
Equipo adicional:	Sin equipo adicional
Ajuste específico del cliente:	No
Unidad de medida:	Metros
Ajuste nivel mínimo (desde la superficie de la junta):	0
Ajuste nivel máximo (desde la superficie de la junta):	0
Idioma del menú:	ES
Placa de identificación del lazo de medida:	Sin plaza de identificación
Manual de servicio en:	ES
Número de manuales de servicio:	1
Código HS:	90261029

Conexión.
Mano de obra.

	Vega Reja de gruesos	1	1,00
	Vega bombas 1 y 2	1	1,00
	Vega bombas 3 y 4	1	1,00
	Vega decantador primario 1	1	1,00
	Vega decantador primario 2	1	1,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Vega fangos frescos	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 1	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 2 y 3	1					1,00		
		Vega bombeo lecho baja carga	1					1,00		
								9,00	1.025,00	9.225,00
02.003.013	Ud	Armario metálico con puerta de cristal								
		Ud. Armario metálico modular sin placa de montaje marca SCHNEIDER modelo Spacial NSYCRN43200T de dimensiones 400x300x200 mm., puerta exterior de cristal para mantener el grado de IP66, y grado de protección contra impactos mecánicos IK08, incluso zócalo frontal y zócalo lateral , incluso chasis con carril DIN NSYMD43 para montaje de instrumentación, canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión,, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
								1,00	256,30	256,30
02.003.014	Ud	Armario de poliester IP66 847x636								
		Ud. Armario mural monobloque de poliéster IP 66 marca Schneider modelo Thalassa PLM o similar de dimensiones 847x636x300 mm., puerta exterior de cristal, grado de protección contra impactos mecánicos IK08, incluso zócalo frontal y zócalo lateral , canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión,, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
		Obra de entrada	1					1,00		
								1,00	774,00	774,00
02.003.015	Ud	Armario de poliester IP66 647x436								
		Ud. Armario mural monobloque de poliéster IP 66 marca Schneider modelo Thalassa PLM o similar de dimensiones 647x436x250 mm., puerta exterior de cristal, grado de protección contra impactos mecánicos IK08, incluso zócalo frontal y zócalo lateral , canaleta portacables, distribuidores, bornes de conexión,, pp. de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
		Zona decantadores primarios	1					1,00		
		Lecho biologico primario	1					1,00		
		Decantadores intermedios	1					1,00		
		Lecho biológico final	1					1,00		
		Zona decantadores finales	1					1,00		
								5,00	428,70	2.143,50
02.003.016	Ud	Armario de acero inoxidabler para SmartRun								
		Ud. Armario eléctrico inoxidable compacto marca DELVALLE modelo Tribeca MVAC161240 o similar de 2 puertas, con cierre de palanca con cuatro puntos de enclavamiento y bisagras ocultas fabricadas en acero inoxidable de dimensiones 1650x1200x400 mm., IP55, grado de protección contra impactos mecánicos IK10, zócalo, cáncamo y patas metálicas, incluso dos ventiladores con filtro serie prius MVP500AS a 230V/50-60hz IP55 y dos rejillas y resistencia calefactora serie MAX MVRC0045UL, incluso termostato dual MVKTMMI 142, pp de mano de obra de troquelado, conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, canaletas de distribución de cable, completo y colocado.								
		Bombas entrada	1					1,00		
								1,00	6.582,00	6.582,00
02.003.017	Ud	Transformador Carril DIN 230/24V								
		Ud. transformador con carcasa para montaje sobre carril DIN 230v/24v 50 Hz 30 VA con interruptor y fusible integrado marca SIEMENS modelo SEM62.2. incluso pp de carril DIN, bornes de conexión,conexionado de todos los elementos instalados de acuerdo con los esquemas adjuntos, marcado de terminales, completo y colocado.								
								1,00	52,20	52,20
02.003.018	Ud	Protector TT-2-PE 24 DC								
		Ud. Borne para carril con protección contra sobretensiones de tres niveles para un circuito de dos hilos sin potencial de tierra, conexión PE separada, tensión nominal: 24 V DC, montaje sobre NS 35/7,5, anchura de borne: 6,2 mm, altura de borne: 54,6 mm. Incluyendo: Mano de obra de montaje, material auxiliar de instalación completo, colocado y en funcionamiento.								
								2,00	54,26	108,52

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.003.019	UD	Accesorio de ensamblado								
		Ud. Accesorio de ensamblado. Marca: VEGA Modelo: SN63ZUB.A Conexión a proceso / Material: Brida de compresión DN100PN16 / PPH								
		Vega Reja de gruesos	1					1,00		
		Vega bombas 1 y 2	1					1,00		
		Vega bombas 3 y 4	1					1,00		
		Vega decantador primario 1	1					1,00		
		Vega decantador primario 2	1					1,00		
		Vega fangos frescos	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 1	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 2 y 3	1					1,00		
		Vega bombeo lecho baja carga	1					1,00		
								9,00	77,39	696,51
02.003.020	UD	Soporte de pared con brazo extensible								
		Ud. Soporte de pared con brazo extensible, formado por escuadra de montaje con racor 2". Adecuado para montaje en pared del equipo VEGAPULS WL21. Marca: VEGA. Modelo: MONTZUB-WS.1GE. Fabricado en 304. Longitud variable entre 250...650 mm. Rango de extensión del brazo: 250-350 mm. Montaje: Rosca G2A. Código-HS: 90269000. Incluyendo: Material de montaje. Mano de obra.									
		Vega Reja de gruesos	1					1,00		
		Vega bombas 1 y 2	1					1,00		
		Vega bombas 3 y 4	1					1,00		
		Vega decantador primario 1	1					1,00		
		Vega decantador primario 2	1					1,00		
		Vega fangos frescos	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 1	1					1,00		
		Vega bombeo lecho alta carga 2 y 3	1					1,00		
		Vega bombeo lecho baja carga	1					1,00		
								9,00	141,50	1.273,50
02.003.021	Ud	Regulador de Nivel tipo boya AKO								
		Ud. Regulador de nivel tipo boya marca AKO ref. 53120 para el control de nivel, incluso instalación en pozo conexionado mano de obre de montaje completo y colocado.								
								3,00	59,00	177,00
02.003.022	Ud	Boya de balancin								
		Ud. Regulador de nivel tipo boya de balancin marca telemecanique para el control de nivel, incluso instalación en pozo conexionado mano de obre de montaje completo y colocado.								
		bomba de extacción flotantes primarios	1					1,00		
		bomba de extacción flotantes intermedios	1					1,00		
		bomba de extacción flotantes finales	1					1,00		
		bomba de vaciado y drenajes 1	1					1,00		
		bomba de vaciado y drenajes 2	1					1,00		
								5,00	95,00	475,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.003.023	UD	Final de carrera distribuidor								
		Ud final de carrera para distribuidor marca Schneider modelo XS630B4PAL2 para instalar en la parte baja de la campana, incluso soporte modelo XSZ B130								
		Incluyendo:								
		Mano de obra de montaje, material auxiliar de instalación completo, colocado y en funcionamiento.								
								5,00	62,00	310,00
02.003.024	UD	Partida alzada a justificar material campo agua								
		Ud. Partida alzada a justificar para mejora en la instalación eléctrica a autorizar por la Dirección de Obra.								
								1,00	1.600,00	1.600,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 MATERIAL DE CAMPO AGUA.....								32.705,57
		SUBCAPÍTULO 02.04 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN AGUAS								
02.004.001	Ud	Caja de Superficie GWPLAST 120. 240x190 mm.								
		Ud. Caja de derivación de superficie marca GEWISS serie 44 CE modelo GWPLAST 120 ref. GW 44 408, de deimensiones 240x190x90 mm. con grado de protección IP 55 con tapa ciega para conexionado de bombas etc, incluso conexión con tubo de acometida, prensaestopas para la entrada de cables, pp. de material de fijación mediante soportes de acero inoxidable hasta suelo y pletina de acero inoxidable de sujeción caja soporte. mano de obra de montaje, marcado de elmentos instalados, completa y colocada.								
								30,00	120,00	3.600,00
02.004.002	Ud	Pedestal + Base Botoneras, armario metálico y c. tomas de corrie								
		Ud. Pedestal de acero inoxidable formado por tubo de acero inoxidable 120x40x1500 mm. anclado sobre muro de hormigón, sobre barandilla metálica o directamente sobre el suelo mediante pletina soporte, para sujeción de caja estanca con botonera, armario metálico o cuadro de tomas de corriente y subida de cableado mediante tubería de acero diam. 32 mm , incluso pletina de acero inoxidable de dimensiones 250x200mm. atornillada al soporte para sujeción de caja, junta termoretractil para la unión de los tubos de acero con los de PVC enterrados, incluso mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Botoneras	35					35,00		
		Armarios Exteriores	4					4,00		
		Cuadros Tomas Corriente	6					6,00		
								45,00	310,00	13.950,00
02.004.003	Ud	Distribución con Tubo Acero Inox. línea agua								
		Ud. Sistema de instalación y distribución mediante tubo de acero roscado de diversos diámetros, d28mm y d35mm, para acometidas a cajas y distintos elementos de mando y potencia, como sondas, aparatos de alumbrado, bombas, cuadros de tomas de corriente, etc, incluso codos, derivaciones, tes, prensaestopas, distribuídos según los planos aduntos, incluso racores de conexión, cajas de de derivación IP65, pp. de material auxiliar, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								1,00	5.750,00	5.750,00
02.004.004	Ud	Juego de Prensaestopas, etc. Cable hasta 5x6mm²								
		Ud. Juego de prensaestopas, racores y tuercas, para cable de alumbrado de hasta 5x6 mm2.								
		Incluyendo:								
		Accesorios.								
		Mano de obra.								
								250,00	20,00	5.000,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.004.005	Ud	Caja Estanca IP-66 105x105x66 mm.								
		Ud. Caja estanca en PVC, con tapa opaca. Marca: HIMEL. Modelo: CI-1010. Protección: IP-66. Dimensiones: 105x105x66 mm. Incluyendo: Bornas. Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
								120,00	11,00	1.320,00
02.004.006	Ud	Arqueta de registro prefabricada T2+M2								
		Ud. Arqueta para distribución eléctrica de profundidad variable, mínimo 1m y forma troncopiramidal, de 1,00 x 1,00 m de base, prefabricada de hormigón compuesta por módulos C y base ET, marco y tapa de fundición M2 y T2 con inscripción y anagrama, con fondo de grava y desagüe, incluso embocaduras y recibido de canalizaciones, montadas de forma individual o adosadas para formar arquetas dobles y facilitar paso y distribución de líneas, mano de obra, totalmente terminada. Todo ello según Normativa de la Empresa Suministradora, IBERDROLA, S. A.								
								4,00	421,22	1.684,88
02.004.007	Ud	Formación Arqueta distribución Interior 50x50								
		Ud. Formación de Arqueta para distribución de instalación eléctrica de mando y fuerza en el interior de la estación con base de hormigón, paredes de media asta de ladrillo macizo, lucido con mortero de cemento por el interior, marco y tapa de fundición ductil sencilla de resistencia a la rotura mayor de 12,5 T., solera de 10 cm de hormigón en masa de 150 Kgr/cm², profundidad variable, incluso recibido de canalizaciones eléctricas, incluso obra civil, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								68,00	263,52	17.919,36
02.004.008	Ml	Canalización enterrada PEAD 9x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 9 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
								30,00	62,44	1.873,20
02.004.009	Ml	Canalización enterrada PEAD 6x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 6 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
								5,00	43,49	217,45
02.004.010	Ml	Canalización enterrada PEAD 4x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 4 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
								50,00	29,39	1.469,50
02.004.011	Ml	Canalización enterrada PEAD 2x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 2 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
								1.900,00	15,39	29.241,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.004.012	Ml	Canalización enterrada PEAD 1x110								

Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 1 tubo de PEAD coarrugado de alma lisa de 110 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.

							300,00	8,04	2.412,00

02.004.013	Ml	Canalización enterrada PEAD 1x63							

Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 1 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 63 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.

							250,00	6,54	1.635,00

02.004.014	M³	Excavación zanjas							

M³. Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 4 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Canalización 1x63	1	250,00	0,40	0,80	80,00	
Canalización 1x110	1	300,00	0,40	0,80	96,00	
Canalización 2x160	1	1.900,00	0,60	0,80	912,00	
Canalización 4x160	1	50,00	0,60	1,00	30,00	
Canalización 6x160	1	5,00	0,80	1,00	4,00	
Canalización 9x160	1	30,00	1,00	1,20	36,00	
Arquetas 1x1m	1	4,00	1,50	1,50	9,00	
Arquetas 0,5 x 0,5m	1	68,00	0,80	0,80	43,52	
					1.210,52	10,67 12.916,25

02.004.015	M³	Material granular							

M³. Formación de relleno con grava de 20 a 30 mm de diámetro, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.
Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Base arquetas 1x1	4	1,00	1,00	0,15	0,60	
Base arquetas 0,5x0,5m	68	0,50	0,50	0,15	2,55	
					3,15	11,75 37,01

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.004.016	M³	Relleno zahorras								

M3.Formación de relleno con zahorra natural caliza, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.
Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Canalización 1x63	1	250,00	0,40	0,40	40,00		
Canalización 1x110	1	300,00	0,40	0,40	48,00		
Canalización 2x160	1	1.900,00	0,60	0,40	456,00		
Canalización 4x160	1	50,00	0,60	0,40	12,00		
Canalización 6x160	1	5,00	0,80	0,40	1,60		
Canalización 9x160	1	30,00	1,00	0,40	12,00		
Arquetas 1x1m	4	1,50	1,50	0,20	1,80		
Arquetas 0,5 x 0,5m	68	0,80	0,80	0,20	8,70		
					580,10	10,88	6.311,49

02.004.017	M³	Hormigón en masa dado protección					

M3.Formación de relleno con hormigón en masa H20, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones, vertido con separadores de canalizaciones, con viibrado en todo su trazado mediante medios mecánicos, Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja, extendido del hormigón mediante medios manuales.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Canalización 1x63	0,08	250,00			20,00		
canalización 1x110	0,08	300,00			24,00		
canalización 2x160	0,12	1.900,00			228,00		
canalización 4x160	0,13	50,00			6,50		
canalización 6x160	0,14	5,00			0,70		
canalización 9x160	0,18	30,00			5,40		
					284,60	69,79	19.862,23

02.004.018	Ud	Partida Alzada a Justificar sistema distribución agua					

Ud. Partida alzada a justificar para mejora en la instalación eléctrica a autorizar por la Dirección de Obra.

					1,00	6.700,00	6.700,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN 131.899,37

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 02.05 LINEAS ELÉCTRICAS AGUAS								
02.005.001	MI	Línea Distribución a Cu RVK 1x240 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x240 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución en galería bajo edificio de control de motores, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Bateria de condensadores	1	4,00			20,00	80,00		
								80,00	25,30	2.024,00
02.005.002	MI	Línea Distribución a Cu RVK 1x35 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x35 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución en galería bajo edificio de control de motores, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	6,70	0,00
02.005.003	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x16)+2(1x16) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x16)+2(1x16)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 1	1	210,00				210,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 2	1	230,00				230,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 3	1	250,00				250,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 4	1	210,00				210,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 5	1	190,00				190,00		
		CUADRO TOMAS CORRIENTE 6	1	220,00				220,00		
								1.310,00	13,30	17.423,00
02.005.004	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x16)+1(1x16) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x16)+1(1x16)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	13,30	0,00
02.005.005	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x10)+2(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x10)+2(1x10)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	10,23	0,00
02.005.006	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6)+2(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+2(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	9,50	0,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.005.007	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x10)+1(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x10)+1(1x10)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Descarga cisternas	1				220,00	220,00		
		Triturador Monster	1				230,00	230,00		
		Bomba nivel freático	1				220,00	220,00		
								670,00	10,23	6.854,10
02.005.008	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Alumbrado decantadores primarios	1				190,00	190,00		
		Alumbrado lecho biológico primario	1				190,00	190,00		
		Alumbrado decantadores secundario	1				190,00	190,00		
		Alumbrado lecho biológico final	1				150,00	150,00		
		Alumbrado decantadores finales	1				150,00	150,00		
								870,00	3,80	3.306,00
02.005.009	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6)+1(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6) + 1(1x6) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Bomba de vaciados y drenajes 1	1				240,00	240,00		
		Bomba de vaciados y drenajes 2	1				240,00	240,00		
		Bomba fangos primarios 1	1				270,00	270,00		
		Bomba fangos primarios 2	1				270,00	270,00		
		Bomba fangos primarios 3	1				270,00	270,00		
		Pescante agua bruta	1				230,00	230,00		
								1.520,00	4,94	7.508,80
02.005.010	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x4) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x4) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	2,60	0,00
02.005.011	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x4)+1(x4)mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x4) + 1(1x4) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Reja gruesos	1				245,00	245,00		
		Sinfín tamices	1				215,00	215,00		
		Soplante desarenador	1				210,00	210,00		
		Bomba fangos primarios 1	1				250,00	250,00		
		Bomba fangos primarios 2	1				250,00	250,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Bomba fangos primarios 3	1	250,00				250,00		
	Bomba fangos intermedios 1	1	210,00				210,00		
	Bomba fangos intermedios 2	1	210,00				210,00		
	Bomba fangos intermedios 3	1	210,00				210,00		
	Bomba de flotantes intermedios	1	210,00				210,00		
	Bomba fangos secundarios 1	1	215,00				215,00		
	Bomba fangos secundarios 2	1	215,00				215,00		
	Bomba fangos secundarios 3	1	215,00				215,00		
	Bomba de flotantes secundadarios	1	215,00				215,00		
	Grupo de presión bomba lavado triturador	1	220,00				220,00		
							3.340,00	3,38	11.289,20
02.005.012	Ml Línea Distribución a Cu RVK 3(1x2,5) mm²								
	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
	Compresor	1	50,00				50,00		
	Elect. decantador primario 1	1	270,00				270,00		
	Elect. decantador primario 2	1	270,00				270,00		
	Elect. decantador intermedio 1	1	110,00				110,00		
	Elect. decantador intermedio 2	1	110,00				110,00		
	Elect. decantador secundario 1	1	135,00				135,00		
	Elect. decantador secundario 2	1	135,00				135,00		
	Elect. filtro alta carga a decantador primario	1	120,00				120,00		
	Elect. filtro baja carga a decantador intermedio	1	150,00				150,00		
	Elect. filtro baja carga a decantador primario	1	150,00				150,00		
	Elect. lavado monster 1	1	270,00				270,00		
	Elect. lavado monster 2	1	270,00				270,00		
							2.040,00	1,70	3.468,00
02.005.013	Ml Línea Distribución a Cu RVK 3(1x2,5) + 1(1x2,5)mm²								
	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
	Cazo reja de gruesos	1	245,00				245,00		
	Sinfín reja de gruesos	1	200,00				200,00		
	Tamiz 1	1	220,00				220,00		
	Tamiz 2	1	220,00				220,00		
	Tamiz 3	1	220,00				220,00		
	Desarenador 1	1	210,00				210,00		
	Desarenador 2	1	210,00				210,00		
	Sinfín arenas 1	1	210,00				210,00		
	Sinfín arenas 2	1	210,00				210,00		
	Separador de grasas y flotantes	1	230,00				230,00		
	Puente decantador primario 1	1	250,00				250,00		
	Puente decantador primario 2	1	250,00				250,00		
	Bomba de flotantes decantador primario	1	250,00				250,00		
	Puente decantador intermedio 1	1	230,00				230,00		
	Puente decantador intermedio 2	1	230,00				230,00		
	Puente decantador secundario 1	1	230,00				230,00		
	Puente decantador secundario 2	1	230,00				230,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Pescante bomba filtros primarios	1	250,00				250,00		
		Pescante bomba filtros finales	1	200,00				200,00		
		Prensa lavado de finos	1					1,00		
								4.296,00	2,20	9.451,20
02.005.014	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x1,5) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x1,5) mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
		Boya obra de entrada	1	280,00				280,00		
		Boya pozo bombeo alta carga	1	240,00				240,00		
		Boya pozo bombeo baja carga	1	125,00				125,00		
		Final carrera decantador primario	1	270,00				270,00		
		Final carrera decantador intermedio	1	135,00				135,00		
		Final carrera decantador secundario	1	140,00				140,00		
		Final carrera lecho alta carga 1	1	300,00				300,00		
		Final carrera lecho alta carga 2	1	300,00				300,00		
		Final carrera lecho alta carga 3	1	300,00				300,00		
		Final carrera lecho baja carga 1	1	150,00				150,00		
		Final carrera lecho baja carga 2	1	150,00				150,00		
		Boya tamiz 1	1	300,00				300,00		
		Boya tamiz 2	1	300,00				300,00		
		Boya tamiz 3	1	300,00				300,00		
		Boya flotantes primarios	1	280,00				280,00		
		Boya flotantes intermedios	1	250,00				250,00		
		Boya flotantes finales	1	150,00				150,00		
		Boya bombas vaciados y drenajes	2	260,00				520,00		
		Sensor de nivel Obra de entrada	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Obra de entrada bombas 1 y 2	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Obra de entrada bombas 3 y 4	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Decantador primario 1	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Decantador primario 2	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel en fangos frescos	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Pozo de bombeo a filtro alta carga 1	1	250,00				250,00		
		Sensor de nivel Pozo de bombeo a filtro alta carga 2 y 3	1	250,00				250,00		
		Sensor de nivel Pozo de bombeo a filtro baja carga1 y 2	1	220,00				220,00		
								6.770,00	1,70	11.509,00
02.005.015	MI	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 1x50 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 1x50 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.							
		Bomba filtro alta carga 1	4	245,00				980,00		
		Bomba filtro alta carga 2	4	245,00				980,00		
		Bomba filtro alta carga 3	4	245,00				980,00		
		Bomba filtro baja carga 1	4	215,00				860,00		
		Bomba filtro baja carga 2	4	215,00				860,00		
								4.660,00	12,86	59.927,60

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.005.016	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 1x35 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 1x35 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Bomba 1 entrada	4	240,00				960,00		
		Bomba 2 entrada	4	240,00				960,00		
		Bomba 3 entrada	4	240,00				960,00		
		Bomba 4 entrada	4	240,00				960,00		
								3.840,00	9,30	35.712,00
02.005.017	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x16) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x16) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	17,60	0,00
02.005.018	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x10) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	10,00	0,00
02.005.019	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x6) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	4,70	0,00
02.005.020	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 4(1x4) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 4(1x4) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	3,20	0,00
02.005.021	Ml	Manguera Apantallada Cu RCT RC4V-K 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Lecho bacteriano alta carga 1	1	275,00				275,00		
		Lecho bacteriano alta carga 2	1	275,00				275,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Lecho bacteriano alta carga 3	1			275,00		275,00		
		Lecho bacteriano baja carga 1	1			230,00		230,00		
		Lecho bacteriano baja carga 2	1			230,00		230,00		
								1.285,00	3,80	4.883,00
02.005.022	Ml	Manguera de maniobra Cu PLASTIGRON 24G1,5 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible PLASTIGRON, VV-K con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 24 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Botonera 1	1			270,00		270,00		
		Botonera 4	1			260,00		260,00		
		Botonera 6	1			250,00		250,00		
		Botonera 7	1			280,00		280,00		
		Botonera 8	1			280,00		280,00		
		Botonera 9	1			285,00		285,00		
		Botonera 13	1			265,00		265,00		
		Botonera 16	1			240,00		240,00		
		Botonera 22	1			110,00		110,00		
		Botonera 29	1			140,00		140,00		
								2.380,00	8,50	20.230,00
02.005.023	Ml	Manguera de maniobra Cu PLASTIGRON 12G1,5 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible PLASTIGRON, VV-K con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 12 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Botonera 2	1			290,00		290,00		
		Botonera 3	1			290,00		290,00		
		Botonera 5	1			240,00		240,00		
		Botonera 10	1			285,00		285,00		
		Botonera 11	1			270,00		270,00		
		Botonera 12	1			270,00		270,00		
		Botonera 14	1			280,00		280,00		
		Botonera 15	1			265,00		265,00		
		Botonera 17	1			285,00		285,00		
		Botonera 18	1			290,00		290,00		
		Botonera 19	1			300,00		300,00		
		Botonera 20	1			110,00		110,00		
		Botonera 21	1			110,00		110,00		
		Botonera 23	1			120,00		120,00		
		Botonera 24	1			125,00		125,00		
		Botonera 25	1			150,00		150,00		
		Botonera 26	1			150,00		150,00		
		Botonera 27	1			135,00		135,00		
		Botonera 28	1			140,00		140,00		
		Botonera 30	1			130,00		130,00		
		Botonera 31	1			120,00		120,00		
		Botonera 32	1			150,00		150,00		
		Botonera 33	1			150,00		150,00		
		Botonera 34	1			50,00		50,00		
		Botonera 35	1			270,00		270,00		
								4.975,00	4,80	23.880,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.005.024	Ml	Manguera de Señal Apantallada Cu RCT RC4V-K 8x1,5mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 8 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Variador bomba lecho biológico alta carga 1	1	15,00				15,00		
		Variador bomba lecho biológico alta carga 2	1	15,00				15,00		
		Variador bomba lecho biológico alta carga 3	1	15,00				15,00		
		Variador lecho biológico alta carga 1	1	15,00				15,00		
		Variador lecho biológico alta carga 2	1	15,00				15,00		
		Variador lecho biológico alta carga 3	1	15,00				15,00		
		Variador bomba lecho biológico baja carga 1	1	15,00				15,00		
		Variador bomba lecho biológico baja carga 2	1	15,00				15,00		
		Variador lecho biológico baja carga 1	1	15,00				15,00		
		Variador lecho biológico baja carga 2	1	15,00				15,00		
								150,00	5,63	844,50
02.005.025	Ml	Manguera de Señal Apantallada Cu RCT RC4V-K 3x1,5mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible RCT RC4V-K, apantallado, con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, Tensión de aislamiento 0,6/1kv., con 3 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Sensor de nivel Obra de entrada	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Obra de entrada bombas 1 y 2	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Obra de entrada bombas 3 y 4	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Decantador primario 1	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Decantador primario 2	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel en fangos frescos	1	260,00				260,00		
		Sensor de nivel Pozo de bombeo a filtro alta carga 1	1	250,00				250,00		
		Sensor de nivel Pozo de bombeo a filtro alta carga 2 y 3	1	250,00				250,00		
		Sensor de nivel Pozo de bombeo a filtro baja carga1 y 2	1	220,00				220,00		
								2.280,00	2,50	5.700,00
02.005.026	Ml	Cable profibus								
		Aproximación Metros lineales de cable para transmisión de datos profibus formado por dos conductores aislados trenzados conjuntamente formando un par de 1x2x0,64 mm (AWG22) con pantalla de aluminio/poliéster, con aislamiento de poliolefina expandida, cubierta interna de PVC y cubierta exterior de Polietileno, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Alimentación instrumentación	1	350,00				350,00		
		Reserva alimentación instrumentación	1	350,00				350,00		
								700,00	3,20	2.240,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.005.027	Ml	Cable profinet								
		Aproximación Metros lineales de cable para transmisión de datos profinet formado por dos conductores aislados trenzados conjuntamente de 2x2xAWG22/1 de hilo rigido de cobre pulido con pantalla de aluminio/poliéster, con aislamiento de poliolefina expandida, cubierta interna de PVC y cubierta exterior de Polietileno, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Alimentación instrumentación	1	350,00				350,00		
		Reserva alimentación instrumentación	1	350,00				350,00		
								700,00	3,20	2.240,00
02.005.028	Ml	Cable apantallado SUBCAB Flygt 3x16								
		Aproximación Metros lineales de cable apantallado SUBCAB Flygt de 3x16 + 3x2,5/3 + 4x1,5 con cables de control integrados para unir las bombas Concertor/SmartRun con el módulo de control, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Control obra entrada 1	1	50,00				50,00		
		Control obra entrada 1	1	50,00				50,00		
		Control obra entrada 1	1	50,00				50,00		
		Control obra entrada 1	1	50,00				50,00		
								200,00	12,50	2.500,00
02.005.029	Ud	Desmontaje líneas existentes								
		Ml. Desmontaje de líneas Eléctricas en Baja Tensión actualmente existentes en la actuación, consistente en desmontar y sacar los cables eléctricos de las canalizaciones a ampliar y afectadas, incluso desconexionado, marcado de líneas, etc, transporte del material, maquinaria elevadora y de transporte, material auxiliar, herramientas y demás medios auxiliares y medios de seguridad, mano de obra, totalmente desmontado y recogido.								
		Lineas agua existentes depuradora	1	55,00				55,00		
								55,00	39,53	2.174,15
02.005.030	Ud	Partida Alzada a Justificar líneas eléctricas agua								
		Ud. Partida alzada a justificar para mejora en la instalación eléctrica a autorizar por la Dirección de Obra.								
								1,00	12.500,00	12.500,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 LINEAS ELÉCTRICAS AGUAS.....								245.664,55

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 02.06 LUMINARIAS AGUAS								
02.006.001	Ud	Proyector Exterior Led Celer LEDEXT 30w								
		Ud. Proyector imétrico Marca CELER, o similar, para alojar un equipo led de 30 W modelo PROYECTOR-230, IP 65, en color negro, de cuerpo de alumimio inyectado a presión, reflector de aluminio puro abrillantado electrolíticamente, derivación de caja de distribución con conductor de 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm², aislamiento RVK-0,6/1KV. bajo Tubo de PVC rígido marca Gewiss, presillas y manguitos flexibles correspondientes de diámetro 25 mm., incluso conexionado, lámpara, equipo de arranque, accesorios, material de fijación, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								8,00	55,00	440,00
02.006.002	Ud	Puntos luz accionamiento sencillo estanco								
		Ud.Puntos de luz accionado desde un punto, incluyendo un interruptor marca Schneider serie Estanca55, o similar, con conductores de cobre flexible de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								8,00	29,00	232,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 LUMINARIAS AGUAS								672,00
		TOTAL CAPÍTULO 02 LÍNEA DE AGUA.....								646.818,99

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 03 SERVICIOS COMUNES EDAR								
		SUBCAPÍTULO 03.01 CUADRO GENERAL								
03.001.001	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 1x240 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x240 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución en galería bajo edificio de control de motores, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida de CT a cuadro general	4	6,00			225,00	5.400,00		
								5.400,00	25,30	136.620,00
03.001.002	Ml	Canalización enterrada PEAD 12x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 12 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
		Canalización de CT a galeria	1	10,00				10,00		
								10,00	77,49	774,90
03.001.003	M³	Excavación zanjas								
		M³. Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 4 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.								
		Canalización 9x160	1	10,00	1,00	1,30		13,00		
								13,00	10,67	138,71
03.001.004	M³	Relleno zahorras								
		M3.Formación de relleno con zahorra natural caliza, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.								
		Canalización 9x160	1	10,00	1,00	1,30		13,00		
								13,00	10,88	141,44
03.001.005	M³	Hormigón en masa dado protección								
		M3.Formación de relleno con hormigón en masa H20, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones, vertido con separadores de canalizaciones, con viibrado en todo su trazado mediante medios mecánicos, Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja, extendido del hormigón mediante medios manuales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.								
		Canalización 9x160	0,3	10,00				3,00		
								3,00	69,79	209,37

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

03.001.006 Ud Cuadro general instalación

Ud. Cuadro eléctrico en B.T. compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider según detalle en planos formado por estructuras autocoplantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con el siguiente desglose de componentes :

Aparamenta:
1 x 33469 NS 800N 4P FIJO F.A. MICROLOGIC 2.0
1 x 33484 NS 1600N 4P FIJO F.A. MICROLOGIC 2.0
1 x C25F4TM250 NSX250F 36kA AC 4P4R 250A TMD
1 x LV848087 MTZ2 3.200A tipo H1 4 Polos Fijo
1 x LV847283 Micrologic 5.0 X MTZ Fijo
1 x LV850002 Energia por fase
1 x LV850061 Modulo ULP- MasterPacT MTZ2/3 - Fijo
1 x LV848169 T.Horiz. Sup. MTZ2 4P(2500-3200A)
1 x LV848174 T.Horiz. Inf. MTZ2 4P(2500-3200A)
1 x LV847905 Microswitches OF/SDE/PF para MTZ2/3
1 x LV833984 Calibrador 3.200A, MTZ2
1 X 29448 conmutador de redes para Mastepact

Envolvente
3 x LVS03402 Carril modular P,regulable en prof.650mm
1 x LVS03412 Placa sop. P NSX-INS-CVS250 H.Fijo.M(4P)
1 x LVS03461 Placa sop. P 2NSX-CVS630 o 1INS630 Vert.
2 x LVS03482 Placa sop. P NS1600 Vert.Fijo
1 x LVS03500 Placa sop. P MasterPacT MTZ
1 x LVS03606 Tapa P NSX-CVS250 Hor.Man/Rot/Telem 4P
1 x LVS03663 Tapa P 2 NSX630 Vert.Man/Rotat/Telem
2 x LVS03690 Tapa P NS1600 Vert.Fijo
1 x LVS03711 Tapa P MasterPacT MTZ2 Fijo
3 x LVS03802 Tapa G/P Plena 2 modulos, alto 100mm
7 x LVS03803 Tapa G/P Plena 3 modulos, alto 150mm
1 x LVS03804 Tapa G/P Plena 4 modulos, alto 200mm
5 x LVS03805 Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm
3 x LVS03806 Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm
2 x LVS08516 Puerta plena P IP30,ancho 650mm
1 x LVS08518 Puerta plena P IP30,A800mm+Pantalla
3 x LVS08566 Marco pivotante tapas P Ancho 650mm
1 x LVS08578 Marco de cubierta P IP30, ancho 800mm
2 x LVS08606 Armadura P Ancho 650.Prof 600.Alto 2m
1 x LVS08607 Armadura P Ancho650+150.Prof 600.Alto 2m
2 x LVS08636 Techo P IP30.Ancho 650mm,Prof 600mm
1 x LVS08638 Techo P IP30.Ancho 800mm,Prof 600mm
2 x LVS08642 Cubierta SE brand,PrismaSeT P 650mm
1 x LVS08643 Cubierta SE brand,PrismaSeT P 800mm
2 x LVS08696 Placa pasacable P IP30 A650mm.P600mm
1 x LVS08697 Placa pasacable P IP30 A650+150mm.P600mm
2 x LVS08736 Fondo atornillado P IP30,ancho 650mm
1 x LVS08738 Fondo atornillado P IP30,ancho 800mm
1 x LVS08760 2 Paredes laterales P IP30,prof. 600mm
3 x LVS08406 Armadura P Ancho 650.Prof 400.Alto 2m
3 x LVS08436 Techo P IP30.Ancho 650mm,Prof 400mm
1 x LVS08740 2 Paredes laterales P IP30,prof. 400mm
Embarrados
4 x LVS04565 Perfil Linergy LGYE 2.000A, l=2.000mm
4 x LVS04604 Conexion vertical corta 2.500A para LGYE
1 x LVS04659 Linergy LGYE 12 bases JdB.vert.2000-4000
3 x LVS04661 Linergy BS Soporte JdB 5y10mm.Pas lat.
1 x LVS04663 Linergy BS Soporte JdB Inf. ancho 150mm
1 x LVS04671 Linergy BS Tornilleria sop. Ancho>80mm
4 x LVS04510 Perfil Linergy LGYE 4.000A, l=1.625mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		4 x LVS04665 Linergy BS Soporte entreje 115mm Hor.								
		2 x LVS04678 Linergy BS Soporte entreje 115mm Voladiz								
		2 x LVS04646 Linergy LGYE 12 Espaciadores(3200-4000)								
		Cableado y conexionado con terminales Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.								
		Cuadro general en centro de control de motores	1					1,00		
								1,00	24.802,40	24.802,40
03.001.007	M²	Sellado de cables y canalizaciones								
		Suministro e instalación de sistema de sellado de penetraciones con revestimiento ignífugo formado por pasta acuosa, Conlit Flaba "ROCKWOOL", de alta elasticidad y ligeramente intumescente, de color blanco, aplicada en capa de 4 mm con espátula o pistola de alta presión, para sellar el hueco por donde pasan los cables de las instalaciones. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte.								
								3,00	221,60	664,80
03.001.008	Ud	Saquitos Intumescentes								
		Ud. Saquitos intumescentes marca Promat modelo Promastop S para el sellado de las bandejas de electricidad y telecomunicaciones y pasos de instalaciones en distintos sectores de incendio o locales de Riesgo, incluso instlación mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								20,00	7,92	158,40
03.001.009	Ud	Certificado de tierras								
		Ud. Realización de mediciones de tierras en edificio de control de motores según método normalizado y elaboración de certificado firmado por técnico competente, con resultados de mediciónes								
								1,00	350,00	350,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CUADRO GENERAL								163.860,02
		SUBCAPÍTULO 03.02 GALERÍA								
03.002.001	Ml	66 Bandeja perforada gris RAL7035 100x400 U23X								
		Ml Suministro y montaje de 5 niveles de bandeja aislante perforada Unex 100x400 mm ,Color Ral 7035 Ref. 66420,o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa, Construida en material termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de substancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montadas sobre perfil U en U23X aislante ref. 66806 separados 1m entre ellos, para la fijación de 5 soportes horizontales ref. 66403, con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Bandejas con carga admisible de 77,2 Kg/m según ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 20J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos. Mano de obra de montaje, completa colocada.								
								230,00	401,90	92.437,00
03.002.002	Ml	Tapa gris bandeja 400								
		Ml tapa gris 400 U23X para cubrir bandejas en Material aislante. Colocación a presión, sin tornillos. Mano de obra de montaje, completa colocada.								
								230,00	19,30	4.439,00
03.002.003	Ml	Cable cobre desnudo sección 50 mm²								
		Ml. Conductor de cobre desnudo de 50 mm² para formación de anillo perimetral y conexión con picas de tierra y con el circuito general de protección de tierra en los cuadros generales de los edificios y de las bombas y motores de la instalación, incluso mano de obra de montaje y pequeño material, totalmente colocado.								
								260,00	9,56	2.485,60

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.002.004	Ml	Cable cobre desnudo, sección 35mm²								
		Ml. Conductor de cobre desnudo de 35 mm2 para formación de anillo perimetral y conexión con picas de tierra y con el circuito general de protección de tierra en los cuadros generales de protección, incluso mano de obra de montaje y pequeño material, totalmente colocado.								
		Unión tierra galerias con edificios								
		Báscula	90					90,00		
		Aseos	115					115,00		
		Laboratorio	130					130,00		
		Control	110					110,00		
		Edificio fangos	70					70,00		
		Almacén	40					40,00		
		Plantas piloto	150					150,00		
								705,00	7,25	5.111,25
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 GALERÍA.....								104.472,85
		SUBCAPÍTULO 03.03 EDIFICIOS								
03.003.001		ACOMETIDA ELECTRICA.								
								0,00	0,00	0,00
03.003.002	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 1x50 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x50 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida cuadro plantas piloto	1	180,00		5,00		900,00		
								900,00	9,60	8.640,00
03.003.003	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x25)+2(1x25) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x25)+2(1x25)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida cuadro laboratorio	1	260,00				260,00		
		Acometida cuadro edificio de control	1	300,00				300,00		
								560,00	16,85	9.436,00
03.003.004	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x16)+2(1x16) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x16)+2(1x16)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
								0,00	13,30	0,00
03.003.005	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x10)+2(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x10)+2(1x10)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Biotector	150					150,00		
								150,00	10,23	1.534,50

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.006	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6)+2(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+2(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida cuadro pesaje camiones	1	180,00				180,00		
								180,00	9,50	1.710,00
03.003.007	MI	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x4)+2(1x4) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x4)+2(1x4)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida cuadro almacén	1	240,00				240,00		
		Acometida cuadro edificio aseos	1	360,00				360,00		
								600,00	5,63	3.378,00
03.003.008		CUADROS								
								0,00	0,00	0,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.009	Ud	Cuadro servicios complementarios								

Ud. Cuadro eléctrico en B.T. compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider según detalle en planos formado por estructuras autocoplantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con el siguiente desglose de componentes :

2 x NSX250 R TMD250A 4P4R
6 x VIGI NG125 A 4P 40A 500 mA
2 x NG125L B 4P 40A
4 x NG125L B 4P 25A
1 x NG125N C 4P 125A
1 x VIGI NG125 A 4P 125A I/S
1 x iID 2P 40A 30mA AC
3 x iID 4P 40A 300mA AC
2 x iID 2P 40A 300mA AC
3 x NG125L B 4P 20A
2 x NG125L B 4P 16A
CONTACTOR MODULAR iCT 16A 2NA 230 VCA
CONTACTOR MODULAR iCT 16A 2NA 230 VCA
INTERRUPTOR IC ASTRONOMICO S/FOTOCELULA
CONTACTOR MODULAR iCT 16A 2NA 230 VCA
6 x Linergy FM 4P 63A 1/2Fila
1 x Linergy FM 4P 160A 1/2 Fila
2 x Placa sop. P 3NSX-INS-CVS250 Vert.Fijo
2 x Tapa G/P 3 NSX-CVS250 Vert.
2 x Tapa G/P Plena 2 modulos, alto 100mm
3 x Linergy FC 4P + Conex.NSX250 Fijo.Maneta
2 x Cubrebornes largos 4P NSX100-250 INV/INS
7 x Carril modular P,regulable en prof.650mm
7 x Tapa G/P Acti9, 5 Modulos, alto 250mm
7 x 12 Brazaletes G/P Cableado horizontal
28 x Tapas para brazaletes horizontales
2 x Armadura P Ancho 650.Prof 400.Alto 2m
2 x Marco de cubierta P IP30, ancho 650mm
2 x Fondo atornillado P IP30,ancho 650mm
2 x Techo P IP30.Ancho 650mm,Prof 400mm
2 x Marco pivotante tapas P Ancho 650mm
2 x PrismaSeT P Green Cover W650
2 x Paredes laterales P IP30,prof. 400mm
2 x Linergy BW JdB aislado 4P 630A,Lon=1,4m
4 x Adaptador P (4Travi+2Larg) Prisma G A500
3 x Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm
1 x Tapa G/P Plena 3 modulos, alto 150mm

Cableado y conexionado con terminales
Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.

1,00	23.800,00	23.800,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

03.003.010 Ud Cuadro plantas piloto

Ud. Cuadro eléctrico en B.T. compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider según detalle en planos formado por estructuras autocoplantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con el siguiente desglose de componentes :

1 x NG125N C 4P 100A
7 iID 4P 40A 300mA AC
1 iID 2P 40A 30mA AC
3 iC60N 2P 10A C
10 iC60N 4P 10A C
3 iC60N 4P 25A C
Placa sop.G NSX-INS-CVS250 Hor.Fijo.Man
Tapa G CVS250 Hor.Fijo.Rotativo
Tapa G/P Plena 1 modulo, alto 50mm
Cubrebornes largos 4P NSX100-250 INV/INS
Bloque conexion NSX250 Hor. a Linergy BW
2 Soportes G fijacion cables ancho 600mm
Carril modular G,ancho 600mm
Tapa G/P Acti9, 5 Modulos, alto 250mm
Armario G IP30, 27 Modulos,alto 1530mm
Linergy TB Colector PE ancho 450mm
2 Soportes G fijacion cables ancho 600mm
Linergy BW JdB aislado 4P 630A,Lon=1m
Tapa G/P Plena 6 modulos, alto 300mm
Tapa G/P Plena 1 modulo, alto 50mm
Cableado y conexionado con terminales
Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.

1,00	3.612,00	3.612,00

03.003.011 Ud Cuadro laboratorio

Ud. Cuadro eléctrico en B.T. modeolo Pragma marca Schneider según detalle en planos dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, puerta transparente de vidrio IP 30, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con el siguiente desglose de componentes :

iID 4P 40A 300mA AC
iC60N 2P 16A C
iC60N 2P 16A C
iC60N 2P 16A C
iC60N 2P 16A C
iC60N 2P 10A C
iID 4P 40A 300mA AC
iC60N 2P 16A C
iC60N 2P 16A C
iID 4P 40A 300mA AC
iC60N 4P 25A C
iC60N 2P 10A C
iC60N 2P 10A C
iC60N 4P 40A C
iID 2P 40A 30mA AC
PRAGMA 24 3 FILAS, SUPERFICIE
Cableado y conexionado con terminales
Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	1.423,00	1.423,00

03.003.012 Ud Cuadro edificio aseos

Ud. Cuadro eléctrico en B.T. modeolo Pragma marca Schneider según detalle en planos dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, puerta transparente de vidrio IP 30, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con el siguiente desglose de componentes :

iC60N 2P 16A C
iC60N 2P 10A C
iID 4P 40A 300mA AC
iC60N 2P 10A C
iC60N 2P 16A C
iC60N 4P 20A C
iID 2P 40A 30mA AC
PRAGMA 13 3 FILAS, SUPERFICIE

Cableado y conexionado con terminales
Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.

							1,00	605,00	605,00

03.003.013 Ud Cuadro edificio báscula

Ud. Cuadro eléctrico en B.T. modeolo Pragma marca Schneider según detalle en planos dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, puerta transparente de vidrio IP 30, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con el siguiente desglose de componentes :

iC60N 2P 16A C
iC60N 2P 10A C
iID 4P 40A 300mA AC
iC60N 2P 10A C
iC60N 2P 16A C
iC60N 4P 20A C
iID 2P 40A 30mA AC
PRAGMA 13 3 FILAS, SUPERFICIE

Cableado y conexionado con terminales
Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.

							1,00	605,00	605,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.014	Ud	Cuadro almacén								
		Ud. Cuadro eléctrico en B.T. modeolo Pragma marca Schneider según detalle en planos dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, puerta transparente de vidrio IP 30, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas, con el siguiente desglose de componentes :								
		iC60N 2P 10A C iC60N 2P 10A C iC60N 2P 16A C iC60N 2P 10A C iID 4P 40A 300mA AC iC60N 4P 16A C iC60N 2P 16A C iC60N 4P 20A C iID 2P 40A 30mA AC PRAGMA 13 3 FILAS, SUPERFICIE								
		Cableado y conexionado con terminales Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado.								
								1,00	731,60	731,60
03.003.015		DISTRIBUCIÓN								
								0,00	0,00	0,00
03.003.016	mL	66 Bandeja perforada gris RAL7035 100x300 U23X								
		Ml Suministro y montaje de 3 niveles de bandeja aislante perforada Unex 100x300 mm ,Color Ral 7035 Ref. 66320,o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa, Construida en material termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de substancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montadas sobre perfil U en U23X aislante ref. 66806 separados 1,5 entre ellos, para la fijación de 3 soportes horizontales ref. 66303, con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. . Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 20J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos. Mano de obra de montaje, completa colocada.								
		Edificio deshidratación de fangos	1	135,00				135,00		
								135,00	198,50	26.797,50
03.003.017	Ml	Canalización enterrada PEAD 4x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 4 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
		Edificio deshidratación de fangos	1	30,00				30,00		
								30,00	29,39	881,70
03.003.018	Ml	Canalización enterrada PEAD 2x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 2 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
		Edificio deshidratación de fangos	1	55,00				55,00		
								55,00	15,39	846,45

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.019	Ml	Canalización enterrada PEAD 1x160								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 1 tubo de PEAD coarrugado de alma lisa de 160 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
		Edificio deshidratación de fangos	1	40,00				40,00		
								40,00	12,50	500,00
03.003.020	Ml	Canalización enterrada PEAD 1x110								
		Ml. Canalización enterrada para distribución de líneas eléctricas con 1 tubo de PEAD coarrugado de alma lisa de 110 mm. de diámetro, con guia de nylon y separadores de PEAD, para distribución de líneas eléctricas, dejando la parte superior de éstos a profudidad de 0,8 o 1 m según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, colocación cinta señalizadora, transporte de sobrantes a vertedero, mano de obra, totalmente terminado.								
		Edificio deshidratación de fangos	1	75,00				75,00		
								75,00	8,04	603,00
03.003.021	Ud	Formación Arqueta distribución Interior 50x50								
		Ud. Formación de Arqueta para distribución de instalación eléctrica de mando y fuerza en el interior de la estación con base de hormigón, paredes de media asta de ladrillo macizo, lucido con mortero de cemento por el interior, marco y tapa de fundición ductil sencilla de resistencia a la rotura mayor de 12,5 T., solera de 10 cm de hormigón en masa de 150 Kgr/cm², profundidad variable, incluso recibido de canalizaciones eléctricas, incluso obra civil, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Edificio deshidratación de fangos	1	6,00				6,00		
								6,00	263,52	1.581,12
03.003.022	M³	Excavación zanjas								
		M³. Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 4 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.								
		Edificio deshidratación de fangos								
		Canalización 1x110	1	75,00	0,40	0,80		24,00		
		Canalización 1x160	1	45,00	0,40	0,80		14,40		
		Canalización 2x160	1	50,00	0,60	0,80		24,00		
		Canalización 4x160	1	30,00	0,60	1,00		18,00		
		Arquetas 0,5 x 0,5m	1	6,00	0,80	0,80		3,84		
								84,24	10,67	898,84
03.003.023	M³	Material granular								
		M³. Formación de relleno con grava de 20 a 30 mm de diámetro, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.								
		Edificio deshidratación de fangos								
		Base arquetas 0,5x0,5m	6	0,50	0,50	0,15		0,23		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							0,23	11,75	2,70

03.003.024 M³ Relleno zahorras

M3.Formación de relleno con zahorra natural caliza, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo mecánico formado por rodillo vibratorio tándem articulado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.
Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Edificio deshidratación de fangos						
Arquetas 0,5 x 0,5m	6	0,80	0,80	0,20	0,77	
Canalización 1x110	1	75,00	0,40	0,40	12,00	
Canalización 1x160	1	40,00	0,40	0,40	6,40	
Canalización 2x160	1	55,00	0,60	0,40	13,20	
Canalización 4x160	1	30,00	0,60	0,40	7,20	
					39,57	10,88	430,52

03.003.025 M³ Hormigón en masa dado protección

M3.Formación de relleno con hormigón en masa H20, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones, vertido con separadores de canalizaciones, con viibrado en todo su trazado mediante medios mecánicos, Incluye: Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación colocada en el fondo de la zanja, extendido del hormigón mediante medios manuales.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Edificio deshidratación de fangos					
Canalización 1x110	0,08	75,00	6,00		
canalización 1x160	0,8	40,00	32,00		
canalización 2x160	0,12	55,00	6,60		
canalización 4x160	0,13	30,00	3,90		
			48,50	69,79	3.384,82

03.003.026 Ml Tubo PVC diámetro 40 mm.

Ml. Tubo de PVC de diámetro 40 mm., para canalización eléctrica con fijaciones a pared o techo y tornillería, incluso material auxiliar, fijación, parte proporcional de cajas de derivación, mano de obra de montaje, completo, colocado.

Edificio deshidratación de fangos	1	220,00	220,00		
Almacén	1	80,00	80,00		
Edificio control	1	60,00	60,00		
			360,00	7,20	2.592,00

03.003.027 Ml Canal de doble compartimento U43X

Ml Suministro y montaje de canal de pequeñas dimensiones con tapa exterior y de montaje superficial sobre pared o techo para la distribución de cables en instalaciones eléctricas y de comunicaciones de dos compartimentos marca UNEX modelo U43X de 20x50 mm Construida en material termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de substancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). . El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos. Mano de obra de montaje, completa colocada.

Laboratorio	1	20,00	20,00		
			20,00	18,60	372,00

03.003.028 MECANISMOS Y PUNTOS DE ENCENDIDO

0,00	0,00	0,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.029	Ud	Cuadro Tomas de Corriente Estanco								
		Ud. Cuadro de tomas de corriente estanco. Marca: schneider. Modelo: kaedra Referencia: 13179 Equipamiento: 2 T.C. II+T 16A. 1 T.C. III+N 32A. 1 Diferencial 40/4/0,30. Schneider ref. 23045 1 Automático III 32A.C60N 1 Automático iDPN I+N 16A. Incluyendo: Cableado y conexionado. Mano de obra.								
		Edificio deshidratación de fangos	1	3,00				3,00		
		Almacén	1	1,00				1,00		
		Edificio control	1	2,00				2,00		
								6,00	242,34	1.454,04
03.003.030	Ud	Detector de presencia encendido 360º								
		Ud detector de presencia 360º marca Schneider Argus presencia Basic enrasado con techo o de superficie con caja de alojamiento, con conductores de cobre flexible de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Edificio aseos	1	3,00				3,00		
		Laboratorio	1	4,00				4,00		
								7,00	50,39	352,73
03.003.031	Ud	Detector de presencia 360º DALI								
		Detector de movimiento de techo empotrable DYNUI , Md. DM TE1 DA2 o similar según casos para lámparas de tecnología DALI, compuesto de sensor y módulo de control, temporizador con luminosidad y sensibilidad ajustable, cobertura 360º en un diámetro de 6,6 m, a una altura de 2,4 m., nivel de iluminación regulable desde 3 Lux, temporización entre 6 sg. y 12 minutos, Potencia máxima 3.000W en incandescencia, 1.300 W (130 mF) en fluorescencia, 2.100 W en Halógenas, incluso contactor auxiliar, conductor de cobre unipolar flexible de sección 2(1x1,5)+T mm², H07 Z1-K, T. aislamiento 750V, empotrado bajo tubo de P.V.C. reforzado, gp. 5, de diámetro 20mm., incluso conexionado de conductores, material de fijación, totalmente montado e instalado, según especificaciones de proyecto, NTE, REBT e instrucciones técnicas complementarias.								
		Laboratorio	1	2,00				2,00		
								2,00	85,00	170,00
03.003.032	Ud	Caja de suelo 52 con guia articulada								
		Ud. Caja de suelo Unex de la serie 52 ref. 52802, con tapa para guía articulada en acero inoxidable ref. 51814. para fijar a forjado, embebida en capa de nivelación, enrasada con el pavimento. Alimentada mediante tubos independientes para electricidad y comunicaciones a través de capa de nivelación desde registro en pared o techo. Con tabique para la separación de circuitos y espacio para ubicar los terminales del cableado eléctrico y de comunicaciones, previendo futuras conexiones para puestos de trabajo. incluso guía articulada para alimentación de fuerza y datos al mobiliario marca UNEX color a elegir por la D.F. ref. 51606 (3metros), Apta para suelos con tratamiento en húmedo cuando está en servicio según norma EN 50085-2-2. Incluso conexionado, mano de obra, completo y colocado								
		Edificio báscula	1	1,00				1,00		
		Laboratorio	1	3,00				3,00		
								4,00	76,00	304,00
03.003.033	Ud	Puesto de trabajo en mesa Simon CIMA 2 módulos								
		Ud. Puesto de trabajo en mesa Simon modelo CIMA compuesto por caja de 3 módulos dobles con 2 Placa doble schuko inclinada 250V. 16 A 2 Placa doble schuko inclinada color rojo 250V. 16, 1 placa con ventanilla 2 conectores informática RJ45 UTP categoría 6 y salidas de Cables completas, incluso preparación de placas de pared, fijación, entrada de canalizaciónes y enlaces con canalizaciones principales, incluso conexionado marcado e identificación de todas las líneas mediante anillas identificativas, certificación de líneas UTP categoría 6, mano de obra completo y colocado.								

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Edificio báscula	1			1,00		1,00		
		Laboratorio	1			4,00		4,00		
								5,00	87,31	436,55
03.003.034	Ud	Puesto de trabajo en pared Simon CIMA 2 módulos								
		Ud. Puesto de trabajo empotrado Simon modelo CIMA compuesto por caja de 3 módulos dobles con 2 Placa doble schuko inclinada 250V. 16 A 2 Placa doble schuko inclinada color rojo 250V. 16, 1 placa con ventanilla 2 conectores informática RJ45 UTP categoría 6 y salidas de Cables completas, incluso preparación de placas de pared, fijación, entrada de canalizaciónes y enlaces con canalizaciones principales, incluso conexionado marcado e identificación de todas las líneas mediante anillas identificativas, certificación de líneas UTP categoría 6, mano de obra completo y colocado.								
		Laboratorio	1			4,00		4,00		
								4,00	95,00	380,00
03.003.035	Ud	Punto luz accionamiento sencillo								
		Ud. Puntos de luz accionados desde un punto, incluyendo un interruptor marca Schneider, color a definir en obra, con conductores de cobre flexible de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Laboratorio	1			8,00		8,00		
								8,00	25,00	200,00
03.003.036	Ud	Puntos luz accionamiento sencillo estanco								
		Ud.Puntos de luz accionado desde un punto, incluyendo un interruptor marca Schneider serie Estanca55, o similar, con conductores de cobre flexible de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Edificio báscula	1			2,00		2,00		
		Almacén	1			1,00		1,00		
								3,00	29,00	87,00
03.003.037	Ud	Puntos luz accionamiento conmutado estanco								
		Ud. Puntos de luz accionados desde uno o dos puntos, incluyendo dos conmutadores marca Schneider serie Estanco, con conductores de cobre flexible de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 de sección 2(1x1,5)+1(1x1,5) mm², bajo tubo de P.V.C. reforzado o rígido visto según casos, gp. 7, de diámetro 20mm., para conexión de puntos de luz e interruptores con caja de derivación, incluso material de fijación, p/p de cajas de derivación, regletas de conexión, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Edificio control	1			1,00		1,00		
								1,00	32,50	32,50
03.003.038	Ud	Punto termostato								
		Ud. Punto electrificación termostato, compuesto por canalización de enlace de punto de salida a caja de derivación de circuitos de climatización mediante tubo de PVC corrugado alma lisa empotrado en cierres verticales, incluso recibido de tubo en pared, mano de obra, completo y colocado								
		Laboratorio	1			1,00		1,00		
								1,00	12,50	12,50
03.003.039	Ud	Tomas corriente 16A. estanca								
		Ud. Tomas de corriente marca Schneider modelo estanco, intensidad 10/16A para varios usos II+T y receptores de fuerza de baja potencia, Incluyendo conductor de cobre flexible RVK-Z1 0,6/1KV., de sección 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm². bajo tubo de PVC reforzado, gp. 7, de 20mm. de diámetro hasta conexión de caja de derivación, conexión, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Laboratorio	1			10,00		10,00		
								10,00	22,00	220,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.040	Ud	Extractor Tubular TD 160/100								
		Suministro e instalación de Extractor tubular helicocentrífugo para extracción de aseos, marca S&P mod. TD-160/100 N SILENT, o similar, Motor de 29 W. y Tensión 230 V., dando un caudal de 180 m³/h a 2.400 rpm., incluyendo accesorios, lonas de conexión a conductos, soportación y antivibratorios, de bajo nivel sonoro, Incluso silenciador en la conexión a la chimenea, accesorios y pequeño material, proyectos, dictámenes, licencias y todos los trámites necesarios para su uso, completamente acabado y en funcionanmiento, probado por personal de la casa. Según CTE, Documento Básico DB HS-3. La recepción de la unidad incluirá la entrega de la documentación de los equipos, homologaciones y garantías.								
		Edificio aseos	1			2,00		2,00		
								2,00	125,21	250,42
03.003.041	Ud	Bus DALI								
		Ml. Bus de comunicación de sistema DALI con enlace y conexión a todos los elementos de KNX, como puedan ser elementos de estabilización y generación de BUS como de actuadores y reguladores DALI,tubo corrugado alma lisa DN 20 mm, cajas de derivación estancas, mano de obra, completo y colocado								
		Laboratorio	1			60,00		60,00		
								60,00	2,50	150,00
03.003.042	Ud	Antena Wifi Aruba IAP-205-RW								
		Ud. Punto acceso inalámbrico marca Aruba modelo AP-205-RW. Tasa de transferencia (máx): 867 Mbit/s, Ethernet LAN, velocidad de transferencia de datos: 10,100,1000 Mbit/s, Wi-Fi velocidad de transferencia de datos (max): 867 Mbit/s. Conexión WAN: Ethernet (RJ-45). Tipo de antena: 2x2 MIMO, Ganancia de la antena (max): 6 dBi. Consumo de energía (max): 12,5 W, Voltaje de salida: 12 V. Indicadores LED: Estado, Ranura para cable de seguridad: Kensington, Color blanco, incluso instalación conexionado y puesta en marcha, soportes para techo, completa y funcionando.								
		Laboratorio	1			1,00		1,00		
								1,00	456,00	456,00
03.003.043	m.	Cableado monomodo de 8 fibras OM3								
		Suministro e instalación de cableado de fibra monomodo tipo G.657, categoría A2 o B3, formado por cable de 8 fibras ópticas monomodo OM3 con refuerzo de aramida y cubierta de LSZH, no propagador de la llama y baja emisión de humos, en montaje en tubo, canal o bandeja. Instalado y conexionado.								
		Laboratorio	50					50,00		
		Edificio báscula	300					300,00		
								350,00	5,48	1.918,00
03.003.044	Ml	Cable Clarity 6A FTP, LSZH								
		Cable Clarity 6A FTP 4 pares, de acuerdo con EIA/TIA 568B-2.10 e IEEE 802.3an para 10GBase-T, ETL 3ª parte, con cubierta tipo LSZH, testado hasta 650 MHz, NVP 78% , diámetro externo 7,4 mm, aislamiento táctico interno formado por hilo plástico en espiral, peso 51 Kg/Km, máxima tensión de tracción 90 N, 24 AWG, suministrado en bobina de 500 mts, color amarillo, referencia 100FC610L-EU-04 de Ortronics. Totalmente instalado y comprobado, con parte proporcional de accesorios y aprobado por D.F.								
		Laboratorio	50					50,00		
		Edificio báscula	300					300,00		
								350,00	1,66	581,00
03.003.045		ALUMBRADO INTERIOR								
								0,00	0,00	0,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.046	Ud	Luminaria estanca Trilux Duroxo								
		Ud. Luminaria superficie estanca marca Trilux modelo DUROXO G2 B LED6500-840 ETDD HT. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Flujo luminoso de las luminarias 6700 lm, potencia conectada 45,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 148 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, indice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Tolerancia de color (inicialmente MacAdam) = 3 SDCM, Vida útil nominal media L80(tq 50 °C) = 100.000 h. Cuerpo de luminaria de PMMA resistente al impacto. Tapas finales de material sintético resistente al impacto y a la intemperie (ASA). . Dimensiones (L x A): 1345 mm x 113 mm, altura de la luminaria 126 mm. Peso de: 4,4 kg. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -25 °C - +50 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP69K, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK10, derivación de caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1. bajo Tubo PVC rígido de diámetro 20mm. con racores de PVC flexible marca Gewiss, conexionado, lámpara, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado. Instalada según REBT e Instrucciones ITC-BT.							
		Edificio deshidratación de fangos	1				95,00	95,00		
		Almacén	1				12,00	12,00		
		Edificio control	1				18,00	18,00		
								125,00	95,00	11.875,00
03.003.047	Ud	Luminaria downlight Arkoslight Mix 4								
		Ud. Luminaria Downlight marca ARKOSLIGHT modelo MIX 4 IP54 3000K de 27 W con difusor cerrado con prismas de PMMA, reflector lacado de color blanco IP54, aro embellecedor y disipador de calor de aluminio colado a presión, material de fijación, conexionado eléctrico con línea de de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1. bajo Tubo PVC de diámetro 20mm. con racores de PVC flexible marca Gewiss, conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado. Instalada según REBT e Instrucciones ITC-BT.							
		Edificio aseos	1				6,00	6,00		
		Edificio báscula	1				2,00	2,00		
		Laboratorio	1				7,00	7,00		
								15,00	56,00	840,00
03.003.048	Ud	Luminaria downlight Arkoslight Stram Surface								
		Ud. Luminaria Downlight marca ARKOSLIGHT modelo STRAM SURFACE 2 2700K de 15 W con difusor cerrado con prismas de PMMA, reflector lacado de color blanco IP20, aro embellecedor y disipador de calor de aluminio colado a presión, material de fijación, conexionado eléctrico con línea de de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5 mm², RVK-Z1. bajo Tubo PVC de diámetro 20mm. con racores de PVC flexible marca Gewiss, conexionado, fijaciones y elementos de sujeción, mano de obra de montaje, completo y colocado. Instalada según REBT e Instrucciones ITC-BT.							
		Edificio báscula	1				4,00	4,00		
		Laboratorio	1				4,00	4,00		
								8,00	48,00	384,00
03.003.049	Ud	Luminaria panel Thorn Anna Dali								
		Ud. Luminaria empotrable para alumbrado de oficinas de la marca THORN Modelo panel ANNA LED Q596 3500 840 Dali 60x60, IP44. Flujo 3483lm. Tc LED 4000K. Óptica GENERAL. CRI 80. Potencia 33W. Equipo electrónico DALI. Incluido equipo, color blanco, Incluso cargo R.A.E.E. incluso marco de superficie, conexionado, mano de obra de montaje, completo y colocado. Instalada según REBT e Instrucciones ITC-BT.							
		Laboratorio	1				21,00	21,00		
								21,00	115,89	2.433,69
03.003.050		RACK								
								0,00	0,00	0,00
03.003.051	ud	Panel 24 puertos autocrimpables RJ45 UTP cat 6a								
		Suministro e instalación completa de panel de 24 puertos RJ45 autocrimpables cat. 6a Marca: Panduit o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correco funcionamiento.							
		Laboratorio	1				5,00	5,00		
								5,00	157,33	786,65

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.052	ud	Pasahilos 19"								
		Suministro e instalación completa de pasahilos de 19" con anillas de plástico. Marca: AMP o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correco funcionamiento.								
		Laboratorio	1				5,00	5,00		
								5,00	42,43	212,15
03.003.053	ud	Rack de 19", (1×0.8)m 42U								
		Suministro e instalación completa de rack de 19", 1x0,8m 42U. Marca: Rittal o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento: - Con estructura exterior que confiera rigidez al armario. - Con railes tipo rack, dos delanteros y dos traseros. - Puertas frontales de dos hojas de cristal transparente. - Paneles laterales de cierre rápido - Techo para ventilación activa (2 extractores). - Zócalo de 100 mm. - Suelo con adaptación antipolvo para entrada de cables. - Guías verticales posteriores. - Estribo/guía-mazos de alineación posterior a un lado, para subida lateral de los mazos de cables. - Bandeja para electrónica. - Elementos para montaje de termostato e iluminación, 2 bases de 8 enchufes con interruptor y led para la conexión de línea (preferiblemente de SAI), incluyendo kits. - Kit de montaje en bandeja para 100 Kg								
		Colocación en Planta Baja, C. General.								
		Laboratorio	1				1,00	1,00		
								1,00	1.938,64	1.938,64
03.003.054	ud	Kit de organización vertical de cable								
		Suministro e instalación completa de kit de organización vertical de cable para rack. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correco funcionamiento.								
		Laboratorio	1				1,00	1,00		
								1,00	170,93	170,93
03.003.055	ud	Bandeja 19" para colocación de equipos en rack								
		Suministro e instalación completa de bandeja de 19" para colocación de equipos de red. Marca: Datwyler o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Incluye parte proporcional de instalación y mano de obra. Asimismo incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.								
		Laboratorio	1				1,00	1,00		
								1,00	90,68	90,68
03.003.056		SISTEMA DE PROTECCION								
								0,00	0,00	0,00
03.003.057	Ud	Caja seccionamiento a tierra.								
		Ud. Caja de seccionamiento a tierra marca URIARTE o similar, Md. CST-50, mano de obra de montaje, completo, colocada.								
		Edificio aseos	1				1,00	1,00		
		Edificio báscula	1				1,00	1,00		
		Almacén	1				1,00	1,00		
		Laboratorio	1				1,00	1,00		
		Edificio control	1				1,00	1,00		
								5,00	12,60	63,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.003.058	Ud	Pica de tierra de acero-cobre.								
		Ud. Pica de tierra de acero cobrizado marca URIARTE o similar, Md. PTC-1.420 de 2 m. de longitud, de ø 14,6 mm., incluso mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Edificio aseos	1			4,00		4,00		
		Edificio báscula	1			4,00		4,00		
		Almacén	1			4,00		4,00		
		Laboratorio	1			4,00		4,00		
		Edificio control	1			12,00		12,00		
								28,00	20,50	574,00
03.003.059	Ud	Registro toma tierra metálica.								
		Ud. Registro de tierra con tapa metálica marca URIARTE o similar, Md. TR-230, incluso lecho de grava o arena, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Edificio aseos	1			1,00		1,00		
		Edificio báscula	1			1,00		1,00		
		Almacén	1			1,00		1,00		
		Laboratorio	1			1,00		1,00		
		Edificio control	1			1,00		1,00		
								5,00	14,34	71,70
03.003.060	Ml	Cable cobre desnudo, sección 35mm²								
		Ml. Conductor de cobre desnudo de 35 mm2 para formación de anillo perimetral y conexión con picas de tierra y con el circuito general de protección de tierra en los cuadros generales de protección, incluso mano de obra de montaje y pequeño material, totalmente colocado.								
		Edificio aseos	1			30,00		30,00		
		Edificio báscula	1			30,00		30,00		
		Almacén	1			60,00		60,00		
		Laboratorio	1			80,00		80,00		
		Edificio control	1			110,00		110,00		
		Unión con tierra general en galería	1			705,00		705,00		
								1.015,00	7,25	7.358,75
03.003.061	Ml	Conductor cobre flexible aislado, sección 50 mm².								
		Ml. Conductor de cobre flexible, RZ1-K de Tensión asignada 0,6/1KV. de 50 mm² de sección, para conexión de pararayos con electrodo puesta a tierra pararrayos, incluso tubería de PEAD reforzado de alma lisa de DN 63, mano de obra de montaje y pequeño material, totalmente colocado y conexionado.								
		Edificio control	1			20,00		20,00		
								20,00	4,06	81,20
03.003.062	Ud	Conexión eléctrica Cable-Pica								
		Ud. Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
		Edificio aseos	1			4,00		4,00		
		Edificio báscula	1			4,00		4,00		
		Almacén	1			4,00		4,00		
		Laboratorio	1			4,00		4,00		
		Edificio control	1			12,00		12,00		
								28,00	10,40	291,20

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 EDIFICIOS..... 128.542,08

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 03.04 ALUMBRADO EXTERIOR								
03.004.001	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x6)+2(1x6) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+2(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Línea 1	1	480,00				480,00		
		Línea 2	1	600,00				600,00		
		Línea 3	1	620,00				620,00		
								1.700,00	9,50	16.150,00
03.004.002	Ml	Canalización enterrada PEAD 4x90								
		Ml. Canalización para distribución de líneas en terreno libre, con 4 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa, libre de halógenos, de 110 mm. con guia de nylon y separadores de PVC, para distribución de líneas eléctricas conforme a REBT, dejando la parte superior de éstos a profudidad adecuada según cruces o zona de distribución (60 cm desde generatriz superior de tuberías). Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, apertura de zanja en cualquier tipo de terreno para albergar las canalizaciones de alumbrado de dimensiones 75x40 cm, transporte de sobrantes a vertedero, preparación de lecho de arena y posterior cubrición de tubos con hormigón HM-20-B-19 con un espesor mínimo de 8 cm, y cinta señalizadora en toda su longitud, relleno y compactado de todo uno ó tierra vegetal según los casos, pavimentación en material originario, maquinaria de excavación y preparación de zanja, reposición de pavimento si fuese necesario, mano de obra, totalmente terminado.								
		PEAD 4x90	1	320,00				320,00		
								320,00	36,82	11.782,40
03.004.003	Ml	Canalización enterrada PEAD 2x90								
		Ml. Canalización para distribución de líneas en terreno libre, con 2 tubos de PEAD coarrugado de alma lisa, libre de halógenos, de 90 mm. con guia de nylon y separadores de PVC, para distribución de líneas eléctricas conforme a REBT, dejando la parte superior de éstos a profudidad adecuada según cruces o zona de distribución (60 cm desde generatriz superior de tuberías). Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, apertura de zanja en cualquier tipo de terreno para albergar las canalizaciones de alumbrado de dimensiones 75x40 cm, transporte de sobrantes a vertedero, preparación de lecho de arena y posterior cubrición de tubos con hormigón HM-20-B-19 con un espesor mínimo de 8 cm, y cinta señalizadora en toda su longitud, relleno y compactado de todo uno ó tierra vegetal según los casos, pavimentación en material originario, maquinaria de excavación y preparación de zanja, reposición de pavimento si fuese necesario, mano de obra, totalmente terminado.								
		PEAD 2x90	1	480,00				480,00		
								480,00	28,20	13.536,00
03.004.004	Ml	Canalización enterrada PEAD 63								
		Ml. Canalización para distribución de líneas en terreno libre, con un tubo de PEAD coarrugado de alma lisa, libre de halógenos, de 63 mm., para distribución de líneas eléctricas a receptores eléctricos luminarias y columnas de tomas de corriente exteriores, conforme al REBT, dejando la parte superior de éstos a profudidad adecuada. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, apertura de zanja en cualquier tipo de terreno, transporte de sobrantes a vertedero, preparación de lecho de arena y posterior cubrición de tubos con hormigón HM-20-B-19 con un espesor mínimo de 8 cm, y cinta señalizadora en toda su longitud, relleno y compactado de todo uno ó tierra vegetal según los casos, pavimentación en material originario, maquinaria de excavación y preparación de zanja, reposición de pavimento si fuese necesario, mano de obra, totalmente terminado.								
		PEAD 63	1	460,00				460,00		
								460,00	18,00	8.280,00
03.004.005	Ud	Columna acero galvanizado 5 m								
		Ud. Columna troncocónica de acero galvanizado de 5 m de altura, conicidad mínima de 17/1000, marca Sapem o similar con puerta de registro con llave triangular y sistema de apertura resistente antivandálico, compuesta de un tronco de cono de una sola pieza sin soldaduras transversales, espesor 3 mm. conexiones y toma de tierra. Incluso dado de hormigón, derivación de caja de distribución con conductor de cobre flexible de 2(1x2,5)+1x2,5mm², caja de derivación con caja porta-fusibles marca Clave Md. 1469 o similar, con fusibles tipo cartucho de 6 A, material de fijación, bornas, entrada y salida de línea desde arqueta realizando la derivación en la propia caja de fusibles con clip derivación terminal IP65, conexión de báculo a toma de tierra con pletina argolla de acero inox y sodadura cadwell con línea de Cu desnudo de 35mm², Dado de Cimentación para columna con hormigón H-25 de 0,4x0,4x0,8 m., incluso encofrado, pernos, placa base equilibrada, mano de obra de montaje, acometida de líneas eléctricas desde arqueta próxima con tubos de PVC corrugado alma lisa de 63 mm, manguera 3x2,5 mm² Cu RVK 0,6/1KV de conexión entre luminaria y su correspondiente caja de fusibles, conexionado y marcado de líneas, completo, colocado.								
								50,00	396,00	19.800,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.004.006	Ud	Arqueta Alumbrado 40x40x60cm.								
		Ud. Arqueta de registro y cambio de direccion de 40x40 cms. y 65 cm. de profundidad, de hormigón prefabricado con base de hormigón armado según detalles, con repaso interior y acondicionamiento de mortero hidrófugo, recorte y sellado de tubos, base de grava filtrante y sumidero de salida en fondo, incluso, marco y tapa de fundición de 0,40x0,40 m. con inscripción "Alumbrado Público" de 250 KN, para tubos de PVC, embocadura y recibido de canalizaciones, incluida excavación y traslado de sobrantes a vertedero, reposición de pavimento si fuese necesario, mano de obra, totalmente terminada.								
		Arqueta 40x40	1				55,00	55,00		
								55,00	147,20	8.096,00
03.004.007	Ud	Luminaria IGUZZINI Street Led 32,6 W								
		Ud. Luminaria con tecnología LED, IGUZZINI Md. Street, para iluminación de exteriores con óptica simétrica de luz directa, Tensión de alimentación 230 VAC / 50 Hz, Clase I, IP 67 e IK098, Temperatura de color 3000k, potencia de 32,6 W, Flujo total emitido 4280 lumenes, eficiencia luminosa 131 lm/w, 60.000 h de funcionamiento, compartimento de auxiliares (IP66), Color a definir en obra por la DF según carta fabricante,. Con equipo electrónico Tridonic posibilitando control en nodo local, regulación de cabecera, Dali, punto a punto y CLO. Protección de sobretensiones 10kV. Fijación mecánica, conexionado de líneas, mano de obra, completa, colocada y probada.								
								50,00	276,00	13.800,00
03.004.008	Ud	Adaptador para la instalación en poste								
		Ud. Adaptador necesario para la instalación en poste marca Iguzzini modelo X586. Accesorio fundido a presión esmaltado con pintura líquida necesario para la instalación en extremo de poste (+20°/0°) o lateral (+5/20°). Los tornillos utilizados son de acero inoxidable. Dimensiones (mm):Ø81.5x173. mano de obra, completa, colocada y probada.								
								50,00	28,70	1.435,00
03.004.009	Ud	Desmontaje columna y báculo existente								
		Ud. Desmontaje de Luminarias y Báculos existentes en la actuación y todo el cableado existente en las canalizaciones de Alumbrado exterior a desmontar, incluso transporte de todo el material. maquinaria elevadora y de transporte, reposición de pavimento y paramentos afectados en el desmontaje, material auxiliar, herramientas y demás medios auxiliares y medios de seguridad, mano de obra, totalmente desmontado y recogido.								
								25,00	150,00	3.750,00
03.004.010	Ud	Certificación de instalacion y tramitación								
		Ud. Ensayos de OCA homologada emitiendo informe, tramitación de documentación en departamento de seguridad industrial, planos y esquemas definitivamente ejecutados, medidas auxiliares, mediciones de parámetros eléctricos y lumínicos de los viales tipo con justificación para cumplir con reglmento de alumbrado exterior en vigor y nivel de rendimiento, elaboración de documentación para tramitación en departamento de seguridad industrial como proyecto y certificado de dirección, tasas de los organismos actuantes mano de obra, completo y autorizado								
								1,00	1.600,00	1.600,00
03.004.011		SISTEMA DE PROTECCIÓN								
								0,00	0,00	0,00
03.004.012	Ud	Caja seccionamiento a tierra.								
		Ud. Caja de seccionamiento a tierra marca URIARTE o similar, Md. CST-50, mano de obra de montaje, completo, colocada.								
								1,00	12,60	12,60
03.004.013	Ud	Pica de tierra de acero-cobre.								
		Ud. Pica de tierra de acero cobrizado marca URIARTE o similar, Md. PTC-1.420 de 2 m. de longitud, de ø 14,6 mm., incluso mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								17,00	20,50	348,50
03.004.014	Ml	Cable cobre desnudo, sección 35mm²								
		Ml. Conductor de cobre desnudo de 35 mm2 para formación de anillo perimetral y conexión con picas de tierra y con el circuito general de protección de tierra en los cuadros generales de protección, incluso mano de obra de montaje y pequeño material, totalmente colocado.								
								1.700,00	7,25	12.325,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.004.015	Ud	Conexión eléctrica Cable-Pica								
		Ud. Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
								17,00	10,40	176,80
03.004.016	Ud	NOTA								
		Ud. Tramitación ante todos los Organismos Competentes afectos a esta instalación (Industria, Compañía suministradora, Ayuntamiento, Telefonía, Telecomunicaciones, etc...) así como inspecciones previas de OCAs lo realizará el Instalador autorizado, siendo abonadas las tasas correspondientes.								
		Se presentarán muestras, ante la Dirección Facultativa, de todas las luminarias, aparatos y mecanismos, afectas a esta instalación eléctrica, antes de ser colocados.								
								1,00	0,00	0,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 ALUMBRADO EXTERIOR.....								111.092,30
		SUBCAPÍTULO 03.05 MODIFICACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA								
03.005.001	Ml	Línea monofásica 10mm² 1KV								
		Ml. Línea de distribución para exteriores con fijación a sistema estructural embridado TOPSOLAR H1Z2Z2-K , con conectores, con diferenciación de color negro o rojo según polaridad, 2x10mm² Cu flexible estañado clase 5 según EN60228, aislamiento de goma con cubierta libre de halógenos y resistente a la abrasión, a los rayos UV, especialmente diseñado para instalaciones fotovoltáicas, incluso terminales de conexión, sistema de fijación, mano de obra, completo y colocado								
		Recableado instalación existente	1	600,00				600,00		
								600,00	6,59	3.954,00
03.005.002	Ml	Canalización enterrada PVC 2x110								
		Ml. Canalización para distribución de líneas en terreno libre, con 2 tubos de PVC coarrugado de alma lisa de 110 mm. con guia de nylon y separadores de PVC, para distribución de líneas eléctricas conforme a REBT, dejando la parte superior de éstos a profudidad adecuada según cruces o zona de distribución. Incluso juntas, derivaciones, piezas especiales, transporte de sobrantes a vertedero, apertura de zanja en cualquier tipo de terreno para albergar las canalizaciones de fuerza y maniobra, de dimensiones 51x40 cm, incluso preparación de lecho de arena y posterior cubrición de tubos con hormigón H-20 y cinta señalizadora en toda su longitud, relleno y compactado, maquinaria de excavación y preparación de zanja, mano de obra, totalmente terminado.								
								200,00	38,70	7.740,00
03.005.003	Ud	Recableado de instalación existente								
		Ud. Desmontaje de lineas de la instalación fotovoltaica existente y montaje de la instalación hasta la nueva ubicación del inversor existente en la planta, incluyendo la conexión con el inversor y la programación completa, colocación y funcionamiento, inlcluyendo reposición de pavimento y paramentos afectados en el desmontaje, material auxiliar, herramientas y demás medios auxiliares y medios de seguridad, mano de obra, totalmente desmontado y recogido.								
								1,00	3.250,00	3.250,00
03.005.004	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 1x240 mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con conductor unipolar de Cobre flexible de sección 1x240 mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución en galería bajo edificio de control de motores, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Acometida de inversor a cuadro servicios complementarios	5	250,00				1.250,00		
								1.250,00	25,30	31.625,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 MODIFICACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA								46.569,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 03.06 CLIMATIZACIÓN LABORATORIO								
03.006.001	Ud	Bomba de calor R32 Daikin RXYSA5AV1								
		Unidad exterior bomba de calor marca DAIKIN modelo RXYSA5AV1, tipo DC Inverter. Capacidad frigorífica / calorífica nominal 14.000/ 16.000 W, Rendimientos estacionale SEER 7,7, SCOP 4,7. Conexiones tubería frigorífica Liq.3/8" y Gas 5/8". Alimentación monofásica I/220V. Dimensiones (AlxAnxPr) 870x1100x460 mm, peso 103 kg. Refrigerante R-32. Incluso bancada para colocación en exterior de edificio. Totalmente instalado y probado por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento.								
								1,00	7.722,00	7.722,00
03.006.002	Ud	Fancoil cassette 4 vias 60x60 a 2 tubos FXZA40A								
		Unidad fancoil tipo Cassette de techo (600x600 mm) a 2 tubos con 4 vías de impulsión de aire y muy bajo nivel sonoro, marca Daikin, modelo FXZA40A, de 4,5 kW de potencia frigorífica nominal y 5,0 kW de potencia calorífica según condiciones Eurovent. Dimensiones (AlxAnxPr) 260x575x575 mm, peso 16,5 kg y potencia sonora (bajo/nom/alto) 28/32/37 dBA. Incluye panel decorativo (BYFQ604CW) . Totalmente instalado y probado por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento.								
								1,00	2.048,00	2.048,00
03.006.003	Ud	Fancoil cassette 4 vias 60x60 a 2 tubos FXZA50A								
		Unidad fancoil tipo Cassette de techo (600x600 mm) a 2 tubos con 4 vías de impulsión de aire y muy bajo nivel sonoro, marca Daikin, modelo FXZA50A, de 5,6 kW de potencia frigorífica nominal y 6,3 kW de potencia calorífica según condiciones Eurovent. Dimensiones (AlxAnxPr) 260x575x575 mm, peso 16,5 kg y potencia sonora (bajo/nom/alto) 28/32/37 dBA. Incluye panel decorativo (BYFQ604CW) . Totalmente instalado y probado por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento.								
								1,00	2.135,00	2.135,00
03.006.004	Ud	Circuito frigorífico en cobre								
		Ud. Circuito frigorífico de interconexión de las unidades interiores con la unidad exterior (a 2 tubos), en cobre EN-12735-1 con acabado espejo y deshidratado, de diferentes secciones de acuerdo a planos adjuntos, con aislamiento incorporado, incluso juntas especiales y derivadores de Mitsubishi, unidos mediante soldadura fuerte, incluso soportes, incluso accesorios, abrazaderas y material de fijación, soportes cada 40cm, pasa muros, mano de obra de montaje, carga de gas inerte para pruebas, vaciado y rellenado con gas de funcionamiento, incluso retimbrado de la instalación despúesde funcionamiento continuado, completo, colocado y probado.								
								1,00	292,42	292,42
03.006.005	Ud	Termostato ambiente BRC1E53A								
		Ud, Suministro e instalación de termostato ambiente por cable con programación marca DAIKIN modelo BRC1E53A com sensor de temperatura, marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad del ventilador, señal y reseteo de filtro sucio. posición de lamas y sonda ambiente, incluso instalación eléctrica con conductor de cobre RVK 0,6/1KV. bajo tubo de diámetro 20 mm. hasta cuadro de protección y mando, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado								
								1,00	86,00	86,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 CLIMATIZACIÓN LABORATORIO..								12.283,42

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 03.07 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EDIFICIO DE CONTROL								
03.007.001	Ud	INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN								
								0,00	0,00	0,00
03.007.002	Ud	Bomba de calor R32 Daikin RZAG140NV1								
		Unidad exterior bomba de calor marca DAIKIN modelo RZAG140NV1, tipo DC Inverter. Capacidad frigorífica / calorífica nominal 13.400/ 11.500 W, Rendimientos estacionale SEER 6,42, SCOP 4,3. Conexiones tubería frigorífica Liq.3/8" y Gas 5/8". Alimentación monofásica I/220V. Dimensiones (AlxAnxPr) 870x1.100x460 mm, peso 95 kg. Refrigerante R-32. Incluso bancada para colocación en exterior de edificio. Totalmente instalado y probado por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento.								
								4,00	4.688,00	18.752,00
03.007.003	Ud	Unidad interior Daikin FHA140A								
		Unidad fancoil tipo horizontal de techoa 2 tubos, marca Daikin, modelo FHA140A, de 13,4 kW de potencia frigorífica nominal y 11,5 kW de potencia calorífica según condiciones Eurovent. Dimensiones (AlxAnxPr) 235x1.590x690 mm, peso 38 kg y presión sonora (refrigreración/calefacción) 46/46 dBA. incluso mando a distancia por cable, pp de tubo y cable necesario para realizar la conexión. Incluso conexión de los condensados de la máquina a red de saneamiento. Totalmente instalado y probado por técnicos de la casa, puesta en marcha y en funcionamiento.								
								4,00	2.261,00	9.044,00
03.007.004	Ud	Circuito frigorífico en cobre								
		Ud. Circuito frigorífico de interconexión de las unidades interiores con la unidad exterior (a 2 tubos), en cobre EN-12735-1 con acabado espejo y deshidratado, de diferentes secciones de acuerdo a planos adjuntos, con aislamiento incorporado, incluso juntas especiales y derivadores de Mitsubishi, unidos mediante soldadura fuerte, incluso soportes, incluso accesorios, abrazaderas y material de fijación, soportes cada 40cm, pasa muros, mano de obra de montaje, carga de gas inerte para pruebas, vaciado y rellenado con gas de funcionamiento, incluso retimbrado de la instalación despúesde funcionamiento continuado, completo, colocado y probado.								
								1,00	292,42	292,42
03.007.005	Ud	Termostato ambiente BRC1E53A								
		Ud, Suministro e instalación de termostato ambiente por cable con programación marca DAIKIN modelo BRC1E53A com sensor de temperatura, marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad del ventilador, señal y reseteo de filtro sucio. posición de lamas y sonda ambiente, incluso instalación eléctrica con conductor de cobre RVK 0,6/1KV. bajo tubo de diámetro 20 mm. hasta cuadro de protección y mando, accesorios, mano de obra de montaje, completo y colocado								
								1,00	86,00	86,00
03.007.006	Ud	INSTALACIÓN VENTILACIÓN								
								0,00	0,00	0,00
03.007.007	Ud	Equipo de presurización para edificio control motores								
		Sistema completo de sobrepresión para el edificio de control marca SODECA modelo BOXPDS SMART II 800-4T-5,5 IE3, incluyendo cuadro de control, cuadro de mandos externos, 2 unidades de ventilación CJHCH de hasta 37440 m³/h, 4 kW de potencia a 1400 r/min. Con variador de frecuencia inverter, sonda de presión diferencial, cuadro eléctrico con protecciones magnetotérmicas e indicación de fallo en la alimentación general, fuente de alimentación con baterias, Incluso materiales auxiliares, mano de obra, trasporte y elevación. Pruebas, puesta en marcha y conexión electrica y de control. Medida la unidad instalada y puesta en marcha, pruebas de funcionamiento, emisión y tramitación de certificado de PCI en correspondiente departamento de seguridad industrial, , incluida la documentación de garantia dada por el fabricante.								
								1,00	21.399,35	21.399,35

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.007.008	Ud	Cuadro de control equipo de presurización								
		Suministro y colocación de cuadro de control de regulación automática independiente para sistema de presurización según norma EN 12101-6, compatible con los sistemas KIT BOXPDS y KIT BOXPDS SMART actuando como sensor de presión remoto, y con control automático de compuertas para mantener la sobrepresión en los vestíbulos en caso de incendio. El cuadro PDS LOBBY CONTROL incluye: Sensor de presión diferencial de gran precisión integrado.Pantalla LCD y controles para programación de todas las funciones.Conexión Modbus RTU para comunicación con KIT BOXPDS y KIT BOXPDS SMART, o para conectar a sistema BMS. Activación mediante contacto libre de potencial configurable Control OPEN/CLOSE de dos compuertas motorizadas independientes de aportación y/o escape de aire. Control de una compuerta motorizada de apertura proporcional mediante señal 0-10 VDC, para aportación o escape de aire. Activación manual mediante contacto libre de potencial configurable Activación local mediante sensor de humos autónomo analógico 4-20 mA. Envolvente con grado de protección IP54. Rango temperatura de trabajo -10 ºC +50 ºC. Alimentación: seleccionable entre 230 V AC 50/60 Hz o 24 V DC. Salidas de relé libre de potencial configurable NO/NC: STATUS (OK o FALLO). Salidas de relé libre de potencial configurable NO/NC: .Fácil configuración del sistema a través del panel de control mediante pulsadores y pantalla LCD ncluso materiales auxiliares, mano de obra, trasporte y elevación. Pruebas, puesta en marcha y conexión electrica y de control.								
								1,00	529,00	529,00
03.007.009	Ml	Conducto Ventilación chapa ac. helicoidal galv. DN 300 mm.								
		Suministro y colocación de Conducto circular de acero galvanizado helicoidal de diámetro 300 mm de espesor 0,5 mm, para ventilación de edificio de control de motores, incluso codos, injertos, juntas, reduccions, manguitos, solapador, material de fijación, abrazaderas con goma antivibratoria, mano de obra de montaje, completo y colocado. Según CTE, Documento Básico DB HS-3.								
								25,00	51,20	1.280,00
03.007.010	Ml	Conducto Ventilación chapa ac. helicoidal galv. DN 600 mm.								
		Suministro y colocación de Conducto circular de acero galvanizado helicoidal de diámetro 600 mm de espesor 0,5 mm, para ventilación de edificio de control de motores, incluso codos, uniones tipo METU, injertos, juntas, reduccions, manguitos, solapador, material de fijación a la galería, abrazaderas con goma antivibratoria, mano de obra de montaje, completo y colocado. Según CTE, Documento Básico DB HS-3.								
								185,00	76,00	14.060,00
03.007.011	Ml	Línea Distribución a Cu RVK 3(1x10)+2(1x10) mm²								
		Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x10)+2(1x10)+T mm², Tensión de aislamiento RVK-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio, cumple con la normativa CPR-EN 50575, en distribución bajo tubo de PEAD enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.								
		Alimentación extractor	220				220,00			
								220,00	10,23	2.250,60
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.07 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN								67.693,37
		TOTAL CAPÍTULO 03 SERVICIOS COMUNES EDAR								634.513,04

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD								
		SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA								
04.001.001	Ud	ALQUILER CASETA PREFABR. OFICINA								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra	12					12,00		
								12,00	50,21	602,52
04.001.002	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra	12					12,00		
								12,00	42,92	515,04
04.001.003	Ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra	12					12,00		
								12,00	46,82	561,84
04.001.004	Ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.								
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m. de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm. Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.								
		Meses de obra	12					12,00		
								12,00	50,19	602,28
04.001.005	Ud	ALQUILER CONTENED. HERRAMIENTAS								
		Ud. Més de alquiler de contenedor para herramientas-almacén de obra de 3,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		Meses de obra	12					12,00		
								12,00	36,42	437,04
04.001.006	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA								
		Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.								
		Suman	12					12,00		
								12,00	89,96	1.079,52
04.001.007	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA								
		Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.								
		Acometida	2					2,00		
								2,00	39,81	79,62
04.001.008	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA								
		Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.								
		Acometida	2					2,00		
								2,00	35,11	70,22

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.001.009	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA								
		Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.								
		Acometida	2					2,00		
								2,00	29,13	58,26
04.001.010	Ud	JABONERA INDUSTRIAL								
		Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)								
		Total obra	20					20,00		
								20,00	2,58	51,60
04.001.011	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS								
		Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).								
		Aseos	1					1,00		
								1,00	19,04	19,04
04.001.012	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA								
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)								
		Suma	1					1,00		
								1,00	2,58	2,58
04.001.013	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.								
		Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)								
		Aseo	1					1,00		
								1,00	7,29	7,29
04.001.014	Ud	BOTIQUIN DE OBRA								
		Ud. Botiquín de obra instalado.								
		Oficina y almacen	1					1,00		
								1,00	8,58	8,58
04.001.015	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN								
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.								
		Reposiciones	1					1,00		
								1,00	16,47	16,47
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIONES								4.111,90

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIONES								
04.002.001	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE								
		Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)								
								2,00	19,77	39,54
04.002.002	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE								
		Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)								
								2,00	16,79	33,58
04.002.003	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.								
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	2,70	5,40
04.002.004	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO								
		Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
04.002.005	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO								
		Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
04.002.006	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN								
		Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
04.002.007	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS								
		Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
								2,00	3,09	6,18
04.002.008	Ml	VALLA METÁLICA MÓVIL								
		Ml. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).								
								4,00	3,51	14,04
04.002.009	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B								
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
								130,00	0,34	44,20
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIONES.....								161,48

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCIONES PERSONALES								
04.003.001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD								
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.								
								10,00	6,70	67,00
04.003.002	Ud	PANT. SEGURID. PARA SOLDADURA								
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.								
								2,00	7,73	15,46
04.003.003	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS								
		Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.								
								10,00	7,73	77,30
04.003.004	Ud	GAFAS ANTIPOLVO								
		Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.								
								10,00	7,73	77,30
04.003.005	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO								
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.								
								10,00	8,76	87,60
04.003.006	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS								
		Ud. Protectores auditivos, homologados.								
								10,00	5,36	53,60
04.003.007	Ud	MONO DE TRABAJO								
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.								
								10,00	66,95	669,50
04.003.008	Ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A								
		Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.								
								4,00	123,60	494,40
04.003.009	Ud	ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL								
		Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.								
								4,00	124,63	498,52
04.003.010	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO								
		Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.								
								2,00	158,62	317,24
04.003.011	Ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO								
		Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.								
								10,00	36,05	360,50
04.003.012	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS								
		Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.								
								10,00	43,26	432,60
04.003.013	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL								
		Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.								
								120,00	2,58	309,60
04.003.014	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.								
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								4,00	36,05	144,20
04.003.015	UD	GUANTES EN LONETA Y CUERO								
		Par de guantes en loneta y cuero, completos.								
								4,00	4,36	17,44
04.003.016	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE								
		Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.								
								6,00	43,26	259,56
04.003.017	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO								
		Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.								
								2,00	5,03	10,06
04.003.018	Ud	DISPOSITIVO ANTICAIDA								
		Dispositivo anticaída para ascensos y descensos verticales compuesto por un elemento metálico deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diámetro y 4 m. de longitud con mosquetón, homologado y valorado en función del número óptimo de utilizaciones.								
								5,00	43,00	215,00
04.003.019	Ud	CUERDA GUIA ANTICAIDA								
		Cuerda guía para dispositivo anticaida deslizante en nylon de 16 mm de diametro montada sobre puntos de anclaje ya existentes, incluso p.p. de desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.								
								50,00	5,37	268,50
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCIONES PERSONALES ...								4.375,38
		SUBCAPÍTULO 04.04 PROTECCIONES COLECTIVAS								
04.004.001	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS								
		M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.								
								80,00	1,31	104,80
04.004.002	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS								
		M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).								
		Prevision					10	10,00		
								10,00	9,64	96,40
04.004.003	Ml	CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA								
		Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.								
		Prevision					25	25,00		
								25,00	1,15	28,75
04.004.004	Ml	RED SEG. PERÍMETRO FORJ. 1ª PUES.								
		Ml. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta. Se valorarán definicion de esta proteccion o medidas de protección análogas a la hora de incorporarlas al Plan de Seguridad y salud.								
								15,00	5,88	88,20
04.004.005	Ml	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD								
		Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).								
								40,00	1,00	40,00
04.004.006	Ml	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABLÓN								
		Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.								
								40,00	2,35	94,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.004.007	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B								
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.								
								1,00	18,12	18,12
04.004.008	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B								
		Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.								
								1,00	43,94	43,94
04.004.009	UD	ESCALERA DE ALUMINIO								
		Escaleras de aluminio reforzado, con elementos antideslizantes para su correcto apoyo, anclajes, etc., completa y de altura 4,00 mts.								
								1,00	22,38	22,38
04.004.010	m	TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES								
		Tope de retroceso para camiones en excavaciones y en vertido de tierras, formado por 6 tablones anclados al terreno, incluida colocación y desmontaje. duración estimada 4 usos. Medida la longitud ejecutada.								
								1,00	22,54	22,54
04.004.011	UD	TACOS METALICOS.								
		Tacos metálicos, con misión de acopios de tubos, incluso anclaje en terreno, etc., colocados.								
								1,00	21,82	21,82
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 PROTECCIONES COLECTIVAS.....								580,95
		SUBCAPÍTULO 04.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								
04.005.001	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE								
		Hr. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.								
		1 H al mes		6				6,00		
								6,00	22,65	135,90
04.005.002	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE								
		Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
		1 H al mes		6				6,00		
								6,00	49,44	296,64
04.005.003	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.								
		Ud. Reconocimiento médico obligatorio.								
		Suman		10				10,00		
								10,00	90,64	906,40
04.005.004	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.								
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.								
		8 H al mes		1	6,00			6,00		
								6,00	49,44	296,64
04.005.005	Hr	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA								
		Hora de limpieza y desinfección de casetas de obra.								
		2 uds/mes		6				6,00		
								6,00	49,44	296,64
04.005.006	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES								
		Hr. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.								
		4 H al mes		1	6,00			6,00		

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							6,00	58,71	352,26
						TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.			2.284,48
						TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD.....			11.514,19
						TOTAL.....			1.889.808,05

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA E.D.A.R. TUDELA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	LÍNEA DE FANGOS	596.961,83	31,59
2	LÍNEA DE AGUA	646.818,99	34,23
3	SERVICIOS COMUNES EDAR	634.513,04	33,58
4	SEGURIDAD Y SALUD	11.514,19	0,61
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.889.808,05	
	10,00% Gastos generales	188.980,81	
	6,00% Beneficio industrial	113.388,48	
	SUMA DE G.G. y B.I.	302.369,29	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	2.192.177,34	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	2.192.177,34	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y DOS MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Pamplona, a julio 2023.

Los Ingenieros

Andrés Bustince Ibáñez

Asier Iriarte Zubiria

Francisco Barrios Aranaz

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA REFORMA DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN TUDELA, (NAVARRA)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

LISTADO DE PLANOS.

PLANO Nº. 0.- SITUACIÓN

PLANO Nº. 1.- DISTRIBUCIÓN GENERAL

PLANO Nº. 2.- DISTRIBUCIÓN LÍNEA DE AGUA 1.

PLANO Nº. 3.- DISTRIBUCIÓN LÍNEA DE AGUA 2.

PLANO Nº. 4.- DISTRIBUCIÓN LÍNEA DE FANGOS.

PLANO Nº. 5.- LÍNEA DE AGUA. OBRA DE ENTRADA.

PLANO Nº. 6.- LÍNEA DE AGUA. DECANTADORES PRIMARIOS.

PLANO Nº. 7.- LÍNEA DE AGUA. FILTROS PRIMARIOS.

PLANO Nº. 8.- LÍNEA DE AGUA. DECANTACIÓN INTERMEDIA.

PLANO Nº. 9.- LÍNEA DE AGUA. FILTROS Y DECANTACIÓN FINAL.

PLANO Nº. 10.- LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS.

PLANO Nº. 11.- LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS.

PLANO Nº. 12.- LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS Y ESPESADOR FANGOS PROPIOS.

PLANO Nº. 13.- LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS.

PLANO Nº. 14.- LÍNEA DE FANGOS. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA.

PLANO Nº. 15.- LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.

PLANO Nº. 16.- LÍNEA DE FANGOS. DESODORIZACIÓN, VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN. LAVADO TAMICES Y DESODORIZACION.

PLANO Nº. 17.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA. TIERRAS EDIFICIO CONTROL.

PLANO Nº. 18.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. EDIFICIO CONTROL.

PLANO Nº. 19.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. LABORATORIO.

PLANO Nº. 20.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ALMACÉN.

PLANO Nº. 21- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN P1.

PLANO Nº. 22.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN PB.

PLANO Nº. 23.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN P CUBIERTA

PLANO Nº. 24.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. BÁSCULA Y BAÑOS.

PLANO Nº. 25.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ALUMBRADO EXTERIOR 1.

PLANO Nº. 26.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ALUMBRADO EXTERIOR 2.

PLANO Nº. 27.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ALUMBRADO EXTERIOR 3.

PLANO Nº. 28.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.ALUMBRADO EXTERIOR.DETALLES.

PLANO Nº. 29.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMAS UNIFILARES I.

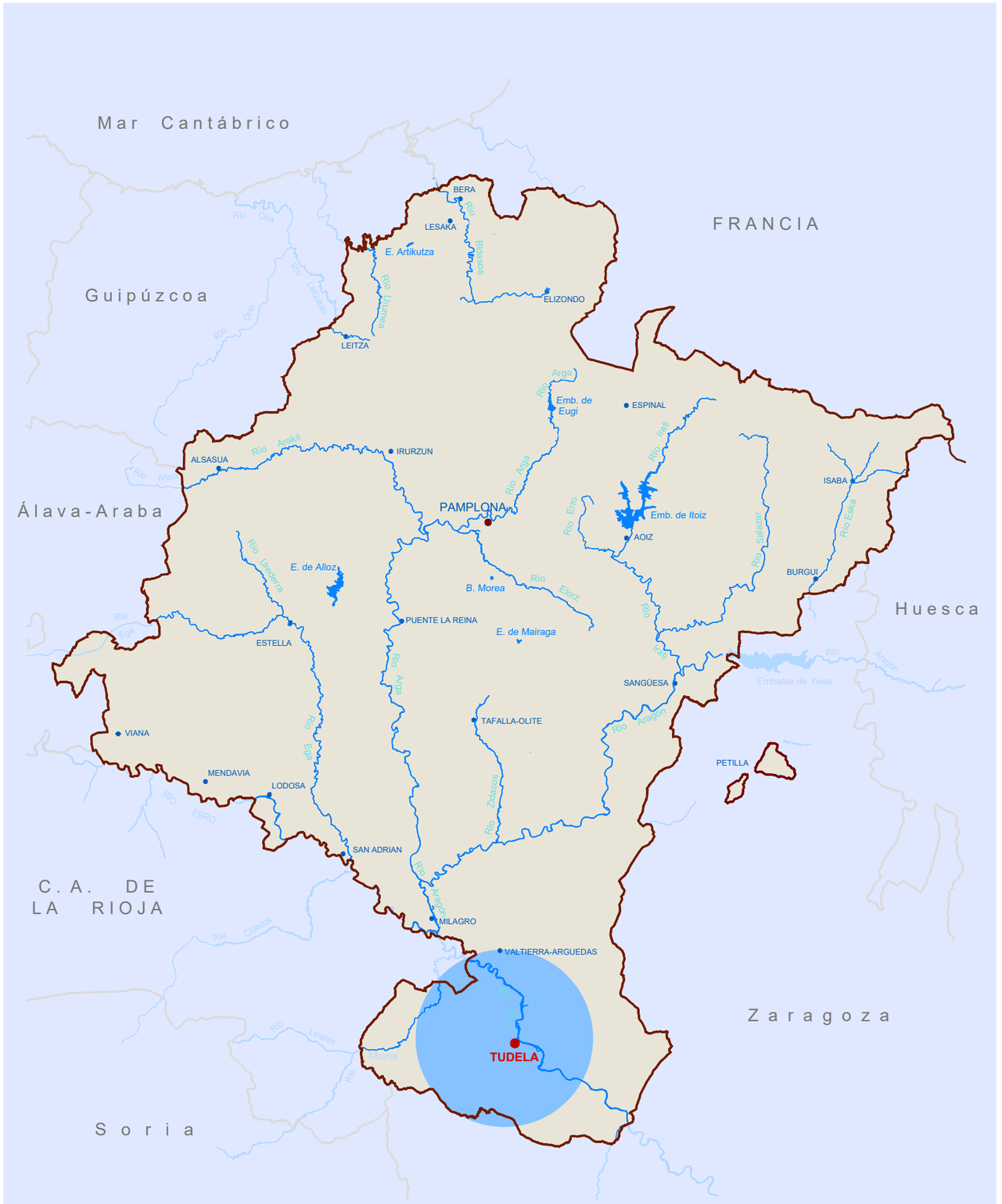
PLANO Nº. 30.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMAS UNIFILARES II.

PLANO Nº. 31.- VENTILACIÓN EDIFICIO DE CONTROL.

PLANOS LÍNEA DE AGUA

PLANOS LÍNEA DE FANGOS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

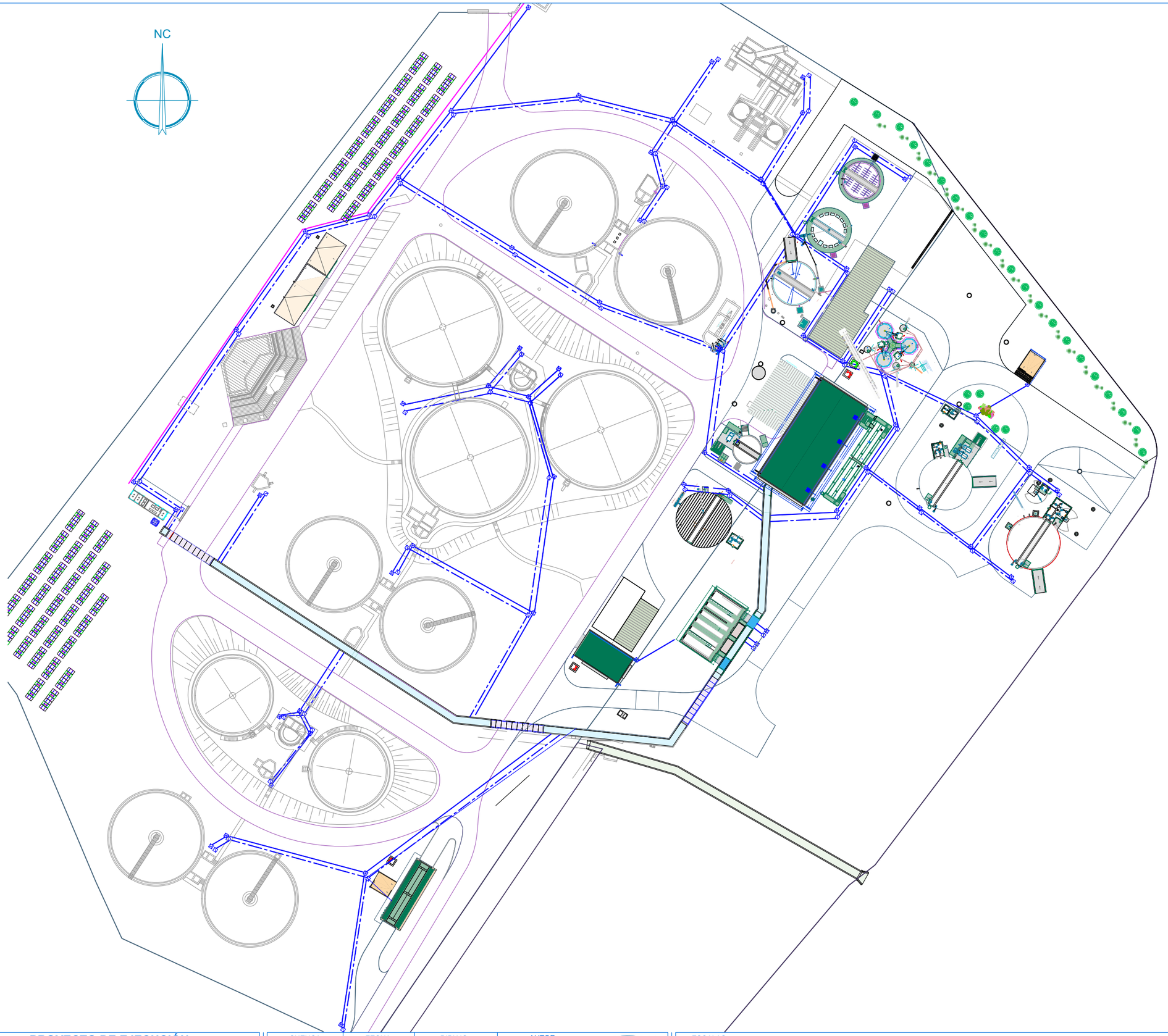
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
--

SITUACIÓN

NUMERO PLANO
IBT0



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

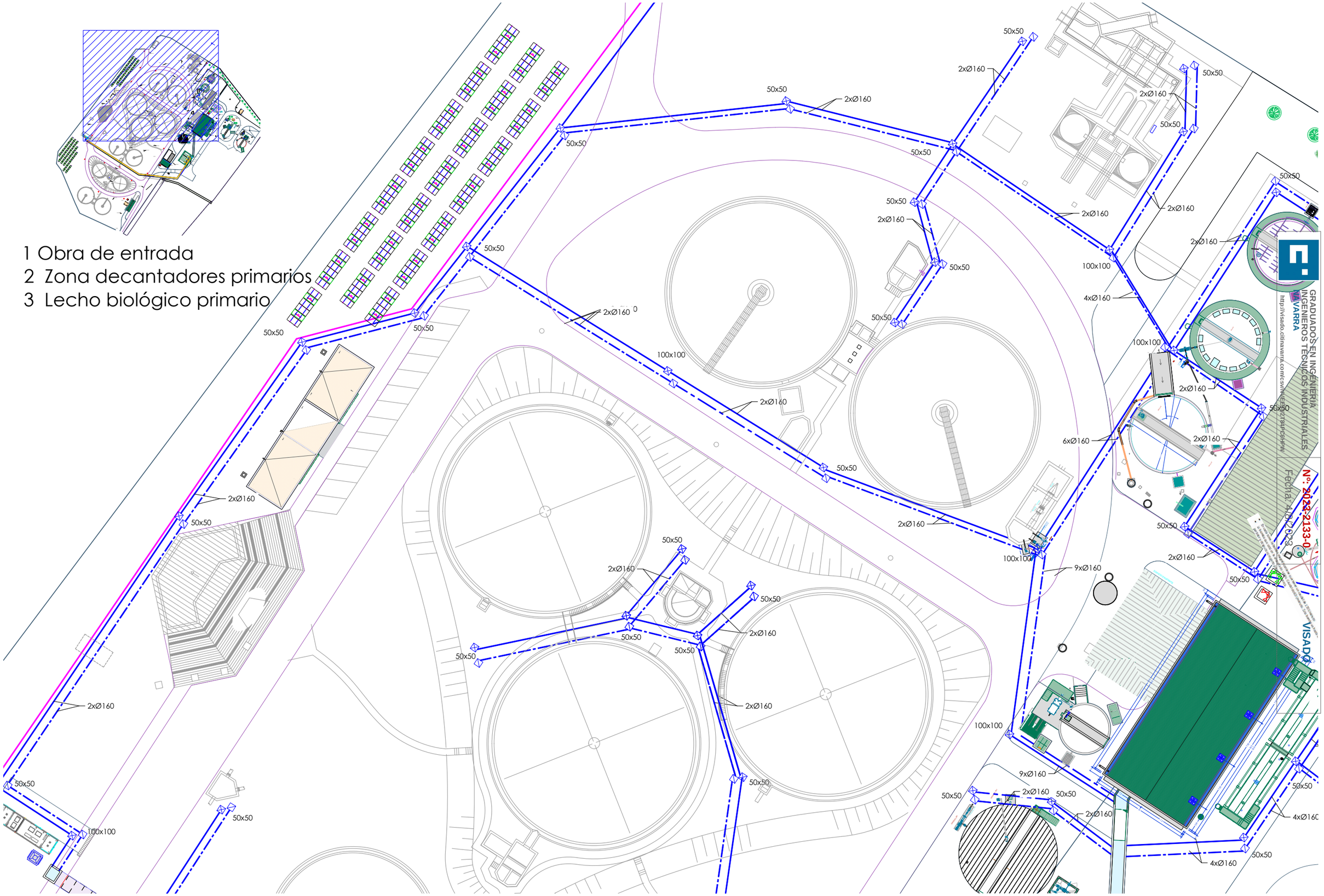
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1000

DISTRIBUCIÓN GENERAL EDAR TUDELA

NUMERO PLANO
IBT01

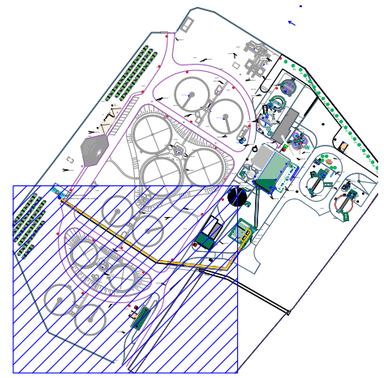


NILSA	**PROYECTO DE EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/500	DISTRIBUCIÓN LÍNEA DE AGUA 1	NUMERO PLANO IBT02

50x50
100x100
50x50
50x50
2xØ160
2xØ160
50x50
50x50
2xØ160
50x50
50x50
50x50
2xØ160
50x50
2xØ160
50x50
50x50
50x50
2xØ160
2xØ160
9xØ160
50x50
2xØ160
50x50
2xØ160
4x
6xØ160
100x100
100x100
6xØ160
50x50
2xØ160

4 Zona decantadores intermedios
5 Lecho biológico final
6 Zona decantadores finales



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

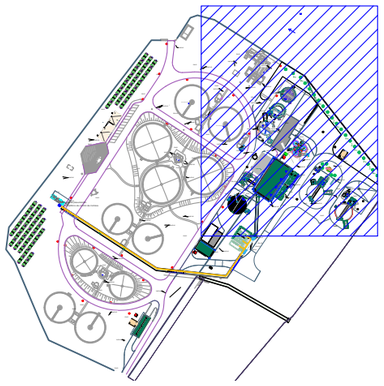
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

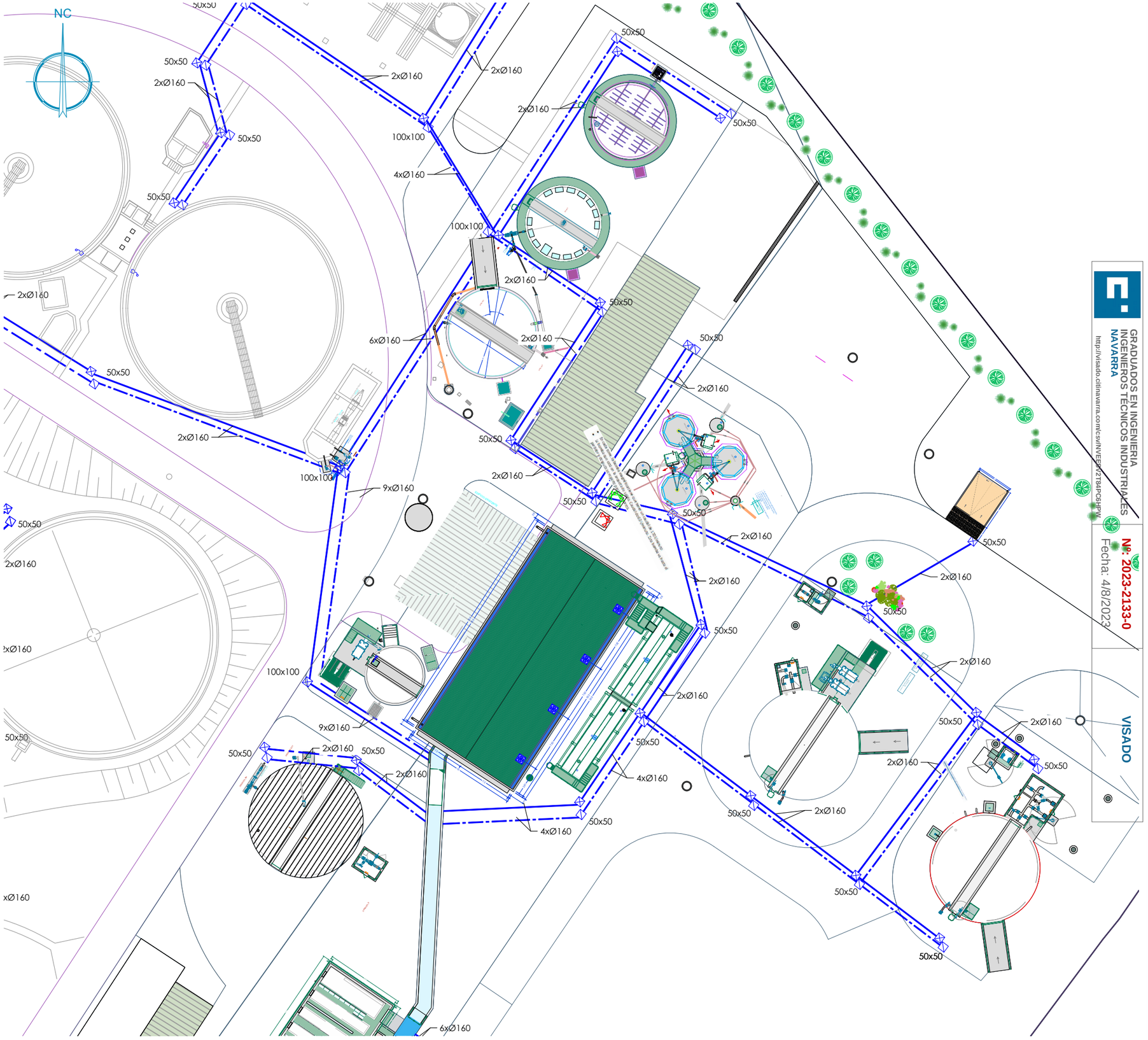
ESCALAS
1/500

DISTRIBUCIÓN LÍNEA DE AGUA 2

NUMERO PLANO
IBT03

1 Depósito recepción fangos externos.
2 Depósito fangos externos tamizados.
3 Depósito fangos frescos propios.
4 Espesador fangos propios.
5 Depósito fangos propios espesados.
6 Tratamiento rebose centrífugas.
7 Depósito rebose centrífuga.
8 Sistema desodorización.
9 Bombeo de vaciado y reboses a decantación.
10 Arqueta caudalimetro-lavado tamices-desodorización.
11 Edificio deshidratación y silos.
12 Arqueta reparto decantación primaria.
13 Arqueta de bombeo de fangos primarios.

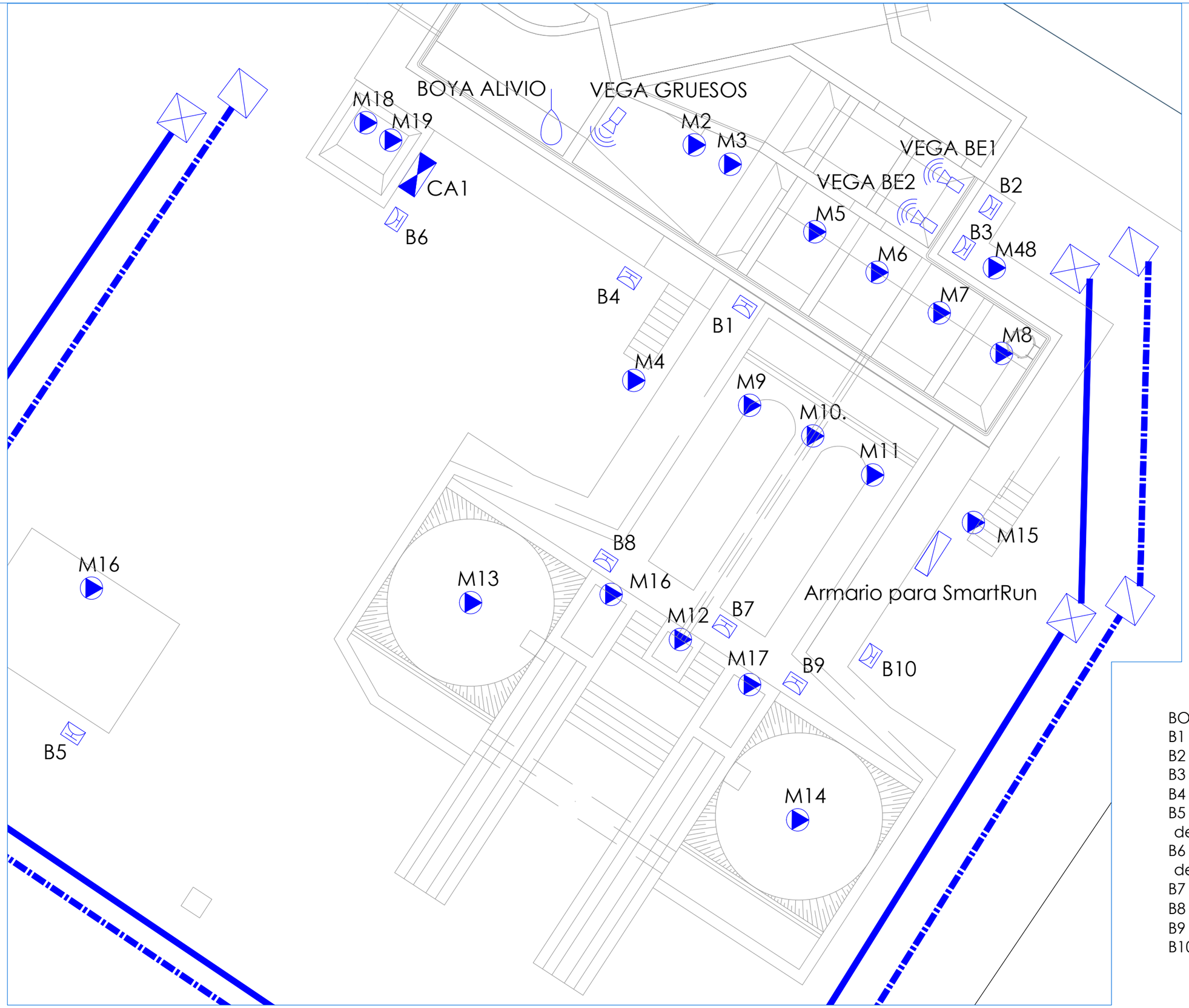




GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEE9V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO DE EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/500	DISTRIBUCIÓN LÍNEA DE FANGOS	NUMERO PLANO IBT04



MOTORES
M1 Reja gruesos
M2 Cazo reja gruesos
M3 Sinfín reja gruesos
M4 Bomba entrada 1
M5 Bomba entrada 2
M6 Bomba entrada 3
M7 Bomba entrada 4
M8 Tamiz 1
M9 Tamiz 2
M10 Tamiz 3
M11 Sinfín tamices
M12 Desarenador 1
M13 Desarenador 2
M14 Sinfín arenas 1
M15 Sinfín arenas 2
M16 Separador de grasas y flotantes
M17 Soplante desarenadores
M18 Bomba de vaciado y drenajes 1
M19 Bomba de vaciado y drenajes 2
M48 Pescante agua bruta

BOTONERAS
B1 Botonera pozo de entrada
B2 Botonera bombas 1 y 2 de entrada
B3 Botonera bombas 3 y 4 de entrada
B4 Botonera reja de gruesos + sinfín
B5 Botonera separador de grasas y flotantes
B6 Botonera bombas de vaciados y drenajes
B7 Botonera tamices
B8 Botonera desarenador 1 + sinfín 1
B9 Botonera desarenador 2 + sinfín 2
B10 Botonera soplante desarenador

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES1V2T84PCSHPW
Nº: 2023-21330
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

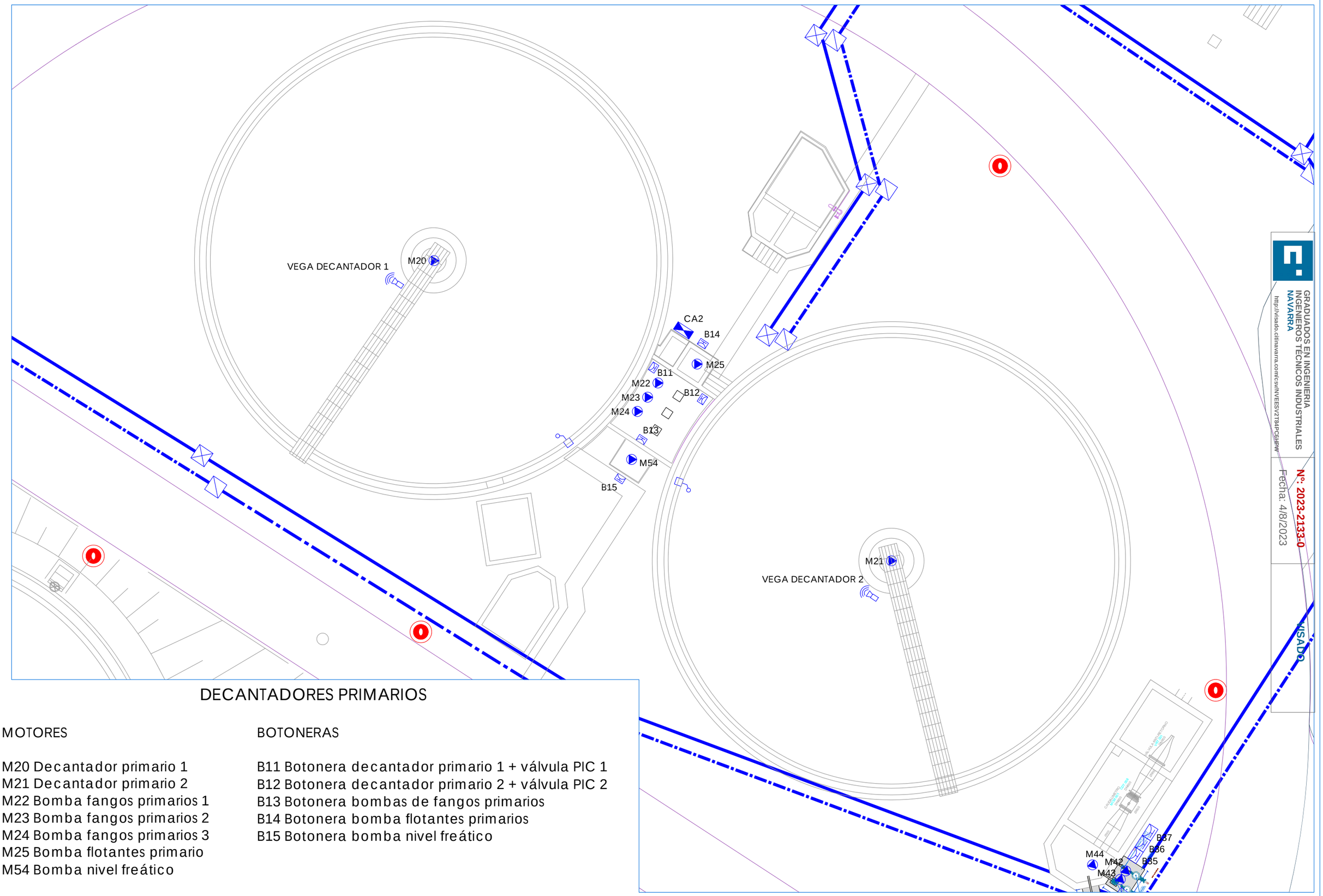
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

LÍNEA DE AGUA. OBRA DE ENTRADA

NUMERO PLANO
IBT05



DECANTADORES PRIMARIOS

MOTORES

M20 Decantador primario 1
M21 Decantador primario 2
M22 Bomba fangos primarios 1
M23 Bomba fangos primarios 2
M24 Bomba fangos primarios 3
M25 Bomba flotantes primario
M54 Bomba nivel freático

BOTONERAS

B11 Botonera decantador primario 1 + válvula PIC 1
B12 Botonera decantador primario 2 + válvula PIC 2
B13 Botonera bombas de fangos primarios
B14 Botonera bomba flotantes primarios
B15 Botonera bomba nivel freático

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC5HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

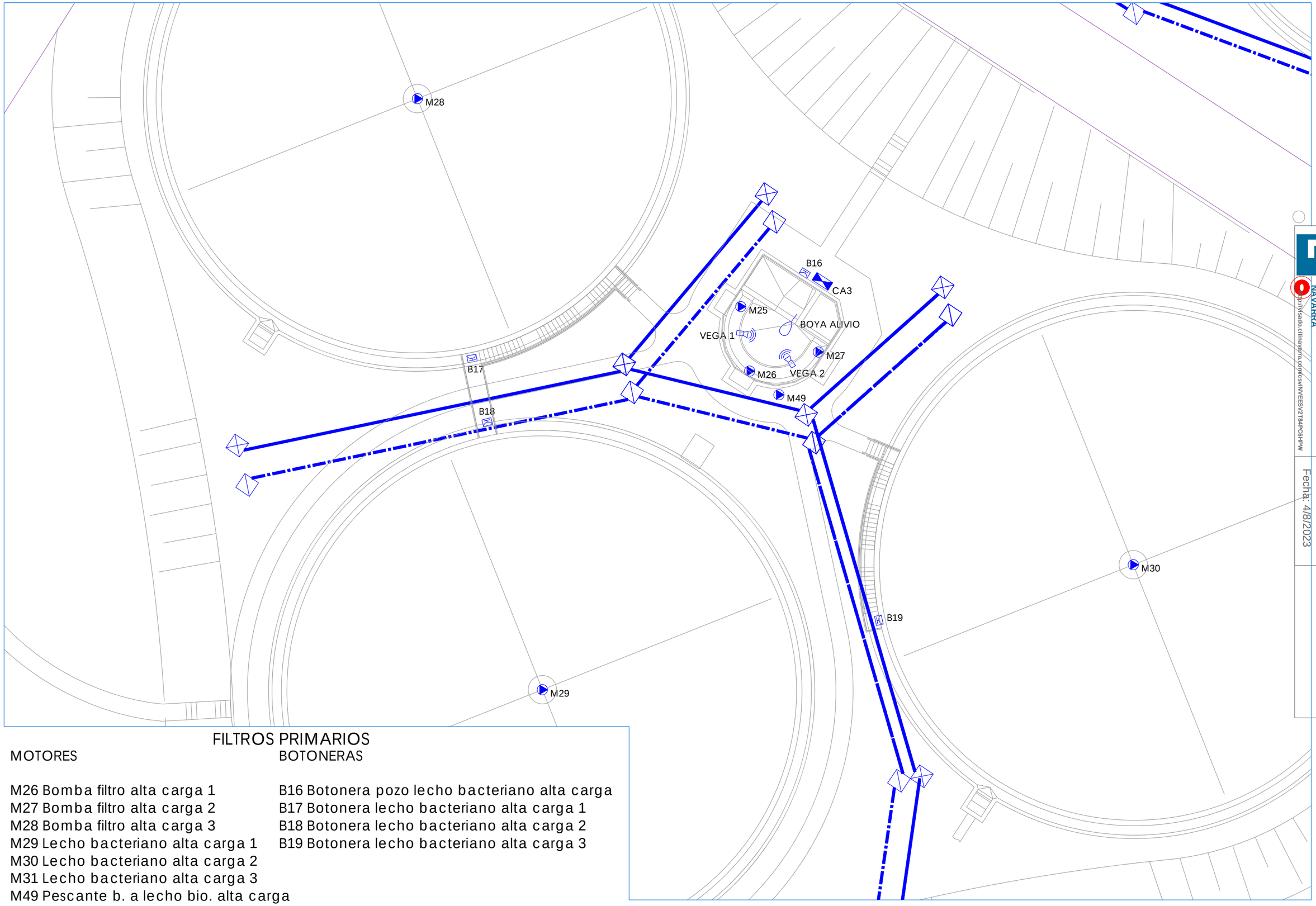
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/200

LÍNEA DE AGUA. DECANTADORES PRIMARIOS

NUMERO PLANO
IBT06



FILTROS PRIMARIOS

MOTORES	BOTONERAS
M26 Bomba filtro alta carga 1	B16 Botonera pozo lecho bacteriano alta carga
M27 Bomba filtro alta carga 2	B17 Botonera lecho bacteriano alta carga 1
M28 Bomba filtro alta carga 3	B18 Botonera lecho bacteriano alta carga 2
M29 Lecho bacteriano alta carga 1	B19 Botonera lecho bacteriano alta carga 3
M30 Lecho bacteriano alta carga 2	
M31 Lecho bacteriano alta carga 3	
M49 Pescante b. a lecho bio. alta carga	

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://visado.citinavarra.es/pfcsw/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/200

LÍNEA DE AGUA. FILTROS PRIMARIOS

NUMERO PLANO
IBT07

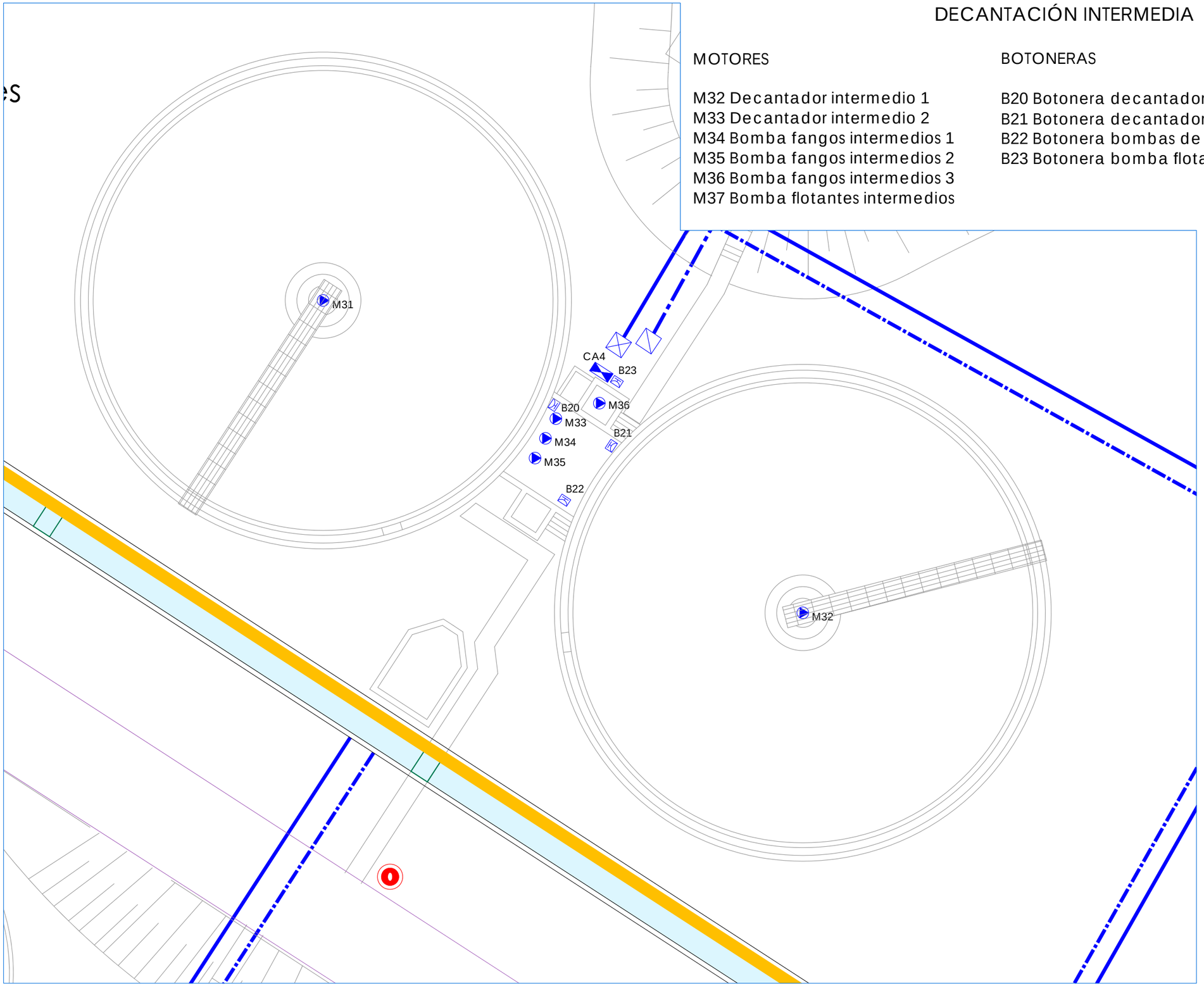
DECANTACIÓN INTERMEDIA

MOTORES

M32 Decantador intermedio 1
M33 Decantador intermedio 2
M34 Bomba fangos intermedios 1
M35 Bomba fangos intermedios 2
M36 Bomba fangos intermedios 3
M37 Bomba flotantes intermedios

BOTONERAS

B20 Botonera decantador intermedio 1 + válvula PIC 1
B21 Botonera decantador intermedio 2 + válvula PIC 2
B22 Botonera bombas de fangos intermedios
B23 Botonera bomba flotantes intemedios



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

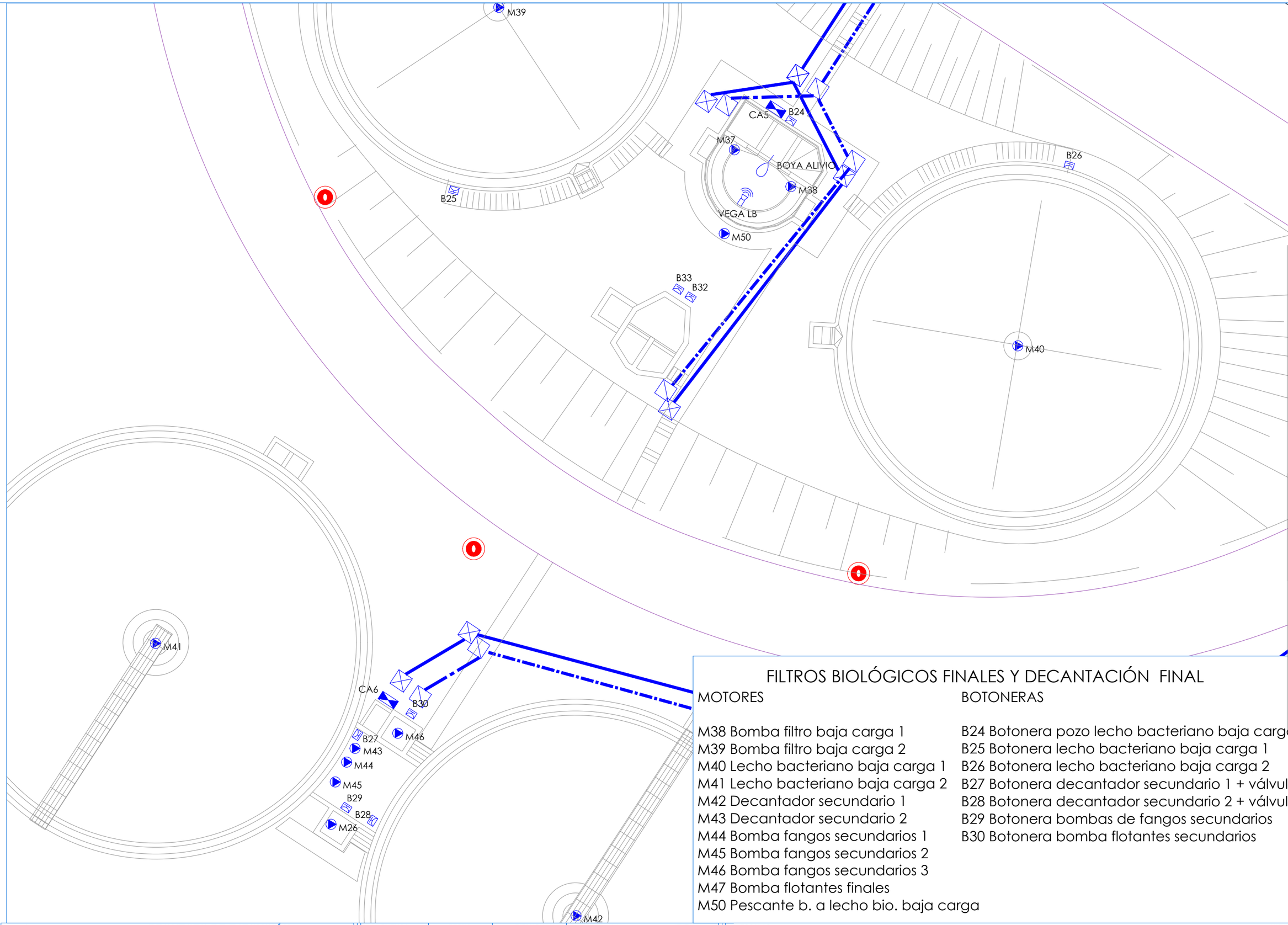
NILSA

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
ENTIDAD		CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/200

LÍNEA DE AGUA. DECANTACIÓN INTERMEDIA

NUMERO PLANO
IBT08



FILTROS BIOLÓGICOS FINALES Y DECANTACIÓN FINAL

MOTORES

M38 Bomba filtro baja carga 1
M39 Bomba filtro baja carga 2
M40 Lecho bacteriano baja carga 1
M41 Lecho bacteriano baja carga 2
M42 Decantador secundario 1
M43 Decantador secundario 2
M44 Bomba fangos secundarios 1
M45 Bomba fangos secundarios 2
M46 Bomba fangos secundarios 3
M47 Bomba flotantes finales
M50 Pescante b. a lecho bio. baja carga

BOTONERAS

B24 Botonera pozo lecho bacteriano baja carga
B25 Botonera lecho bacteriano baja carga 1
B26 Botonera lecho bacteriano baja carga 2
B27 Botonera decantador secundario 1 + válvula PIC 1
B28 Botonera decantador secundario 2 + válvula PIC 2
B29 Botonera bombas de fangos secundarios
B30 Botonera bomba flotantes secundarios

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/VVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

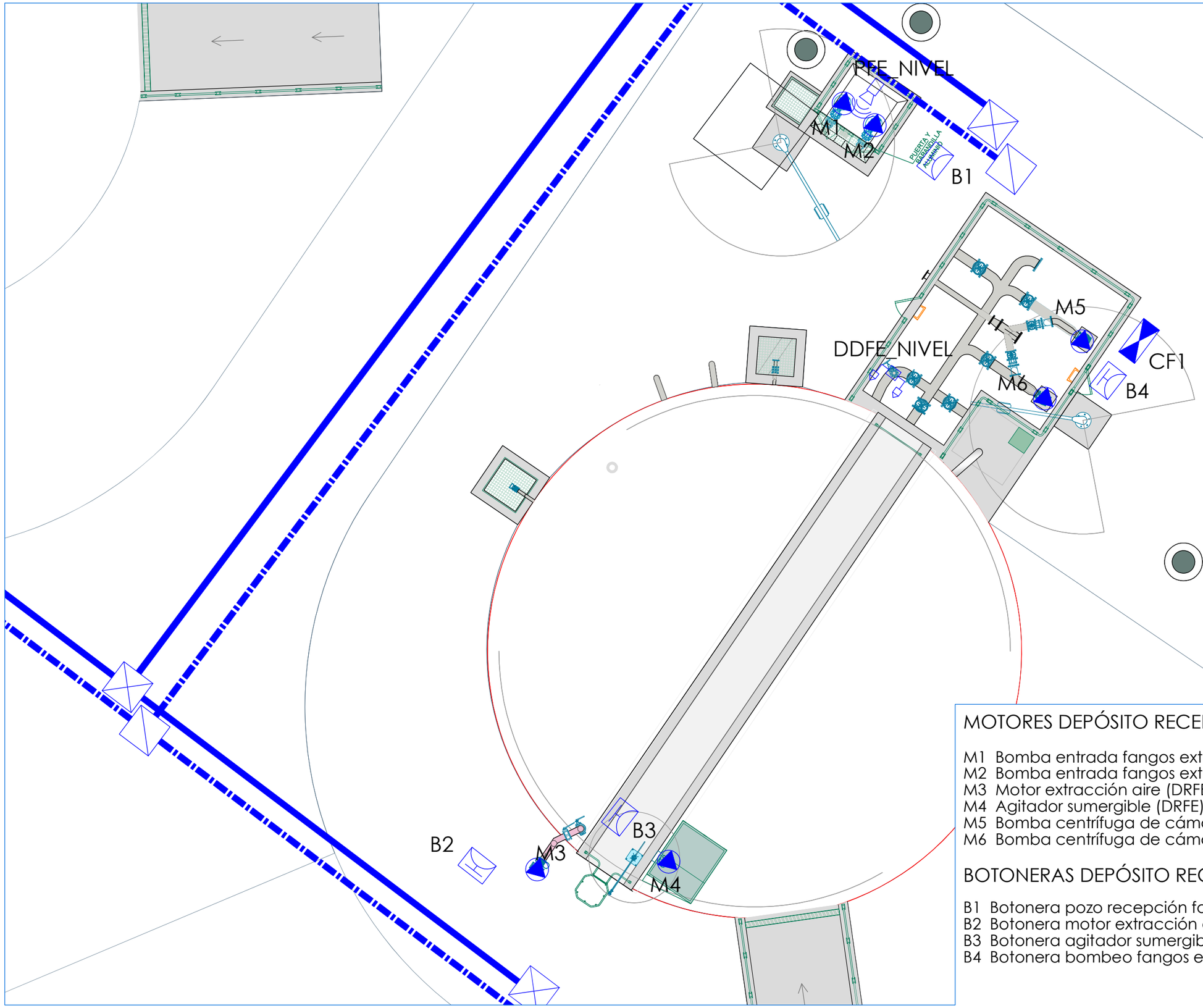
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/200

NUMERO PLANO

LÍNEA DE AGUA. FILTROS BIOLÓGICOS FINALES Y DECANTACIÓN FINAL **IBT09**



MOTORES DEPÓSITO RECEPCIÓN F. E.

M1 Bomba entrada fangos externos 1
M2 Bomba entrada fangos externos 2
M3 Motor extracción aire (DRFE)
M4 Agitador sumergible (DRFE)
M5 Bomba centrífuga de cámara seca 1 (DRFE)
M6 Bomba centrífuga de cámara seca 2 (DRFE)

BOTONERAS DEPÓSITO RECEPCIÓN F. E.

B1 Botonera pozo recepción fangos externos
B2 Botonera motor extracción aire (DRFE)
B3 Botonera agitador sumergible (DRFE)
B4 Botonera bombeo fangos externos a tamices externos(DRFE)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

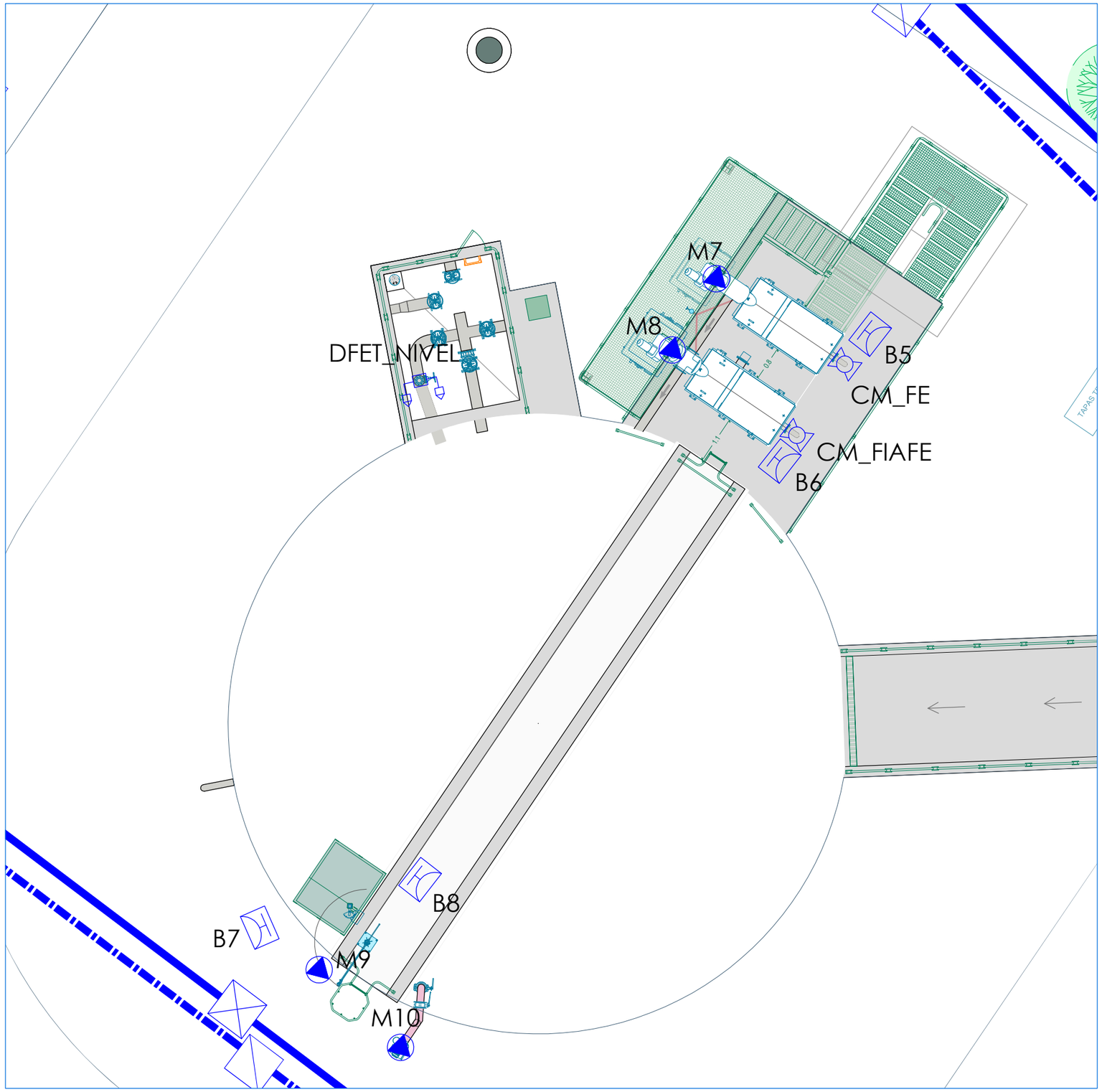
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/100

NUMERO PLANO

LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS IBT10



MOTORES FANGOS PROPIOS

M7 Tamiz 1 Fangos propios
M8 Tamiz 2 Fangos externos
M9 Agitador sumergible (DFTE)
M10 Motor extraccion aire (DFTE)

BOTONERAS FANGOS PROPIOS

B5 Botonera tamizado fangos propios en fangos externos
B6 Botonera tamizado fangos externos en fangos externos
B7 Botonera extracción de aire
B8 Botonera agitador sumergible

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

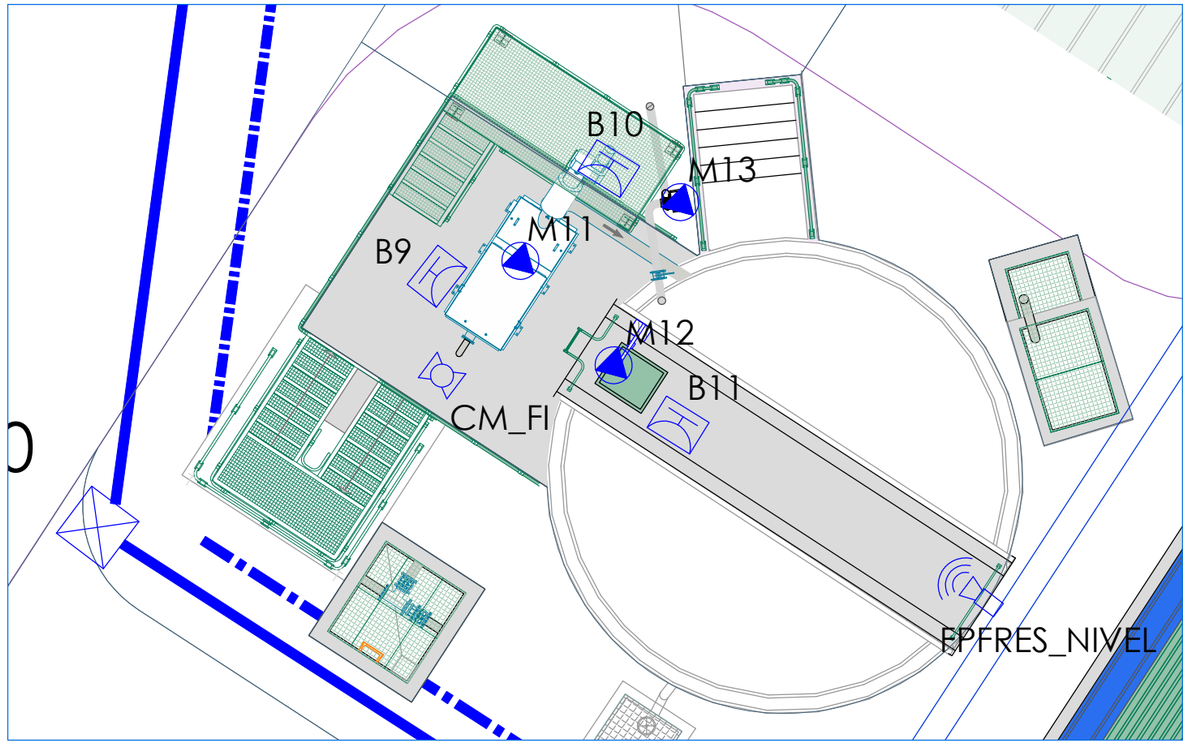
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/100

NUMERO PLANO

LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS IBT11

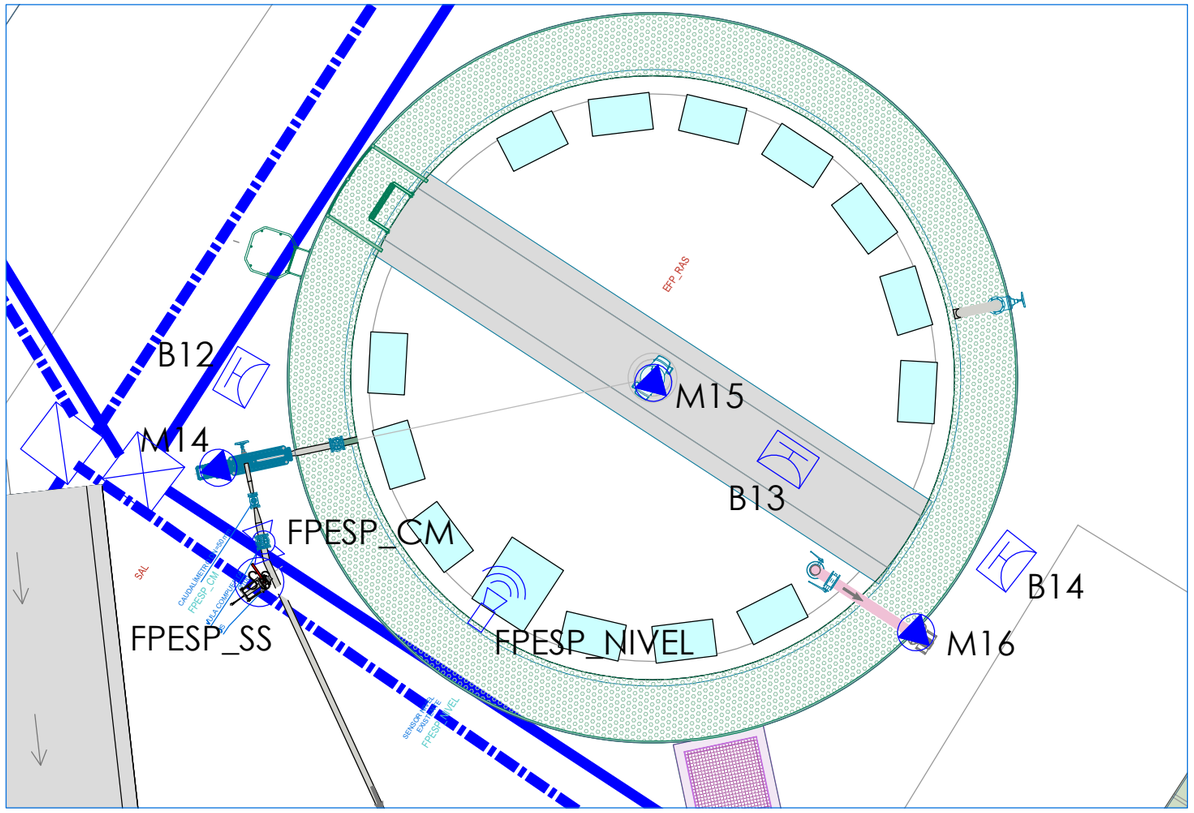


MOTORES FANGOS PROPIOS FRESCOS

M11 Tamiz 3 fangos propios frescos
M12 Agitador sumergible
M13 Motor extracción aire

BOTONERAS FANGOS PROPIOS FRESCOS

B9 Botonera tamizado fangos propios en fangos frescos
B10 Botonera motor extracción aire
B11 Botonera agitador depósito de fangos propios tamizados



MOTORES ESPESADOR FANGOS PROPIOS

M14 Bomba de salida de fangos
M15 Accionamiento de rasquetas
M16 Motor extracción aire

BOTONERAS ESPESADOR FANGOS PROPIOS

B12 Botonera bomba de salida espesador fangos propios
B13 Botonera accionamiento de rasquetas espesador fangos propios
B14 Botonera motor extracción aire espesador fangos propios

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

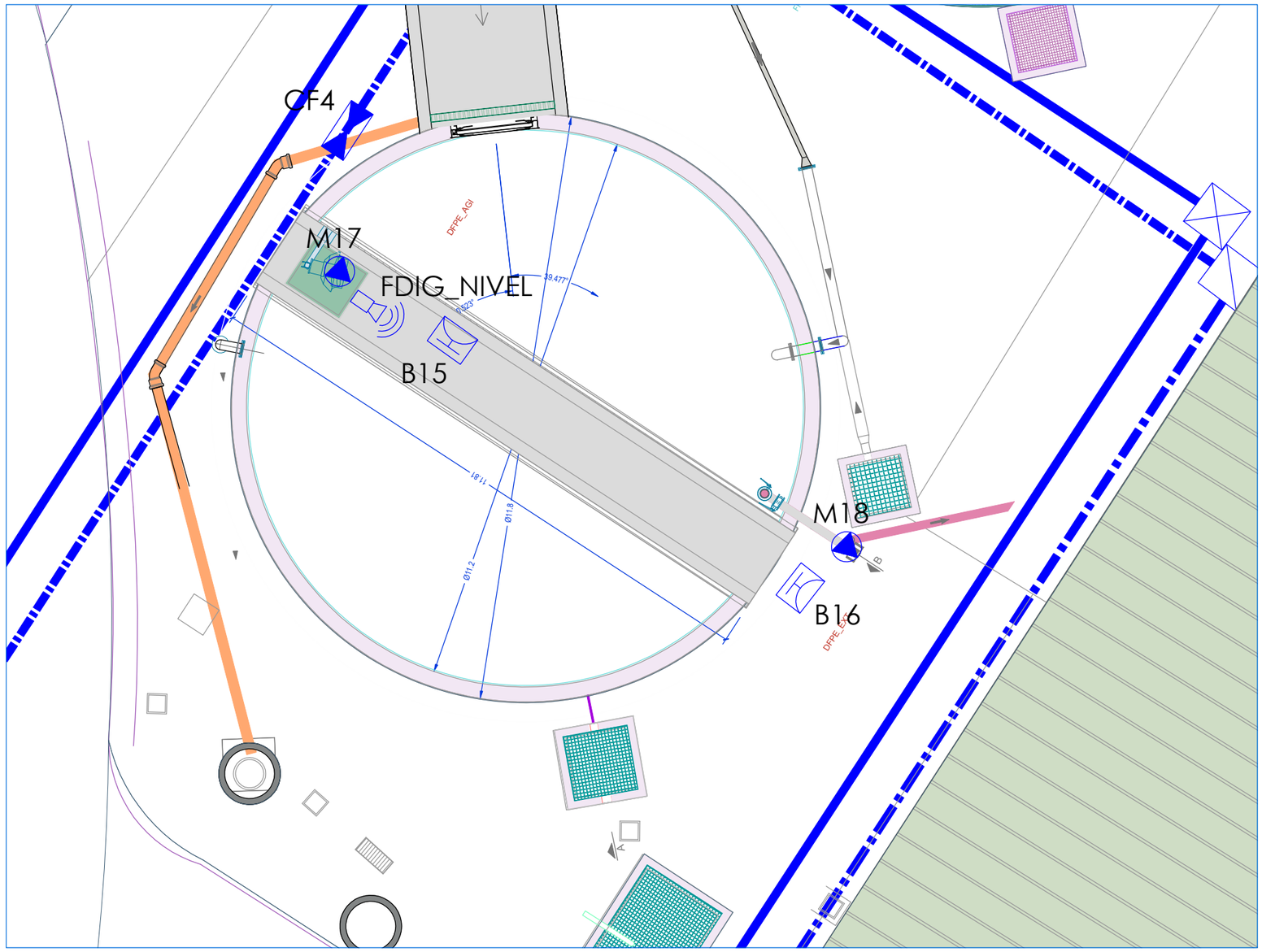
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
ESPESADOR FANGOS PROPIOS

NUMERO PLANO
IBT12



MOTORES DEP. FANGOS P. ESPESADOS

M17 Agitador sumergible (DFPE)
M18 Motor extracción aire (DFPE)

BOTONERAS DEP. FANGOS P. ESPESADOS

B15 Botonera agitador depósito fangos propios espesados
B16 Botonera motor extracción dep. fangos propios espesados

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES\V2T84PCSHPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

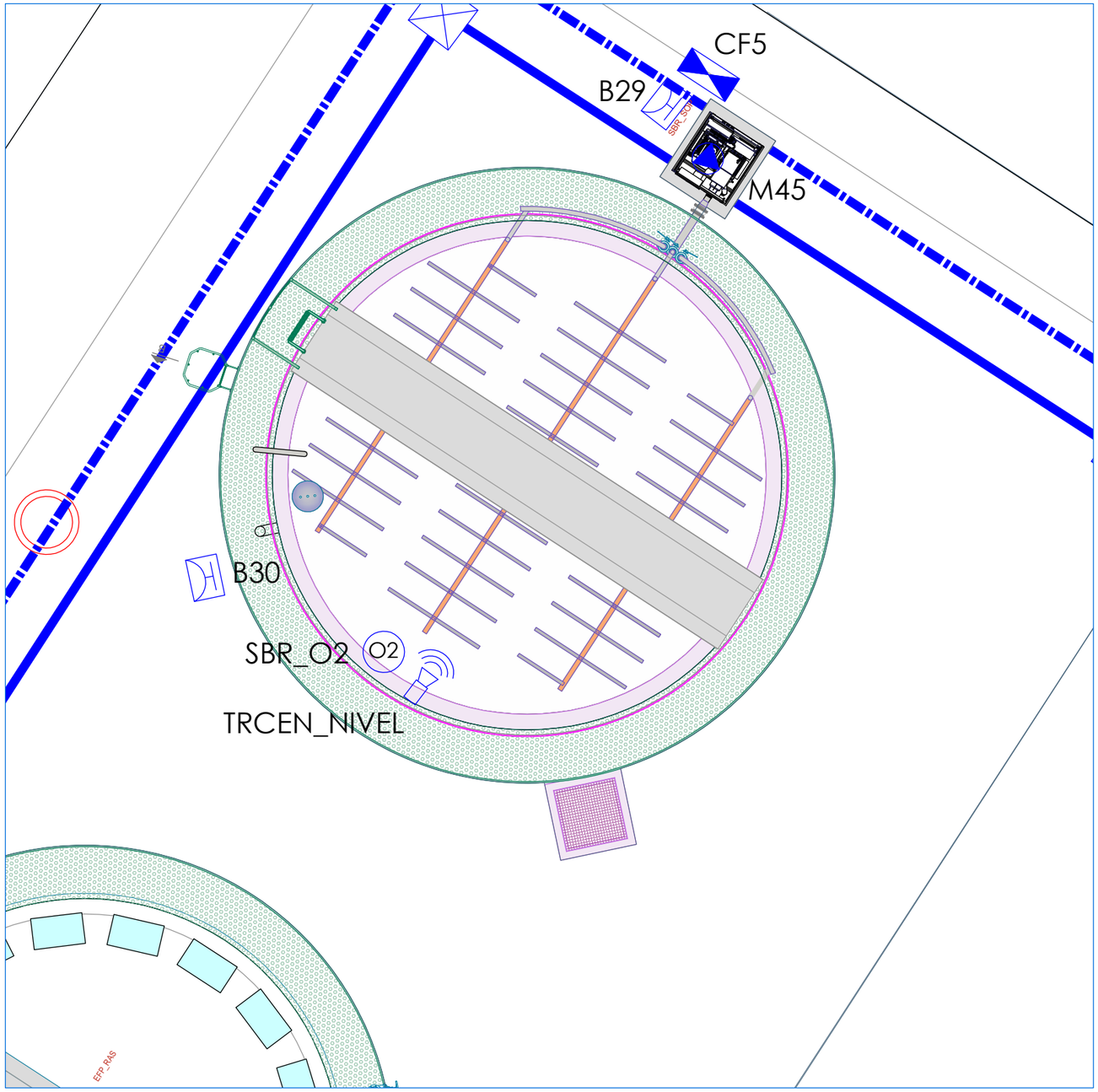
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/100

NUMERO PLANO

LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS. IBT13



MOTORES TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA

M45 Soplante rebose a centrífugas

BOTONERAS TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA

B29 Botonera soplante rebose a centrífugas
B30 Botonera tratamiento rebose a centrífugas

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/ES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

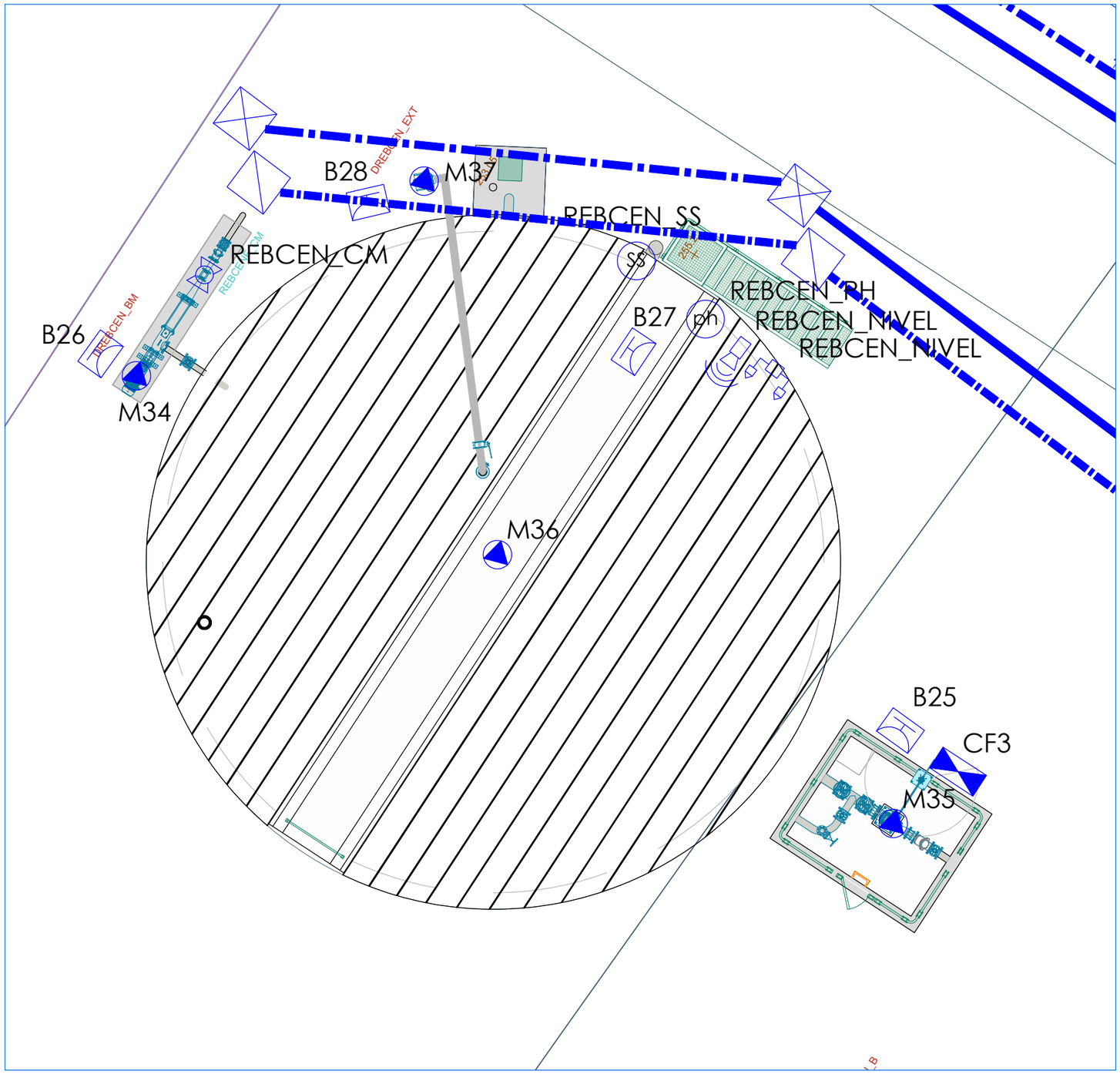
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

LÍNEA DE FANGOS. TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA.

NUMERO PLANO
IBT14



MOTORES DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA

M34 Bomba helicoidal (DREBCEN)
M35 Bomba trasvase tratamiento rebose centrífuga
M36 Agitador sumergible de motor externo
M37 Motor extracción aire

BOTONERAS DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA

B25 Botonera bomba centrífuga seca rebose centrífuga
B26 Botonera bomba trasvase tratamiento rebose centrífuga
B27 Botonera agitador depósito de rebose centrífuga
B28 Botonera extracción aire depósito rebose centrífuga

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC5HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

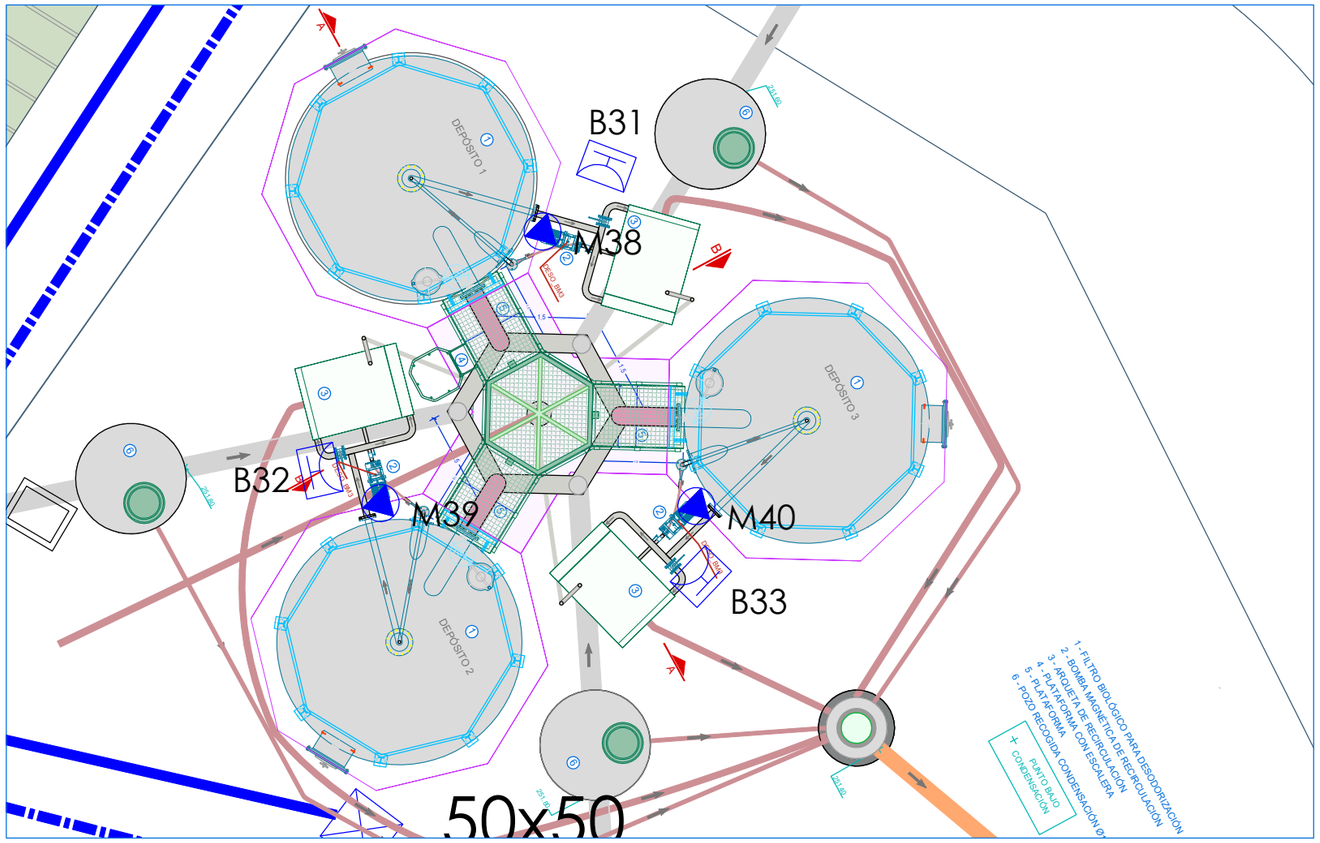
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/100

LÍNEA DE FANGOS. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA.

NUMERO PLANO
IBT15

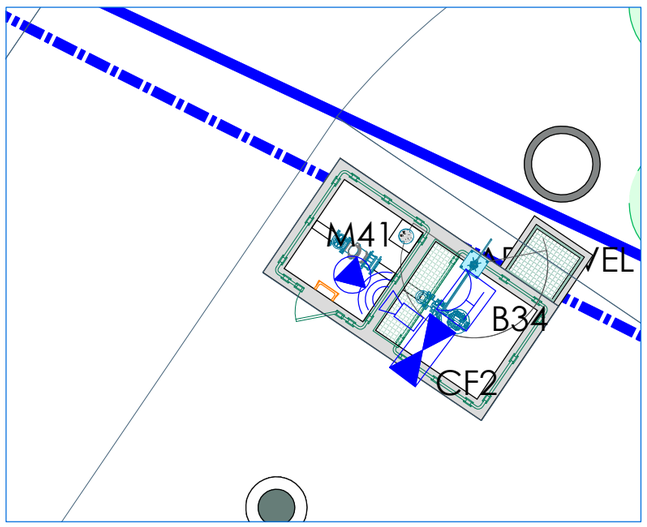


MOTORES DESODORIZACIÓN

M38 Bomba magnética de desodorización 1
M39 Bomba magnética de desodorización 2
M40 Bomba magnética de desodorización 3

BOTONERAS DESODORIZACIÓN

B31 Botonera bomba magnética de desodorización 1
B32 Botonera bomba magnética de desodorizac
B33 Botonera bomba magnética de desodorizac



MOTORES VACIADO Y REBOSE A DECANTACIÓN

M41 Bomba final escurrido centrífuga

BOTONERAS VACIADO Y REBOSE A DECANTACIÓN

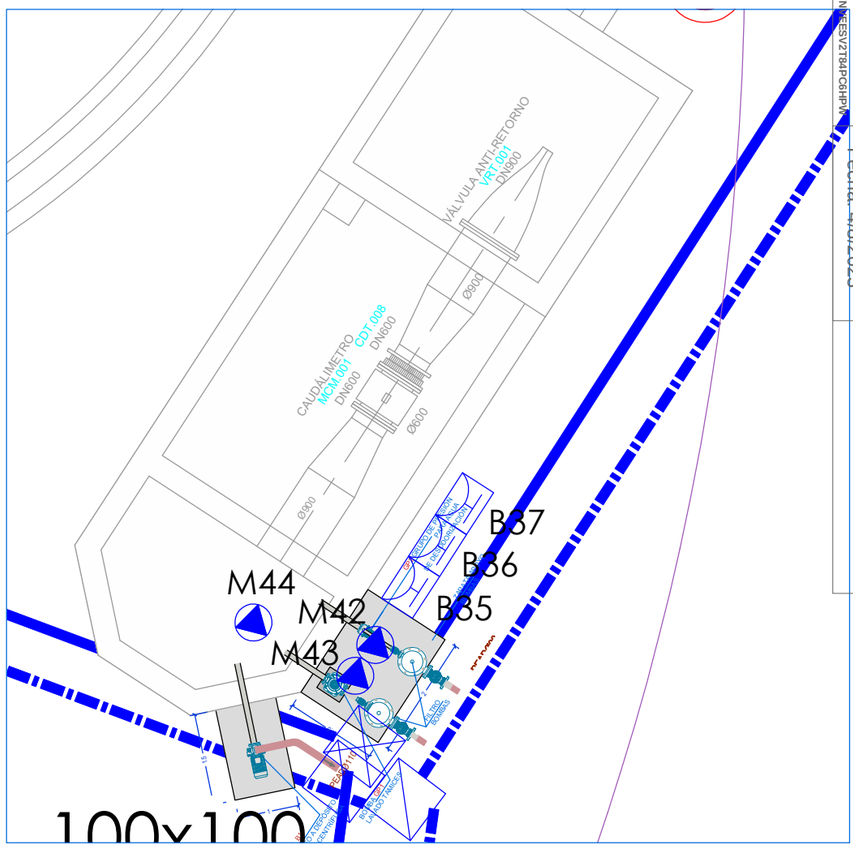
B34 Botonera bomba vaciado y rebosee a decantación

MOTORES LAVADO TAMICES Y DESODORIZACIÓN

M42 Grupo de presión para limpieza de tamices
M43 Grupo de presión para agua de desodorización
M44 Bombeo a depósito lavado de centrífugas

BOTONERAS LAVADO TAMICES Y DESODORIZACIÓN

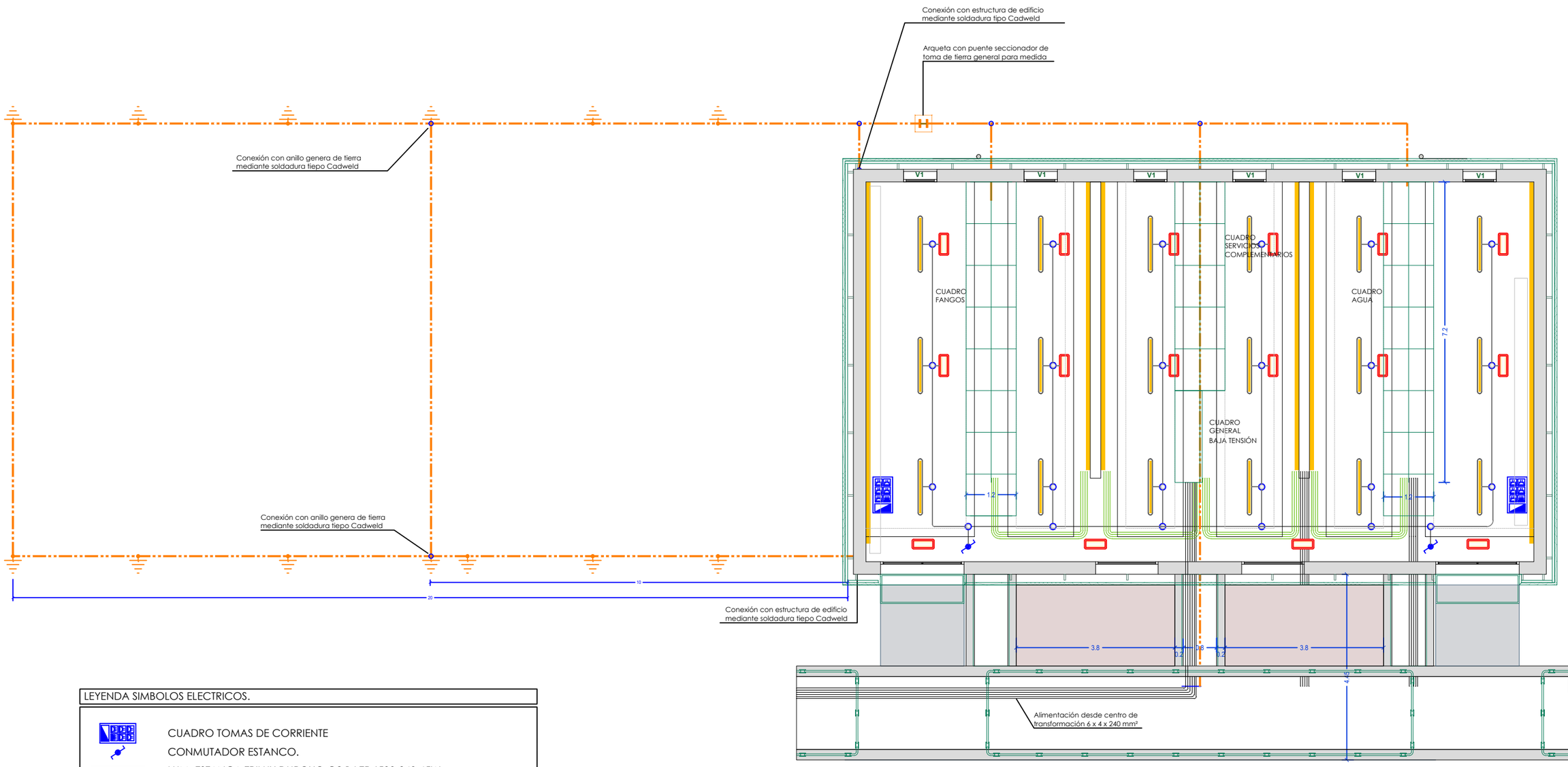
B35 Botonera grupo de presión para limpieza de tamices
B36 Botonera grupo de presión para agua de desodorización
B37 Botonera bombeo a depósito lavado de centrífugas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NNEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA Río Ebro ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	DIBUJO CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/100	LÍNEA DE FANGOS. DESODORIZACIÓN,VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN, LAVADO TAMICES Y DESODORIZACIÓN	NUMERO PLANO IBT16



LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO TOMAS DE CORRIENTE
- CONMUTADOR ESTANCO.
- LUM. ESTANCA TRILUX DUROXO G2 B LED6500-840 45W
- CANALIZACIÓN SUPERFICIAL PVC TUBERÍA LIBRE ALÓGENOS SERIE RK
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.

LEYENDA SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

- CONDUCTOR Cu 35 mm² DESNUDO TOMA TIERRA
- PICA DE TIERRA ACERO-COBRIZADA 2m
- ARQUETA CON PUENTE DE MEDIDA RED DE TIERRAS

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

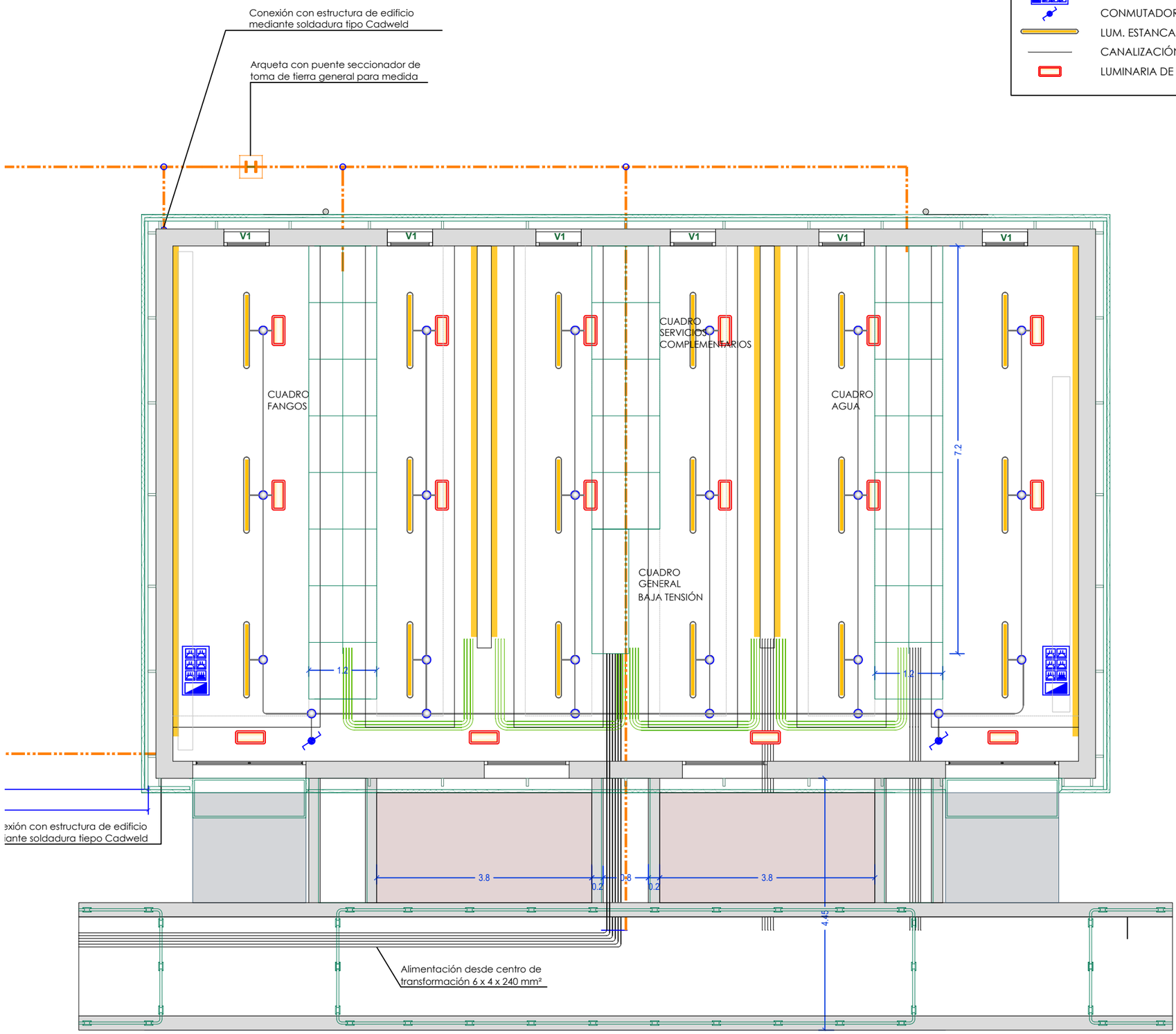
ESCALAS
1/50

CENTRO DE CONTROL DE MOTORES
RED DE TIERRAS

NUMERO PLANO
IBT17

LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO TOMAS DE CORRIENTE
- CONMUTADOR ESTANCO.
- LUM. ESTANCA TRILUX DUROXO G2 B LED6500-840 45W
- CANALIZACIÓN SUPERFICIAL PVC TUBERÍA LIBRE ALÓGENOS SERIE RK
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES\V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

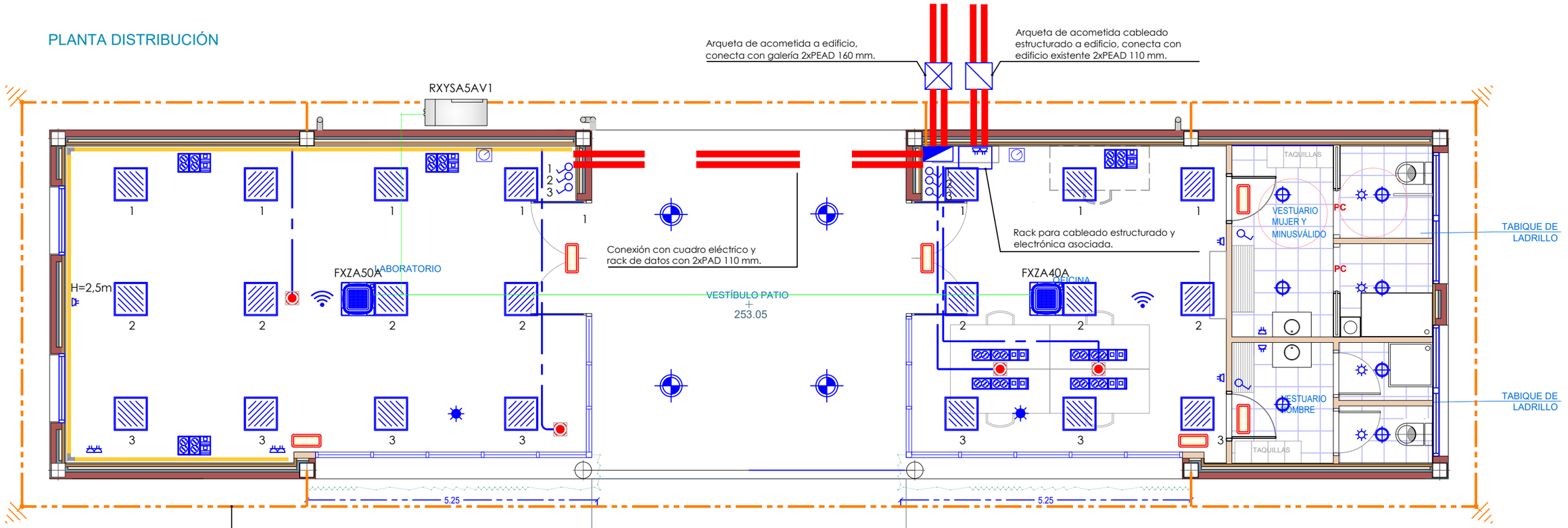
PROYECTO DE EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA, MEJORA LÍNEA DE FANGOS	CUENCA: Río Ebro ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2023	DIBUJO: CRISTINA SOLCHAGA	AUTOR: GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/50

CENTRO DE CONTROL DE MOTORES
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

NUMERO PLANO: IBT18

PLANTA DISTRIBUCIÓN



LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO LABORATORIO
- INTERRUPTOR SECILLO
- TOMA CORRIENTE VARIOS USOS 16A/II+T
- LUMINARIA TIPO PANEL 60x60 LED 3572 Lm, 40 W.
- LUMINARIA TIPO DOWNLIGHT ARKOSLIGHT MIX 4, 3442 Lm, 27W.
- LUMINARIA TIPO SUPERFICIE ARKOSLIGHT STRAM SURFACE 1979 Lm, 15,5W.
- DETECTOR PRESENCIA/LUMINOSIDAD SISTEMA DALI
- DETECTOR DE PRESENCIA PARA ENCENDIDO DE LUMINARIAS
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.
- PUESTO TRABAJO EN PARED PARA EMPOTRAR (4 TC V.U. + 2 RJ45 Cat6)
- CAJA EN SUELO PARA SALIDA DE CABLES A MESA UNEX MOD.52
  - .- CON FIJACIÓN PARA GUÍA
  - .- GUÍA ARTICULADA PARA SUBIDA DE CABLES A MOBILIARIO
  - .- CONECTOR RÁPIDO PARA LÍNEAS DE FUERZA
- PUESTO TRABAJO EN MESA (4 TC V.U. + 2 RJ45 Cat6)
- PREVISIÓN PUNTO ACCESO WIFI EN FALSO TECHO
- CANALIZACIÓN POR RECRECIDO DE SUELO 2xØ20 mm
- CANAL DE PVC EN CIERRE DOBLE COMPARTIMENTO U43X, 150x50 CM.

LEYENDA SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

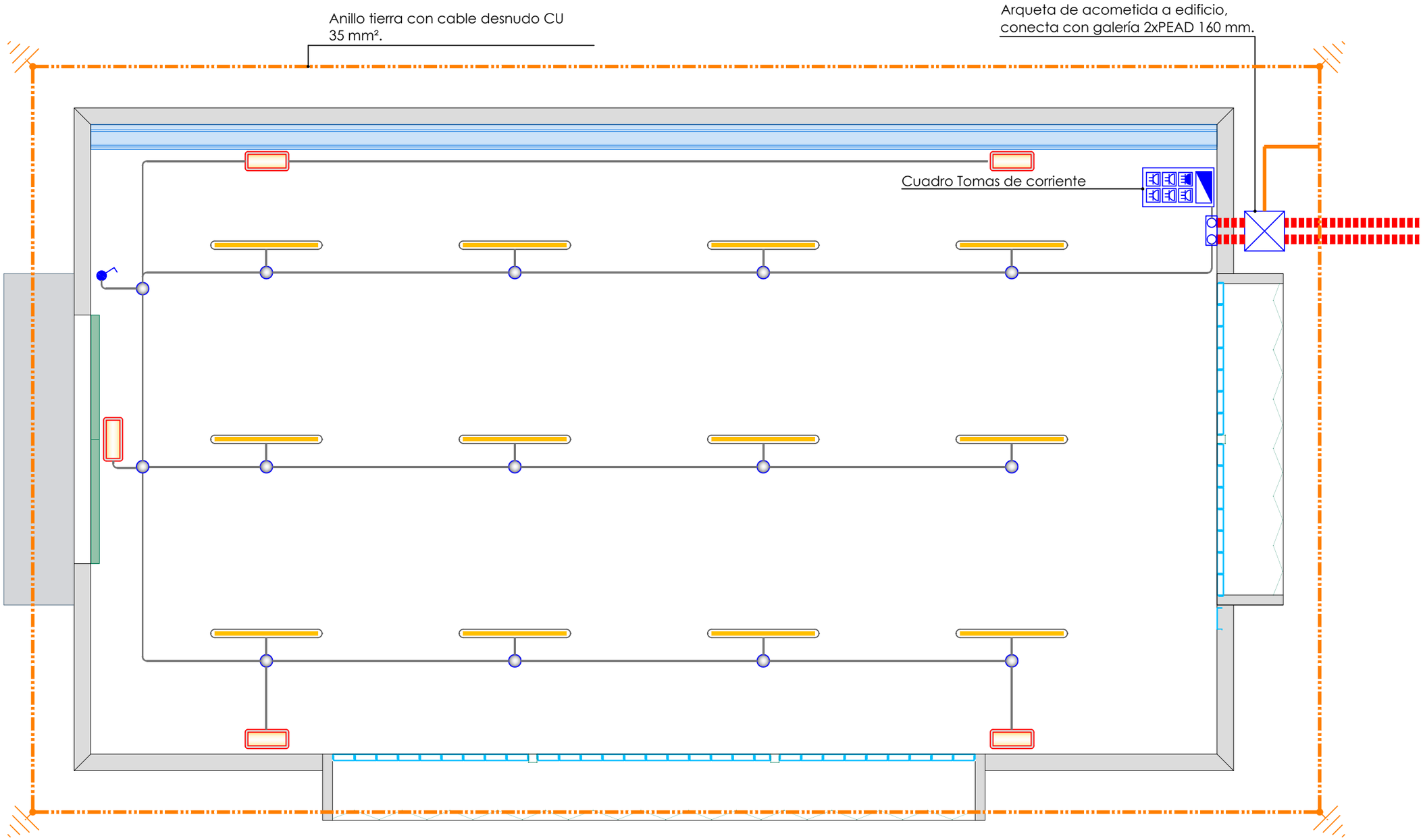
- CONDUCTOR Cu DESNUDO TOMA TIERRA
- PICA DE TIERRA ACERO-COBRIZADA 2m

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR	ESCALAS	NUMERO PLANO
Río Ebro					
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE	---	IBT19

LABORATORIO
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA



LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO TOMAS DE CORRIENTE
- INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO.
- LUM. ESTANCA TRILUX DUROXO G2 B LED6500-840 45W
- CANALIZACIÓN SUPERFICIAL PVC TUBERÍA LIBRE ALÓGENOS SERIE RK
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.

LEYENDA SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

- CONDUCTOR Cu DESNUDO TOMA TIERRA
- PICA DE TIERRA ACERO-COBRIZADA 2m

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

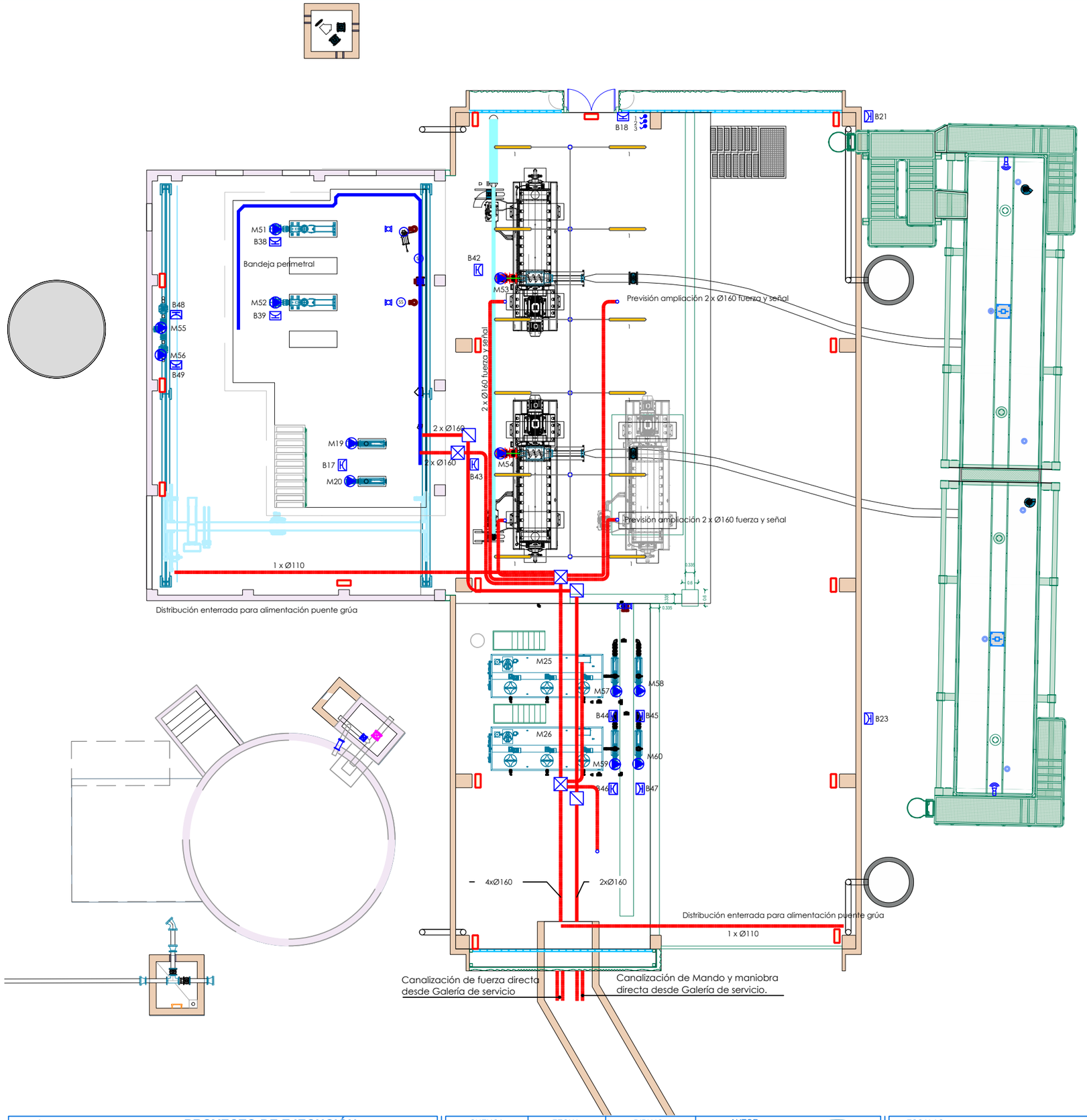
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

NUEVO ALMACÉN
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

NUMERO PLANO
IBT20



LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO TOMAS DE CORRIENTE
- INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO.
- LUM. ESTANCA TRILUX DUROXO G2 B LED6500-840 45W
- CANALIZACIÓN SUPERFICIAL PVC TUBERÍA LIBRE HALÓGENOS SERIE RK
- CANALIZACIÓN ENTERRADA FUERZA.
- CANALIZACIÓN ENTERRADA SEÑAL.
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.
- BANDEJA AISLANTE PERFORADA EN PVC SERIE 66 UNEX
- CAJA DE DERIVACIÓN CONEXIONES ELÉCTRICAS EN PVC
- EXTRACTOR VENTILACIÓN AMBIENTAL SODECA HTMV-63-6T-0.75

SONDAS / MEDICIONES

- Medidor de ph
- Medidor de oxígeno
- Sensor de sólidos
- Sensor de nivel por radar
- Sensor de presión
- Caudalimetro

BOTONERAS EDIFICIO DE FANGOS

B17 Botonera bomba impulsión fangos frescos a espesador
B18 Botonera motor extracción aire edificio (planta baja)
B18 BIS Botonera motor extracción aire edificio (planta cubierta)
B19 Botonera motores extracción aire centrífuga 1
B20 Botonera motores extracción aire centrífuga 2
B21 Botonera tornillo bajo extractores silo 1
B22 Botonera motor extracción aire silo 1
B23 Botonera tornillo bajo extractores silo 2
B24 Botonera motor extracción aire silo 2
B38 Botonera bomba impulsión fangos a centrífuga 1
B39 Botonera bomba impulsión fangos a centrífuga 2
B40 Botonera centrífuga 1
B41 Botonera centrífuga 2
B42 Botonera bomba de fangos deshidratados 1
B43 Botonera bomba de fangos deshidratados 2
B44 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 1
B45 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 2
B46 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 3
B47 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 4
B48 Botonera bomba lavado decantadores centrífugos 1
B49 Botonera bomba lavado decantadores centrífugos 2

MOTORES EDIFICIO DE FANGOS

M19 Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 1
M20 Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 2
M21 Centrífuga 1
M22 Centrífuga 2
M23 Motores extracción aire centrífuga 1
M24 Motores extracción aire centrífuga 2
M25 Equipo preparación de polielectrolito 1
M26 Equipo preparación de polielectrolito 2
M27 Tornillo bajo extractores 1 silo 1
M28 Tornillo bajo extractores 2 silo 1
M29 Motor extracción aire silo 1
M30 Tornillo bajo extractores 1 silo 2
M31 Tornillo bajo extractores 2 silo 2
M32 Motor extracción aire silo 2
M33 Motor extracción aire edificio
M49 Puente grúa 20 T
M50 Puente grúa 2 T
M51 Bomba impulsión fangos a centrífuga 1
M52 Bomba impulsión fangos a centrífuga 2
M53 Bomba de fangos deshidratados 1
M54 Bomba de fangos deshidratados 2
M55 Bomba lavado decantadores centrífugos 1
M56 Bomba lavado decantadores centrífugos 2
M57 Bomba dosificadora de polielectrolito 1
M58 Bomba dosificadora de polielectrolito 2
M59 Bomba dosificadora de polielectrolito 3
M60 Bomba dosificadora de polielectrolito 4

Alimentacion y control
desde cuadro centrífuga

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC5HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

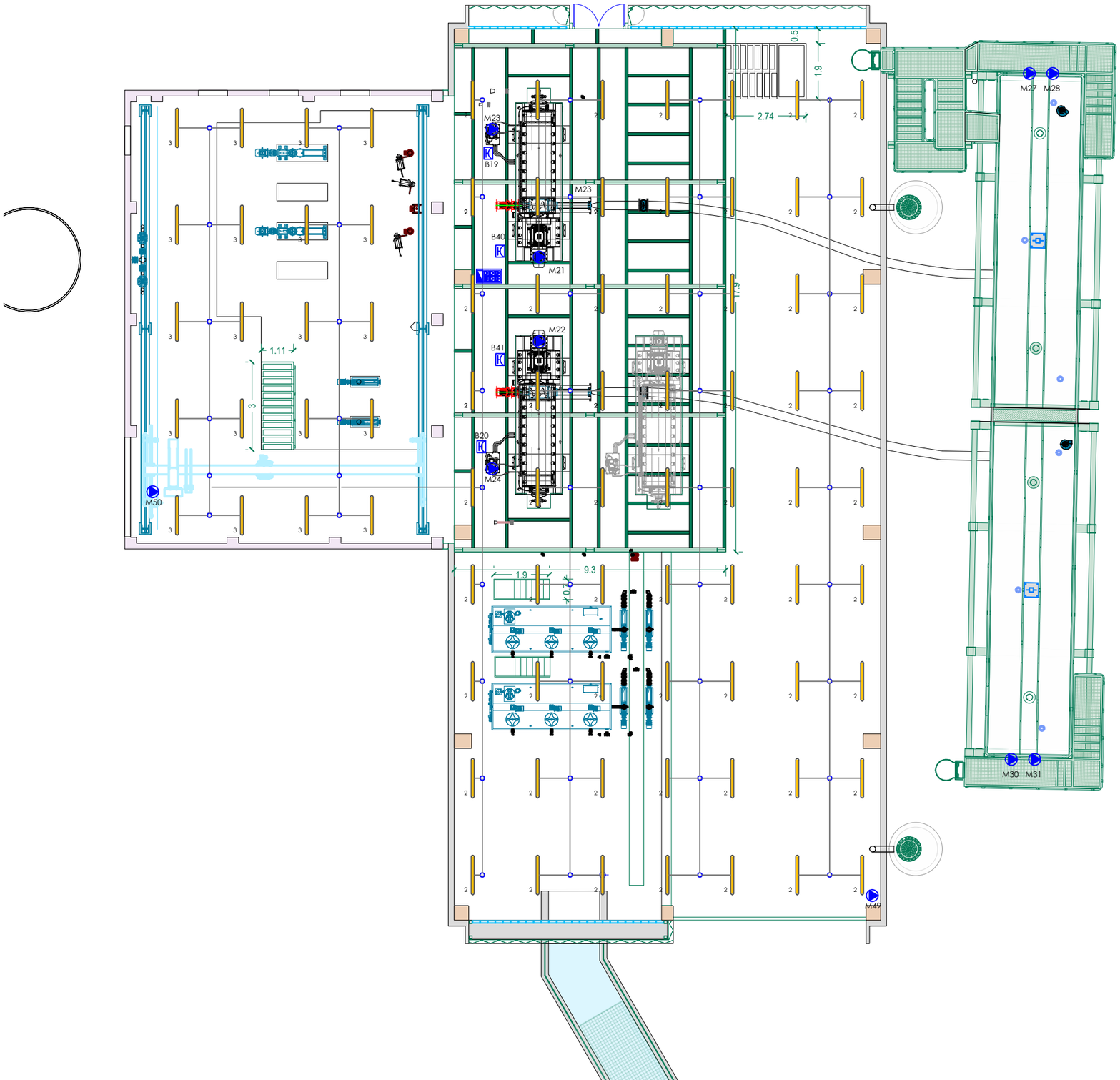
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/150

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PLANTA BAJA

NUMERO PLANO: IBT21



LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO TOMAS DE CORRIENTE
- INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO.
- LUM. ESTANCA TRILUX DUROXO G2 B LED6500-840 45W
- CANALIZACIÓN SUPERFICIAL PVC TUBERÍA LIBRE HALÓGENOS SERIE RK
- CANALIZACIÓN ENTERRADA FUERZA.
- CANALIZACIÓN ENTERRADA SEÑAL.
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.
- BANDEJA AISLANTE PERFORADA EN PVC SERIE 66 UNEX
- CAJA DE DERIVACIÓN CONEXIONES ELÉCTRICAS EN PVC
- EXTRACTOR VENTILACIÓN AMBIENTAL SODECA HTMV-63-6T-0.75

SONDAS / MEDICIONES

- Medidor de ph
- Medidor de oxígeno
- Sensor de sólidos
- Sensor de nivel por radar
- Sensor de presión
- Caudalimetro

BOTONERAS EDIFICIO DE FANGOS

B17 Botonera bomba impulsión fangos frescos a espesador
B18 Botonera motor extracción aire edificio (planta baja)
B18 BIS Botonera motor extracción aire edificio (planta cubierta)
B19 Botonera motores extracción aire centrífuga 1
B20 Botonera motores extracción aire centrífuga 2
B21 Botonera tornillo bajo extractores silo 1
B22 Botonera motor extracción aire silo 1
B23 Botonera tornillo bajo extractores silo 2
B24 Botonera motor extracción aire silo 2
B38 Botonera bomba impulsión fangos a centrífuga 1
B39 Botonera bomba impulsión fangos a centrífuga 2
B40 Botonera centrífuga 1
B41 Botonera centrífuga 2
B42 Botonera bomba de fangos deshidratados 1
B43 Botonera bomba de fangos deshidratados 2
B44 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 1
B45 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 2
B46 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 3
B47 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 4
B48 Botonera bomba lavado decantadores centrífugos 1
B49 Botonera bomba lavado decantadores centrífugos 2

MOTORES EDIFICIO DE FANGOS

M19 Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 1
M20 Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 2
M21 Centrífuga 1
M22 Centrífuga 2
M23 Motores extracción aire centrífuga 1
M24 Motores extracción aire centrífuga 2
M25 Equipo preparación de polielectrolito 1
M26 Equipo preparación de polielectrolito 2
M27 Tornillo bajo extractores 1 silo 1
M28 Tornillo bajo extractores 2 silo 1
M29 Motor extracción aire silo 1
M30 Tornillo bajo extractores 1 silo 2
M31 Tornillo bajo extractores 2 silo 2
M32 Motor extracción aire silo 2
M33 Motor extracción aire edificio
M49 Puente grúa 20 T
M50 Puente grúa 2 T
M51 Bomba impulsión fangos a centrífuga 1
M52 Bomba impulsión fangos a centrífuga 2
M53 Bomba de fangos deshidratados 1
M54 Bomba de fangos deshidratados 2
M55 Bomba lavado decantadores centrífugos 1
M56 Bomba lavado decantadores centrífugos 2
M57 Bomba dosificadora de polielectrolito 1
M58 Bomba dosificadora de polielectrolito 2
M59 Bomba dosificadora de polielectrolito 3
M60 Bomba dosificadora de polielectrolito 4

Alimentacion y control desde cuadro centrífuga

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

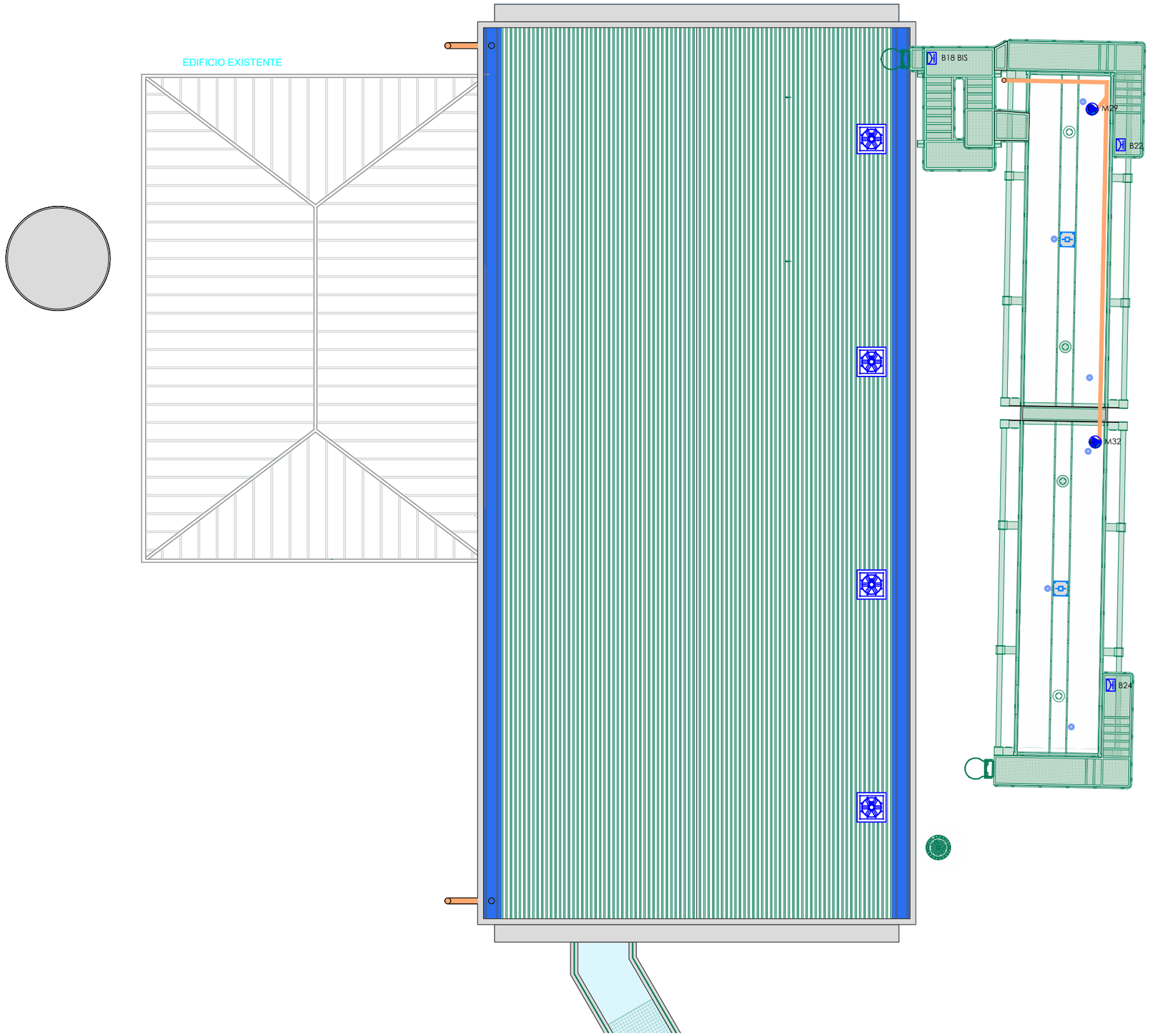
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/150

EDIFICIO DESHIDRATACIÓN
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PLANTA SUPERIOR

NUMERO PLANO
IBT22



LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO TOMAS DE CORRIENTE
- INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO.
- LUM. ESTANCA TRILUX DUROXO G2 B LED6500-840 45W
- CANALIZACIÓN SUPERFICIAL PVC TUBERÍA LIBRE HALÓGENOS SERIE RK
- CANALIZACIÓN ENTERRADA FUERZA.
- CANALIZACIÓN ENTERRADA SEÑAL.
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.
- BANDEJA AISLANTE PERFORADA EN PVC SERIE 66 UNEX
- CAJA DE DERIVACIÓN CONEXIONES ELÉCTRICAS EN PVC
- EXTRACTOR VENTILACIÓN AMBIENTAL SODECA HTMV-63-6T-0.75

SONDAS / MEDICIONES

- Medidor de ph
- Medidor de oxígeno
- Sensor de sólidos
- Sensor de nivel por radar
- Sensor de presión
- Caudalimetro

BOTONERAS EDIFICIO DE FANGOS

B17 Botonera bomba impulsión fangos frescos a espesador
B18 Botonera motor extracción aire edificio (planta baja)
B18 BIS Botonera motor extracción aire edificio (planta cubierta)
B19 Botonera motores extracción aire centrífuga 1
B20 Botonera motores extracción aire centrífuga 2
B21 Botonera tornillo bajo extractores silo 1
B22 Botonera motor extracción aire silo 1
B23 Botonera tornillo bajo extractores silo 2
B24 Botonera motor extracción aire silo 2
B38 Botonera bomba impulsión fangos a centrífuga 1
B39 Botonera bomba impulsión fangos a centrífuga 2
B40 Botonera centrífuga 1
B41 Botonera centrífuga 2
B42 Botonera bomba de fangos deshidratados 1
B43 Botonera bomba de fangos deshidratados 2
B44 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 1
B45 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 2
B46 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 3
B47 Botonera bomba dosificadora de polielectrolito 4
B48 Botonera bomba lavado decantadores centrífugos 1
B49 Botonera bomba lavado decantadores centrífugos 2

MOTORES EDIFICIO DE FANGOS

M19 Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 1
M20 Bomba impulsión fangos frescos a espesador fangos propios 2
M21 Centrífuga 1
M22 Centrífuga 2
M23 Motores extracción aire centrífuga 1
M24 Motores extracción aire centrífuga 2
M25 Equipo preparación de polielectrolito 1
M26 Equipo preparación de polielectrolito 2
M27 Tornillo bajo extractores 1 silo 1
M28 Tornillo bajo extractores 2 silo 1
M29 Motor extracción aire silo 1
M30 Tornillo bajo extractores 1 silo 2
M31 Tornillo bajo extractores 2 silo 2
M32 Motor extracción aire silo 2
M33 Motor extracción aire edificio
M49 Puente grúa 20 T
M50 Puente grúa 2 T
M51 Bomba impulsión fangos a centrífuga 1
M52 Bomba impulsión fangos a centrífuga 2
M53 Bomba de fangos deshidratados 1
M54 Bomba de fangos deshidratados 2
M55 Bomba lavado decantadores centrífugos 1
M56 Bomba lavado decantadores centrífugos 2
M57 Bomba dosificadora de polielectrolito 1
M58 Bomba dosificadora de polielectrolito 2
M59 Bomba dosificadora de polielectrolito 3
M60 Bomba dosificadora de polielectrolito 4

Alimentacion y control desde cuadro centrífuga

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC5HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

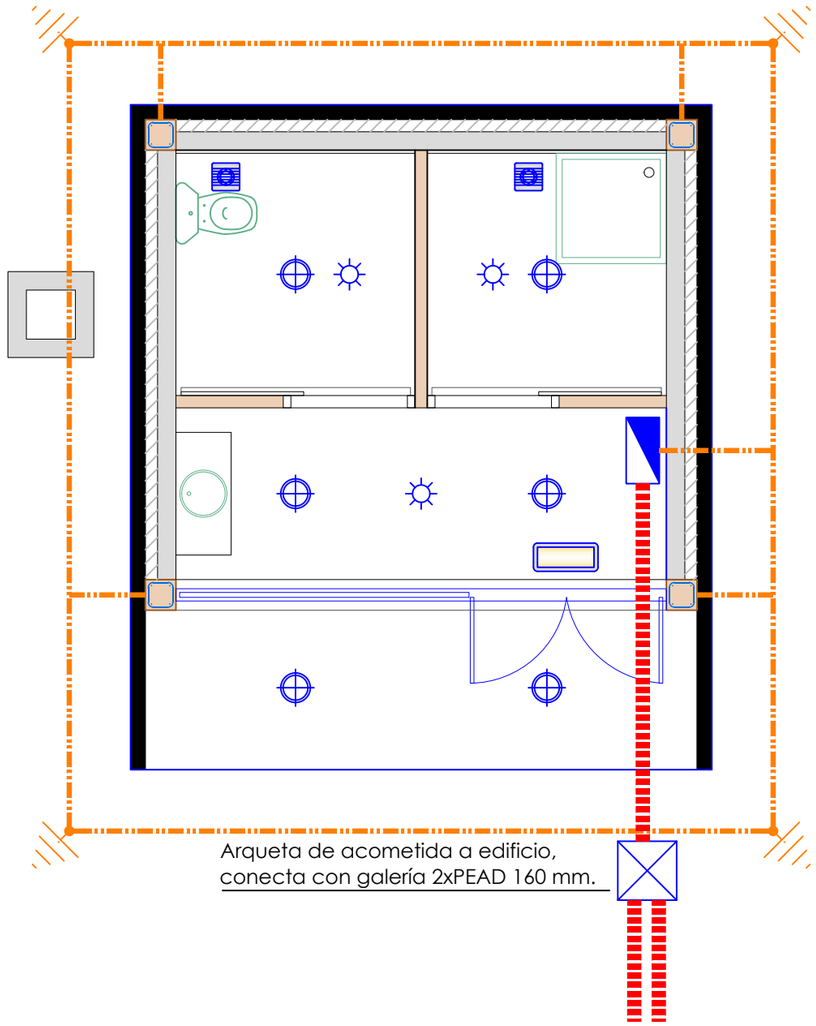
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS 1/150

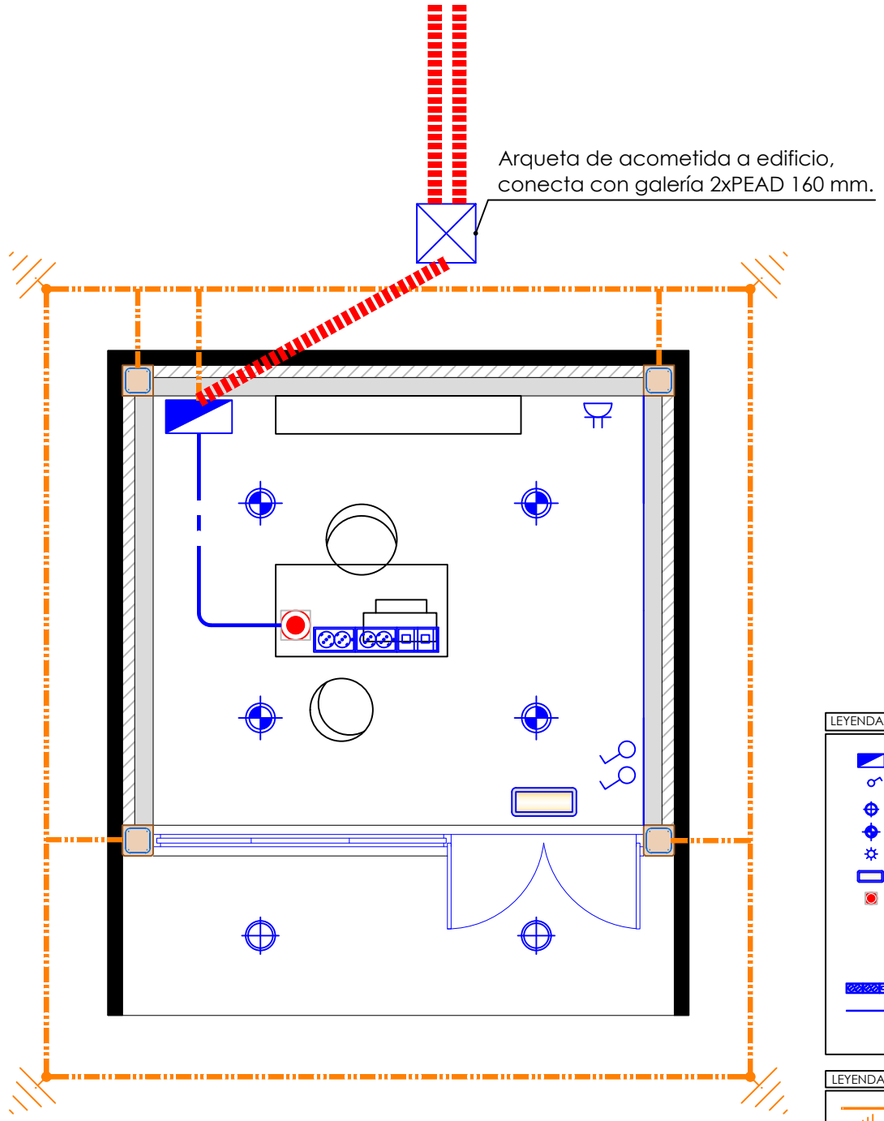
EDIFICIO DESHIDRATACIÓN
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PLANTA CUBIERTA

NUMERO PLANO
IBT23

EDIFICIO ASEOS



EDIFICIO BÁSCULA



LEYENDA SIMBOLOS ELECTRICOS.

- CUADRO ELÉCTRICO SECUNDARIO
- INTERRUPTOR SECILLO
- LUMINARIA TIPO DOWNLIGHT ARKOSLIGHT MIX 4, 3442 Lm, 27W.
- LUMINARIA TIPO SUPERFICIE ARKOSLIGHT STRAM SURFACE 1979 Lm, 15,5W.
- DETECTOR DE PRESENCIA PARA ENCENDIDO DE LUMINARIAS
- LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN ESTANCA 250 LM.
- CAJA EN SUELO PARA SALIDA DE CABLES A MESA UNEX MOD.52
  - .- CON FIJACIÓN PARA GUÍA
  - .- GUÍA ARTICULADA PARA SUBIDA DE CABLES A MOBILIARIO
  - .- CONECTOR RÁPIDO PARA LÍNEAS DE FUERZA
- PUESTO TRABAJO EN MESA (4 TC V.U. + 2 RJ45 Cat6)
- CANALIZACIÓN POR RECRECIDO DE SUELO 2xØ20 mm

LEYENDA SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

- CONDUCTOR Cu DESNUDO TOMA TIERRA
- PICA DE TIERRA ACERO-COBRIZADA 2m

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC5HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

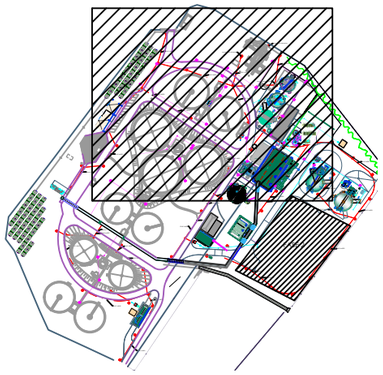
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/50

EDIFICIOS ASEOS Y BÁSCULA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

NUMERO PLANO
IBT24



LEYENDA SIMBOLOS DE ALUMBRADO.

- CANALIZACION ALUMBRADO EXTERIOR PROYECTADA PEAD Ø90/Ø63.
- ARQUETA DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO PREFABRICADA TAPA F. 40x40.
- LUMINARIA IGUZZINI STREET 32,6 W
- PICA DE TIERRA Ac/Cu 2m, EN ARQUETA 40x40 CM.
  TOMA DE TIERRA CON CONDUCTOR DE Cu DESNUDO DE 35mm² COLOCADO EN EL FONDO DE LAS ZANJAS DE DISTRIBUCION.

NOTAS:

1.- EL CONDUCTOR DE PROTECCION QUE UNE CADA SOPORTE CON EL ELECTRODO O CON LA RED DE TIERRA SERA UN CABLE DE COBRE UNIPOLAR AISLADO, DE TENSION ASIGNADA 450/750V, CON RECUBRIMIENTO DE COLOR VERDE-AMARILLO, Y SECCION MINIMA DE 16mm². SE CONECTARA A LAS COLUMNAS MEDIANTE TORNILLERIA DE ACERO INOXIDABLE Y A LAS PICAS O RED DE TIERRAS CON ENCINTADO DENSO O PASTA.

PEAD 1xØ63

PEAD 2xØ90

PEAD 2xØ90

PEAD 1xØ63

PEAD 1xØ63

PEAD 4xØ90

Línea 2

proyectores existentes

proyectores existentes

PEAD 1xØ63

PEAD 1xØ63

proyectores existentes

PEAD 1xØ63

PEAD 2xØ

PEAD 1xØ63

PEAD

PEAD 4xØ90

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

https://visado.citinavarra.com/csv/INVESVQ7PAPG6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/10/2023

VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

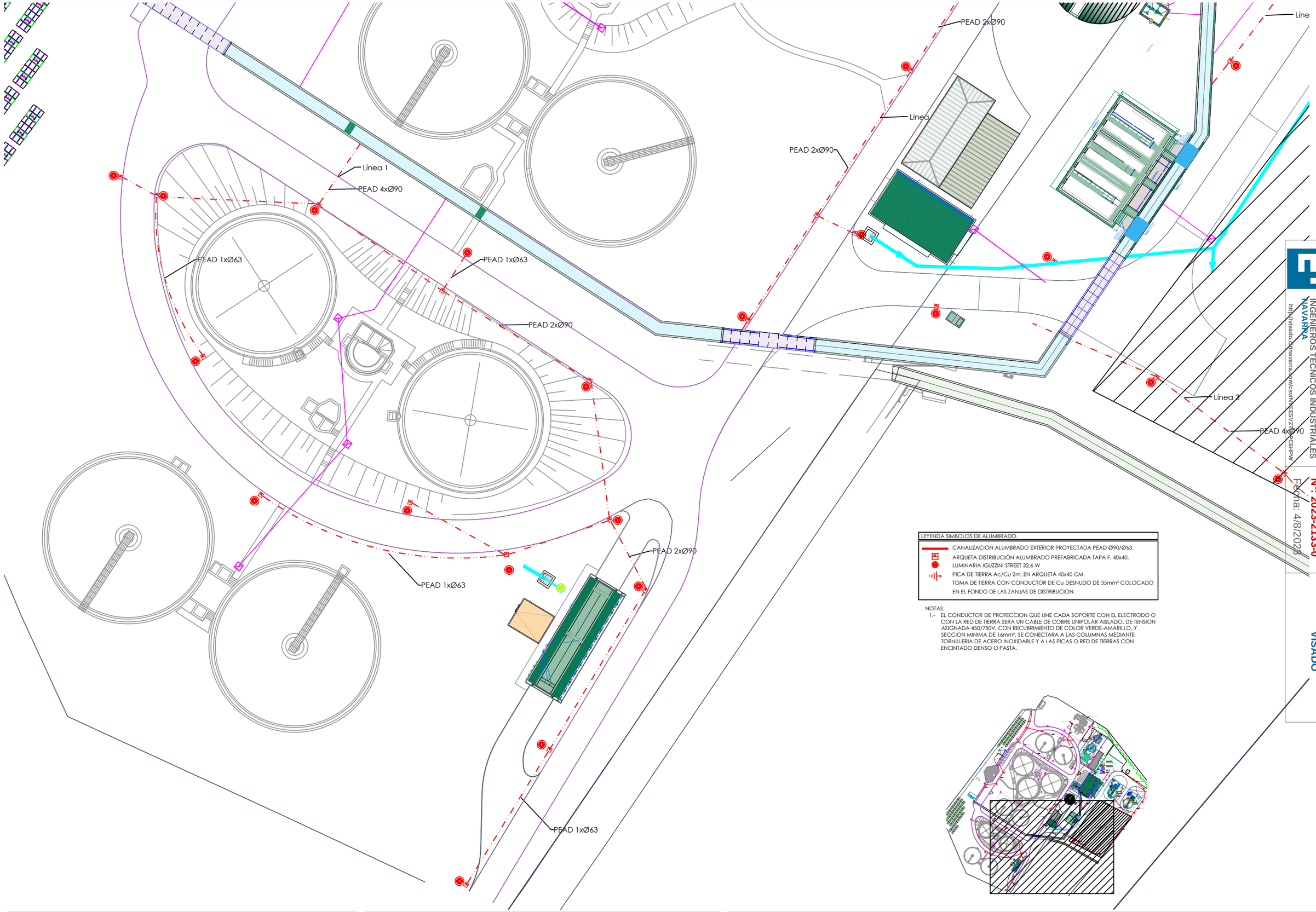
ESCALAS

1/500

NUMERO PLANO

IBT25

ALUMBRADO EXTERIOR 1



LEYENDA SIMBOLOS DE ALUMBRADO.

- CANALIZACION ALUMBRADO EXTERIOR PROYECTADA PEAD Ø90/Ø63.
- ARQUETA DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO PREFABRICADA TAPA F. 40x40.
- LUMINARIA IGUZZINI STREET 32,6 W
- PICA DE TIERRA Ac/Cu 2m, EN ARQUETA 40x40 CM.
- TOMA DE TIERRA CON CONDUCTOR DE Cu DESNUDO DE 35mm² COLOCADO EN EL FONDO DE LAS ZANJAS DE DISTRIBUCION.

NOTAS:

1.- EL CONDUCTOR DE PROTECCION QUE UNE CADA SOPORTE CON EL ELECTRODO O CON LA RED DE TIERRA SERA UN CABLE DE COBRE UNIPOLAR AISLADO, DE TENSION ASIGNADA 450/750V, CON RECUBRIMIENTO DE COLOR VERDE-AMARILLO, Y SECCION MINIMA DE 16mm². SE CONECTARA A LAS COLUMNAS MEDIANTE TORNILLERIA DE ACERO INOXIDABLE Y A LAS PICAS O RED DE TIERRAS CON ENCINTADO DENSO O PASTA.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csvnNES\V21PCGHPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

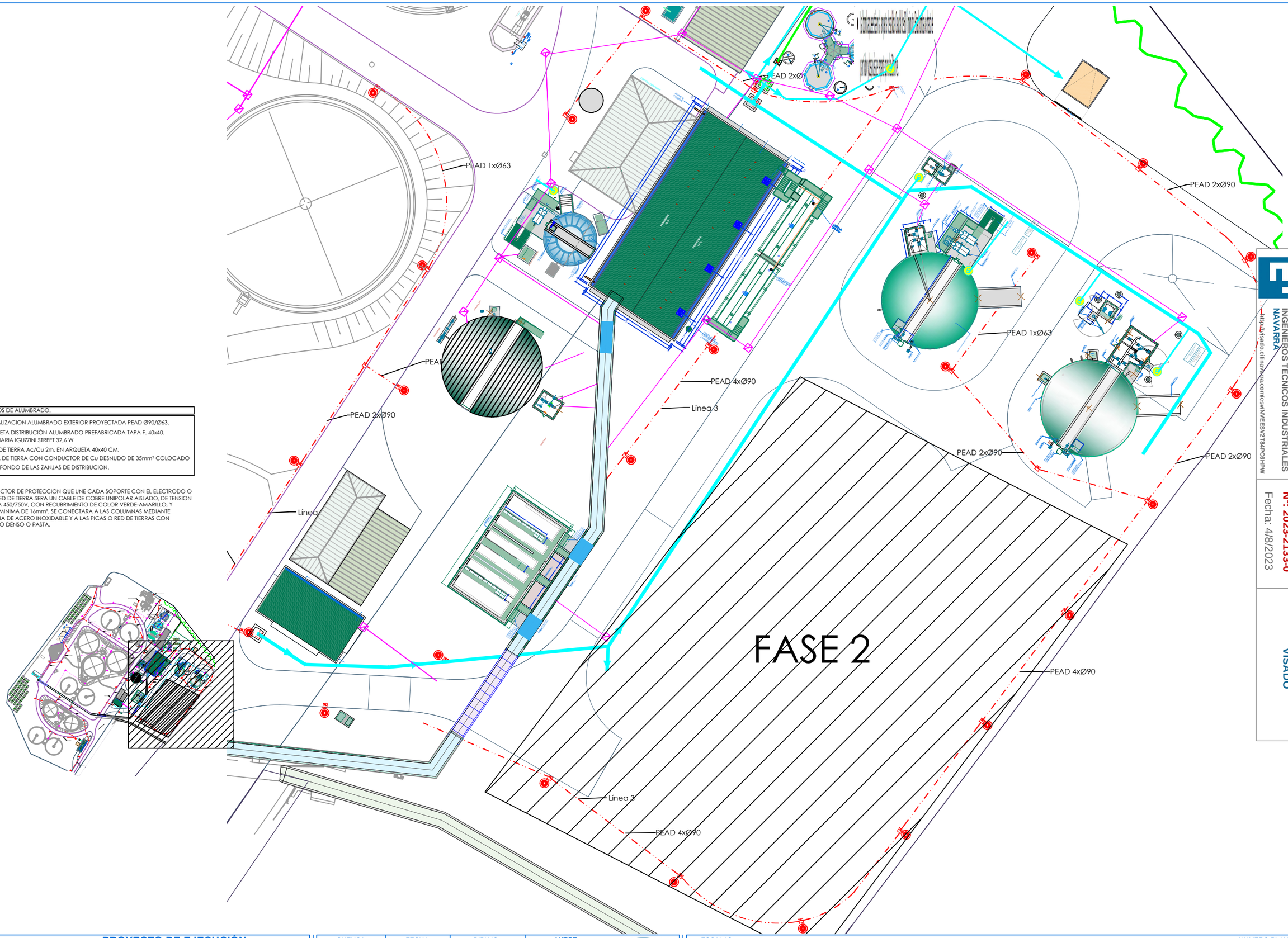
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/500

ALUMBRADO EXTERIOR 2

NUMERO PLANO
IBT26



LEYENDA SIMBOLOS DE ALUMBRADO.

- CANALIZACION ALUMBRADO EXTERIOR PROYECTADA PEAD Ø90/Ø63.
- ARQUETA DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO PREFABRICADA TAPA F. 40x40.
- LUMINARIA IGUZZINI STREET 32,6 W
- PICA DE TIERRA Ac/Cu 2m, EN ARQUETA 40x40 CM.
- TOMA DE TIERRA CON CONDUCTOR DE Cu DESNUDO DE 35mm² COLOCADO EN EL FONDO DE LAS ZANJAS DE DISTRIBUCION.

NOTAS:

1.- EL CONDUCTOR DE PROTECCION QUE UNE CADA SOPORTE CON EL ELECTRODO O CON LA RED DE TIERRA SERA UN CABLE DE COBRE UNIPOLAR AISLADO, DE TENSION ASIGNADA 450/750V, CON RECUBRIMIENTO DE COLOR VERDE-AMARILLO, Y SECCION MINIMA DE 16mm². SE CONECTARA A LAS COLUMNAS MEDIANTE TORNILLERIA DE ACERO INOXIDABLE Y A LAS PICAS O RED DE TIERRAS CON ENCINTADO DENSO O PASTA.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

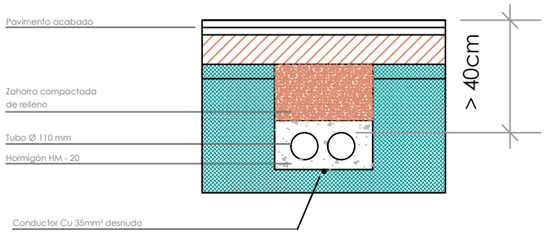
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: 1/500

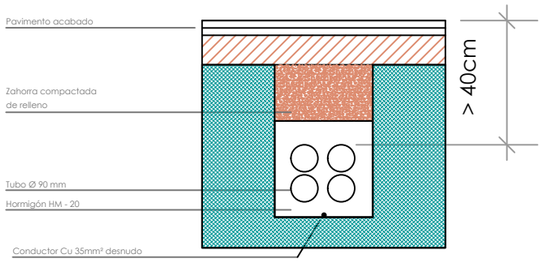
ALUMBRADO EXTERIOR 3

NUMERO PLANO: IBT27

CANALIZACIÓN EN ACERA



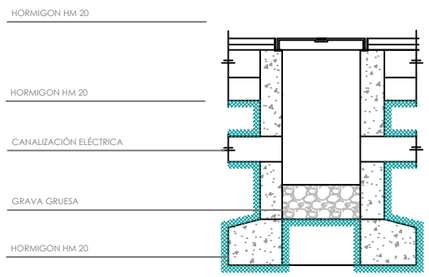
CANALIZACIÓN EN ACERA



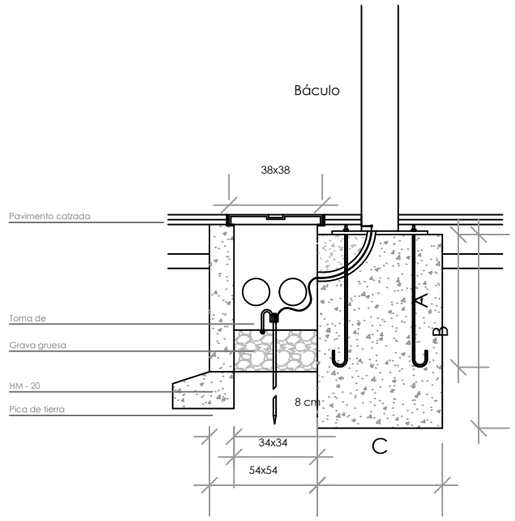
ARQUETA DE PASO 40 x 40 cm

PLANTA

SECCIÓN



SISTEMA DE CIMENTACIÓN Y ARQUETA DE DISTRIBUCIÓN



NOTA
EL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN QUE UNE CADA SOPORTE CON EL ELECTRODO O CON LA RED DE TIERRA, SERÁ DE CABLE UNIPOLAR AISLADO, DE TENSIÓN ASIGNADA 450/750v, CON RECUBRIMIENTO DE COLOR VERDE-AMARILLO, Y SECCIÓN MÍNIMA DE 16 mm² DE COBRE. SE CONECTARÁ MEDIANTE SOLDADURA FUERTE O EN SU DEFECTO TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y ENCINTADOS CON DENSO.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

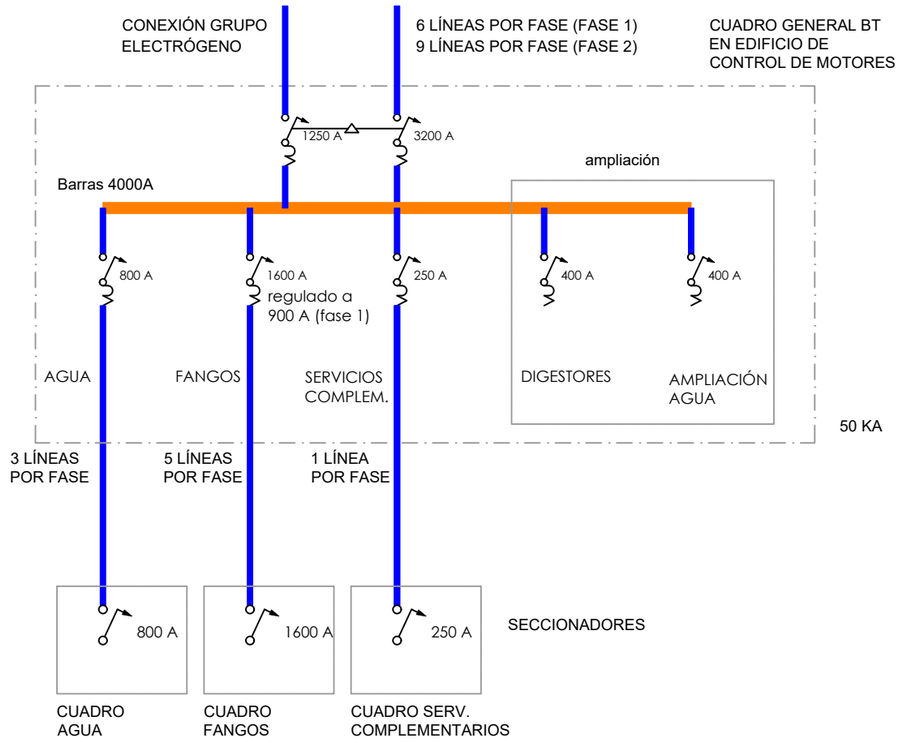
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

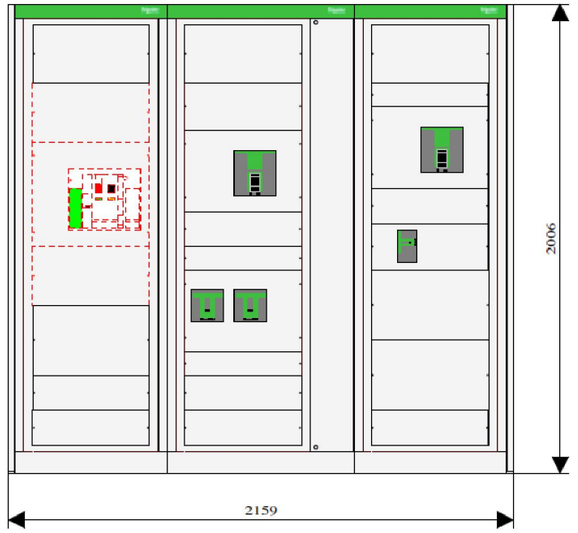
CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/500

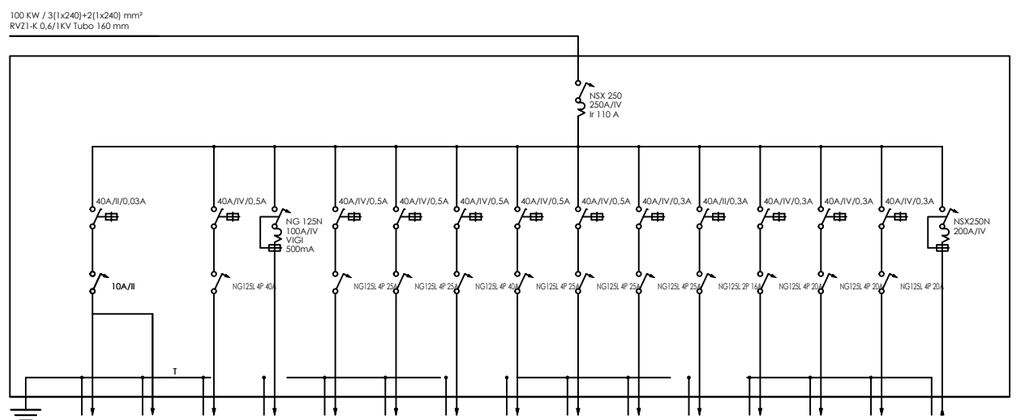
ALUMBRADO EXTERIOR. DETALLES

NUMERO PLANO
IBT28

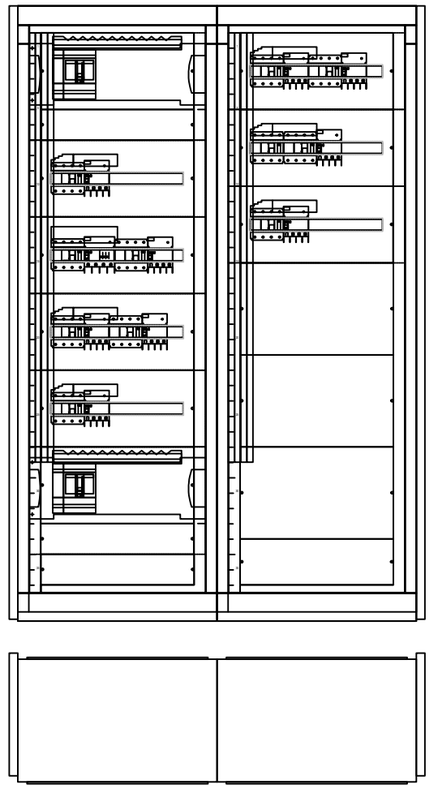




ARMARIO DE PROTECCIÓN SERVICIOS COMPLEMENTARIOS



RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm²)	TUBO (mm)
Alumbrado	300	2(1x2,5)+(1x2,5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC
Emergencia	100	2(1x2,5)+(1x2,5) RVZ1-K 0,6/1KV	20 PVC
Cuadro laboratorio	20.140	3(1x25)+2(1x16) RVZ1-K 0,6/1KV	50 PVC
Cuadro plantas piloto	27.980	3(1x50)+2(1x25) RVZ1-K 0,6/1KV	63 PVC
Cuadro almacén	6.620	3(1x4)+2(1x4) RVZ1-K 0,6/1KV	40 PVC
Cuadro edificio aseos	4.240	3(1x4)+2(1x4) RVZ1-K 0,6/1KV	40 PVC
Cuadro báscula pesaje	5.920	3(1x6)+2(1x6) RVZ1-K 0,6/1KV	40 PVC
Cuadro edificio control	20.000	3(1x25)+2(1x16) RVZ1-K 0,6/1KV	50 PVC
Riego	500	2(1x2,5)+(1x2,5) RVZ1-K 0,6/1KV	20 PVC
Extracción edificio	8.000	3(1x10)+2(1x10) RVZ1-K 0,6/1KV	50 PVC
Tomas de corriente	2.300	2(1x2,5)+(1x2,5) RVZ1-K 0,6/1KV	20 PVC
Alumbrado exterior Línea 1	480	3(1x6)+2(1x6) RVZ1-K 0,6/1KV	40 PVC
Alumbrado exterior Línea 2	736	3(1x6)+2(1x6) RVZ1-K 0,6/1KV	40 PVC
Alumbrado exterior Línea 3	704	3(1x6)+2(1x6) RVZ1-K 0,6/1KV	40 PVC
Instalación fotovoltaica	102.000	3(1x240)+2(1x120) RVZ1-K 0,6/1KV	63 PVC



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/v/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

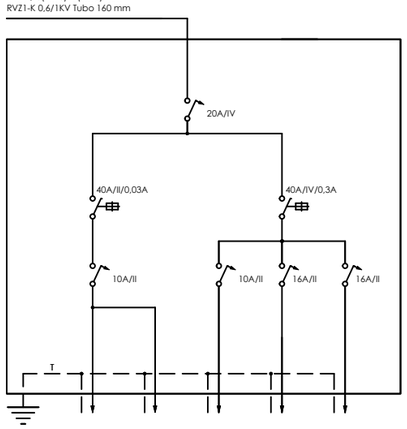
ESCALAS: ---

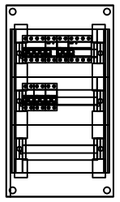
ESQUEMAS UNIFILARES I
CUADROS EN EDIFICIO DE CONTROL DE MOTORES

NUMERO PLANO
IBT29

ARMARIO DE PROTECCIÓN EDIFICIO ASEOS

4 KW / 3(1x10)+2(1x10) mm²
RVZ1-K 0,6/1KV Tubo 160 mm

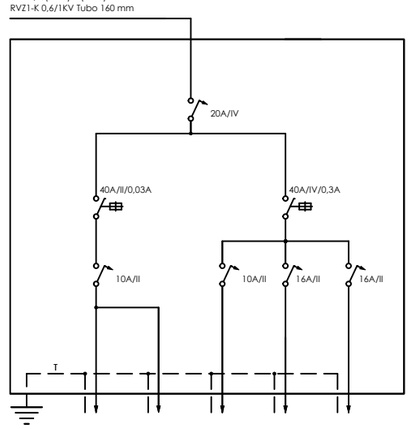




RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm²)	TUBO (mm)
Alumbrado	300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Emergencia	100	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Termo	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Extracción	200	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corrie	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC

ARMARIO DE PROTECCIÓN EDIFICIO BÁSCULA

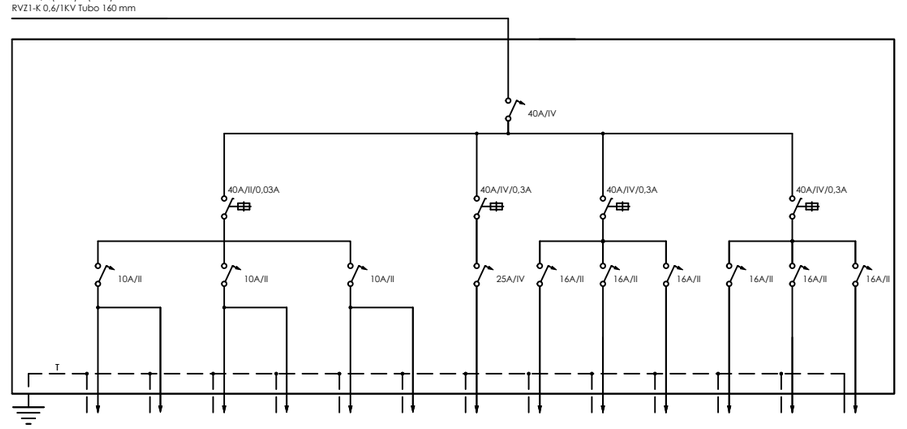
6 KW / 3(1x10)+2(1x10) mm²
RVZ1-K 0,6/1KV Tubo 160 mm

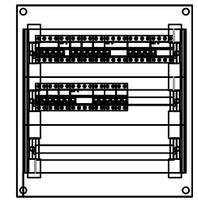


RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm²)	TUBO (mm)
Alumbrado	300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Emergencia	100	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Tomas de corrie	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corrie	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corrie	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC

ARMARIO DE PROTECCIÓN LABORATORIO

20 KW / 3(1x16)+2(1x16) mm²
RVZ1-K 0,6/1KV Tubo 160 mm

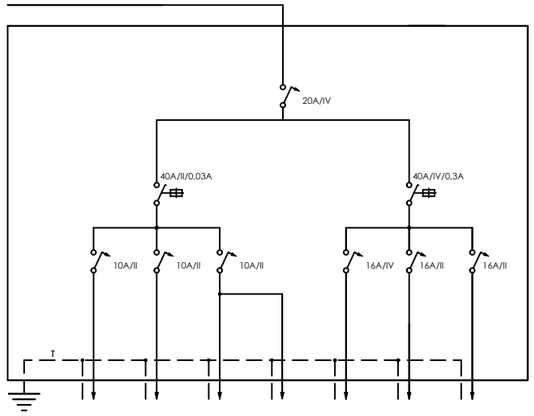


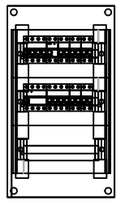


RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm²)	TUBO (mm)
Alumbrado vestíbulo	300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Emergencia	100	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Alumbrado oficinas	300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Emergencia	100	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Alumbrado laboratorio	150	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Emergencia	150	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Climatización	10.000	3(1x6)+2(1x6) 07Z1-K 450/750 V	40 PVC
Tomas de corriente 1 oficina	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corriente 2 oficina	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corriente 3 oficina	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corriente 1 laboratorio	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corriente 2 laboratorio	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corriente 3 laboratorio	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC

ARMARIO DE PROTECCIÓN ALMACÉN

6 KW / 3(1x10)+2(1x10) mm²
RVZ1-K 0,6/1KV Tubo 160 mm

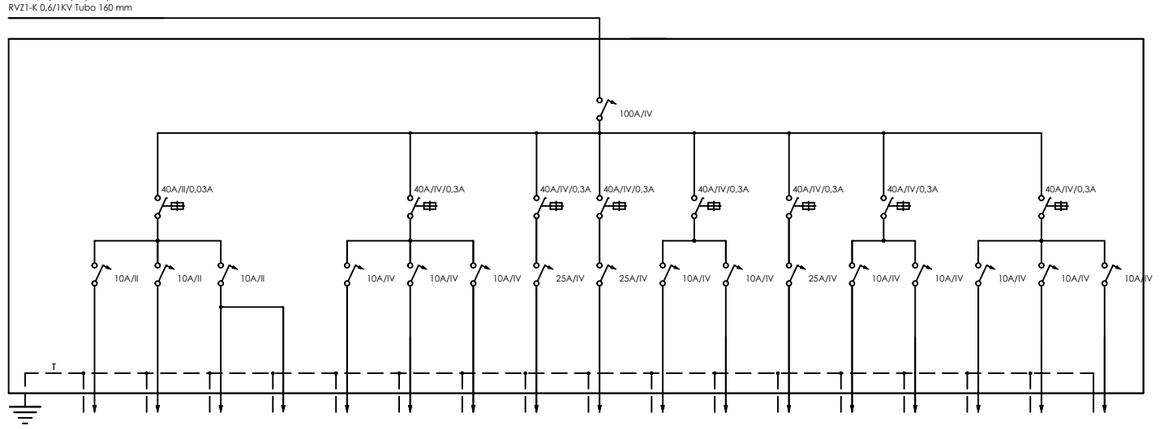


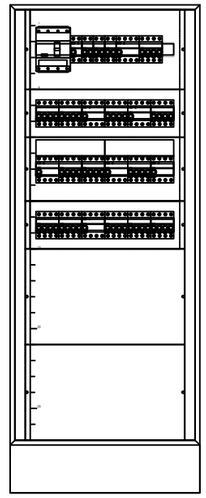


RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm²)	TUBO (mm)
Alumbrado 1	300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Alumbrado 2	300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Alumbrado 3	300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Emergencia	100	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Tomas de corriente 1	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	25 PVC
Tomas de corriente 2	2.300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC
Tomas de corriente 3	2.300	2(1x2.5)+(1x2.5) 07Z1-K 450/750 V	20 PVC

ARMARIO DE PROTECCIÓN PLANTAS PILOTO

30 KW / 3(1x50)+2(1x50) mm²
RVZ1-K 0,6/1KV Tubo 160 mm





RECEPTOR	POTENCIA (W)	CONDUCTOR (mm²)	TUBO (mm)
Alumbrado 1 plantas piloto	300	2(1x2.5)+(1x2.5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC
Alumbrado 2 plantas piloto	100	2(1x2.5)+(1x2.5) RZ1-K 450/750 V	20 PVC
Alumbrado 3 plantas piloto	300	2(1x2.5)+(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Emergencia	100	2(1x2.5)+(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	20 PVC
Bomba alimentación planta anaerobia	1.500	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Recirculación termófilo	1.500	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Recirculación mesófilo	1.500	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Agitador termófilo	5.500	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Agitador mesófilo	5.500	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
caldera	250	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Bomba alimentación planta aerobia	1.500	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Aireador	5.500	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Planta piloto precipitación fosforo	2.300	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Planta piloto fotocatalisis	2.200	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Soplante 1 planta piloto compostaje	2.200	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Soplante 2 planta piloto compostaje	2.200	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC
Soplante 3 planta piloto compostaje	2.200	3(1x2.5)+2(1x2.5) RVZ1-K 0.6/1KV	25 PVC

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

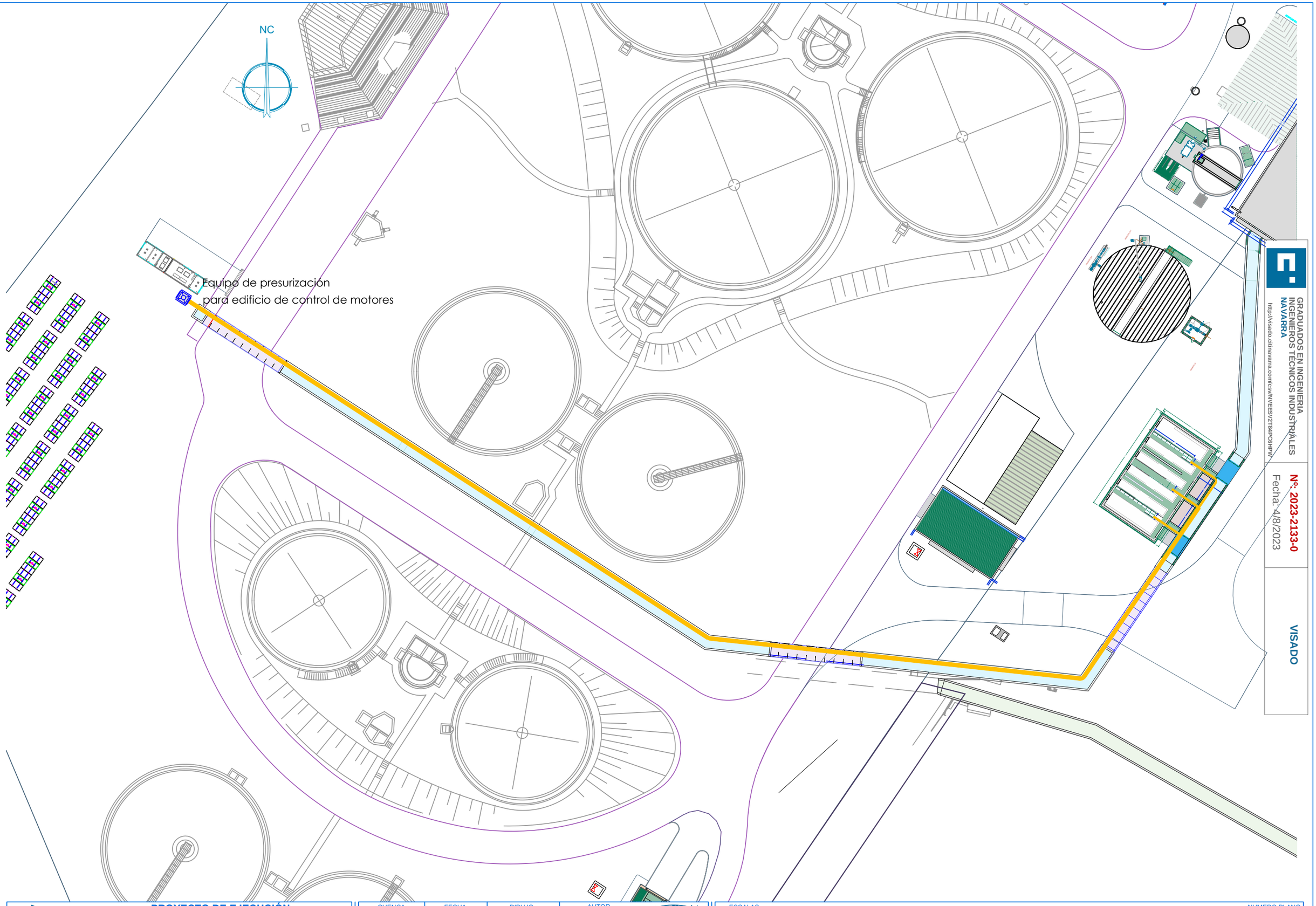
PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS: ---

ESQUEMAS UNIFILARES II
CUADROS EN EDIFICIOS

NUMERO PLANO
IBT30



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA,
MEJORA LÍNEA DE FANGOS

CUENCA	FECHA	DIBUJO	AUTOR
Río Ebro			
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023	CRISTINA SOLCHAGA	GREGORIO BERROZPE

ESCALAS
1/1000

VENTILACIÓN EDIFICIO DE CONTROL

NUMERO PLANO
IBT31

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

EDAR TUDELA
LÍNEA AGUA

ESQUEMAS ELECTRICOS

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IARQ INGENIEROS	ESQUEMAS ELÉCTRICOS MANIOBRA DE INSTALACIÓN PLANO F00

DESDE CENTRO
DE
TRANSFORMACIÓN

400.000 W
RV 0,6/1KV 2x(4x240)mm2 Cu.

PROTECCION
SOBRETENSIONES

FLASHTRAB

R S T N

E00
800 A
IV

1 3 5 7
2 4 6 8

VER PLANO F06

SIEMENS
SENTRON PAC3220

DE PLANO
F17

ANALIZADOR DE
SUMINISTRO
- TENSION
- INTENSIDAD
- POTENCIA ACTIVA
- POTENCIA REACTIVA
- POTENCIA APARENTE
- FRECUENCIA
- FACTOR DE POTENCIA

G0

40/5

BATERIA
DE
CONDENSADORES
VarSet Premium
VLVAF5N03517AA

N21, R21, S21, T21

E02
NSX400A
IV

2 4 6
1 3 5

4/40/300

S0, S1

40/5

R
S
T
N
PE

CABLE Cu. DESNUDO 1x35mm2

PE PE

CAJA
SECCION.
TIERRA

DISTANCIA MINIMA
6mts.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE FUERZA PLANO F01

R
S
T
N

A1

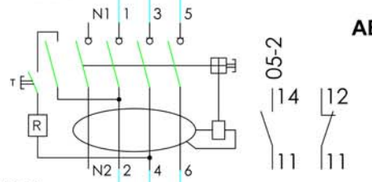


ABB F204AC

4/40/300

A2

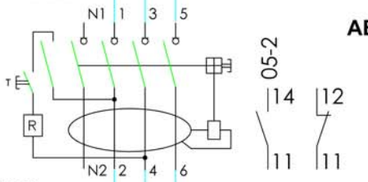


ABB F204AC

4/40/300

A3

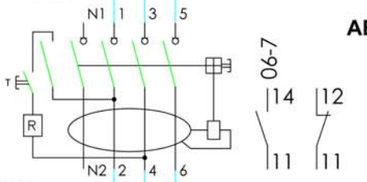
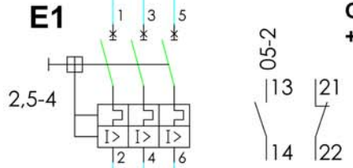


ABB F204AC

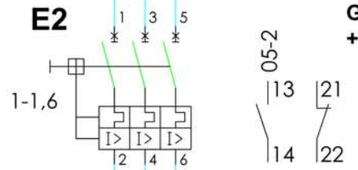
4/40/300

E1



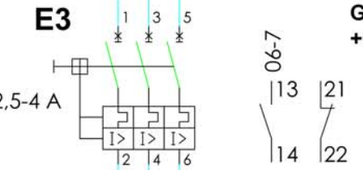
SCHNEIDER GV2-ME08 +GVAE11

E2

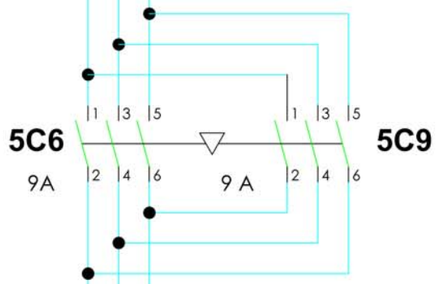


SCHNEIDER GV2-ME08 +GVAE11

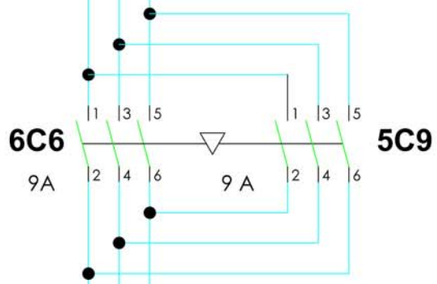
E3



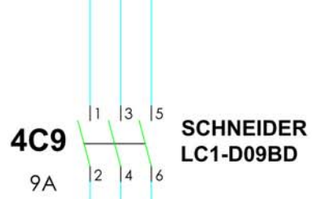
SCHNEIDER GV2-ME08 +GVAE11



SCHNEIDER LC2-D09BD + 2 LAD R0



SCHNEIDER LC2-D09BD + 2 LAD R0



SCHNEIDER LC1-D09BD

PE

U1,V1,W1

M
3 ~

REJA GRUESOS
1.5 KW

M1

U2,V2,W2

M
3 ~

CAZO REJA GRUESOS
0,7 KW

M2

U3,V3,W3

M
3 ~

SINFIN REJA GRUESOS
1.5 KW

M3

PE

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/vcsw/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE FUERZA**	PLANO F02

R
S
T
N

A4

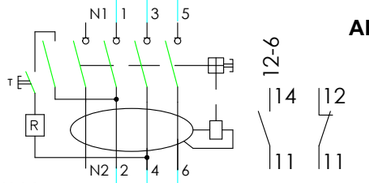


ABB F204AC

4/63/300

A5

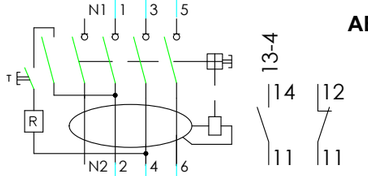


ABB F204AC

4/63/300

A6

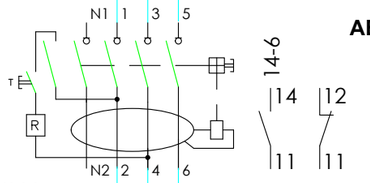


ABB F204AC

4/63/300

A7

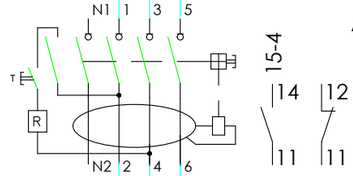
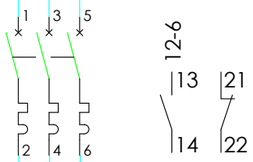


ABB F204AC

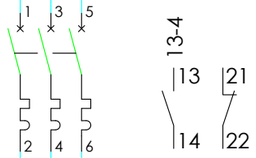
4/63/300

E4



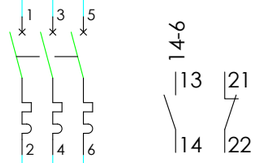
NG125L 63A

E5



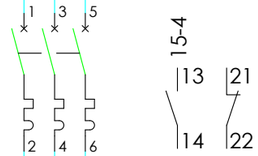
NG125L 63A

E6



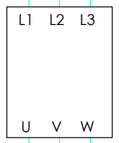
NG125L 63A

E7



NG125L 63A

9V1



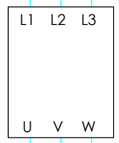
SRC311
SMARTRUN

Plano M09

T1 T6
4-11
5-12

U4,V4,W4

9V10



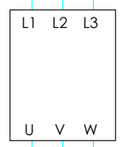
SRC311
SMARTRUN

Plano M09

T1 T6
4-11
5-12

U5,V5,W5

10V1



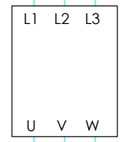
SRC311
SMARTRUN

Plano M10

T1 T6
4-11
5-12

U6,V6,W6

10V10



SRC311
SMARTRUN

Plano M10

T1 T6
4-11
5-12

U7,V7,W7

PE

M
3 ~

BOMBA ENTRADA 1

22 KW

M4

BOMBA ENTRADA 2

22 KW

M5

BOMBA ENTRADA 3

22 KW

M6

BOMBA ENTRADA 4

22 KW

M7

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA
RÍO EBRO

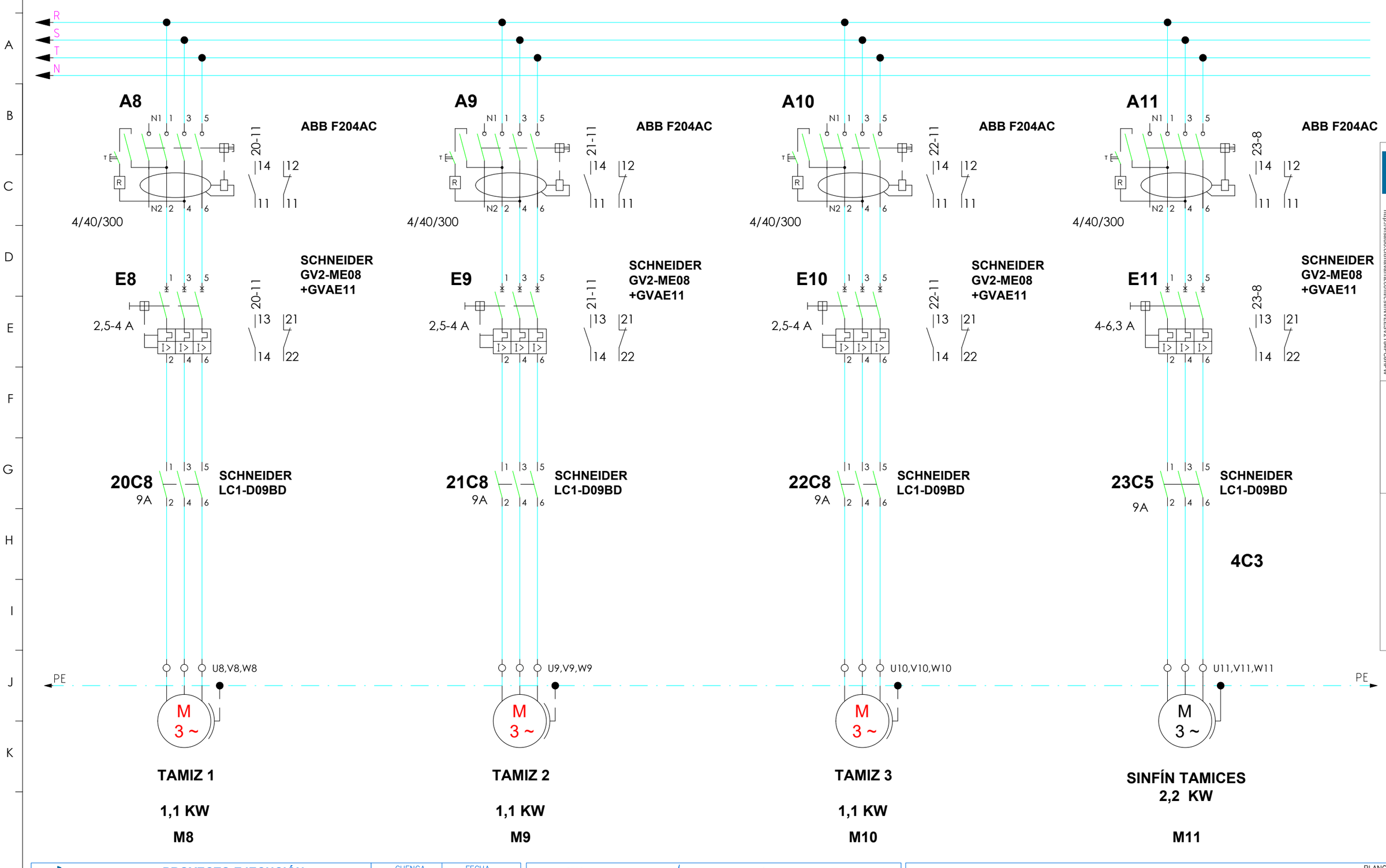
ENTIDAD
Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F03



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F04

R
S
T
N

A12

ABB F204AC

4/40/300

A13

ABB F204AC

4/40/300

A14

ABB F204AC

4/40/300

A15

ABB F204AC

4/40/300

E12

1-1,6 A

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

E13

1-1,6 A

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

E14

1-1,6 A

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

E15

1-1,6 A

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

24C11

9A

SCHNEIDER
LC1-D09BD

25C7

9A

SCHNEIDER
LC1-D09BD

26C9 / **26C12**

9A

9 A

SCHNEIDER
LC2-D09BD
+ 2 LAD R0

27C9 / **27C12**

9A

9 A

SCHNEIDER
LC2-D09BD
+ 2 LAD R0

PE

U12,V12,W12

M
3 ~

DESARENADOR 1

0,55 KW

M12

PE

U13,V13,W13

M
3 ~

DESARENADOR 2

0,55 KW

M13

U14,V14,W14

M
3 ~

SINFÍN ARENAS 1
0,75 KW

M14

PE

U15,V15,W15

M
3 ~

SINFÍN ARENAS 2
0,75 KW

M15

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

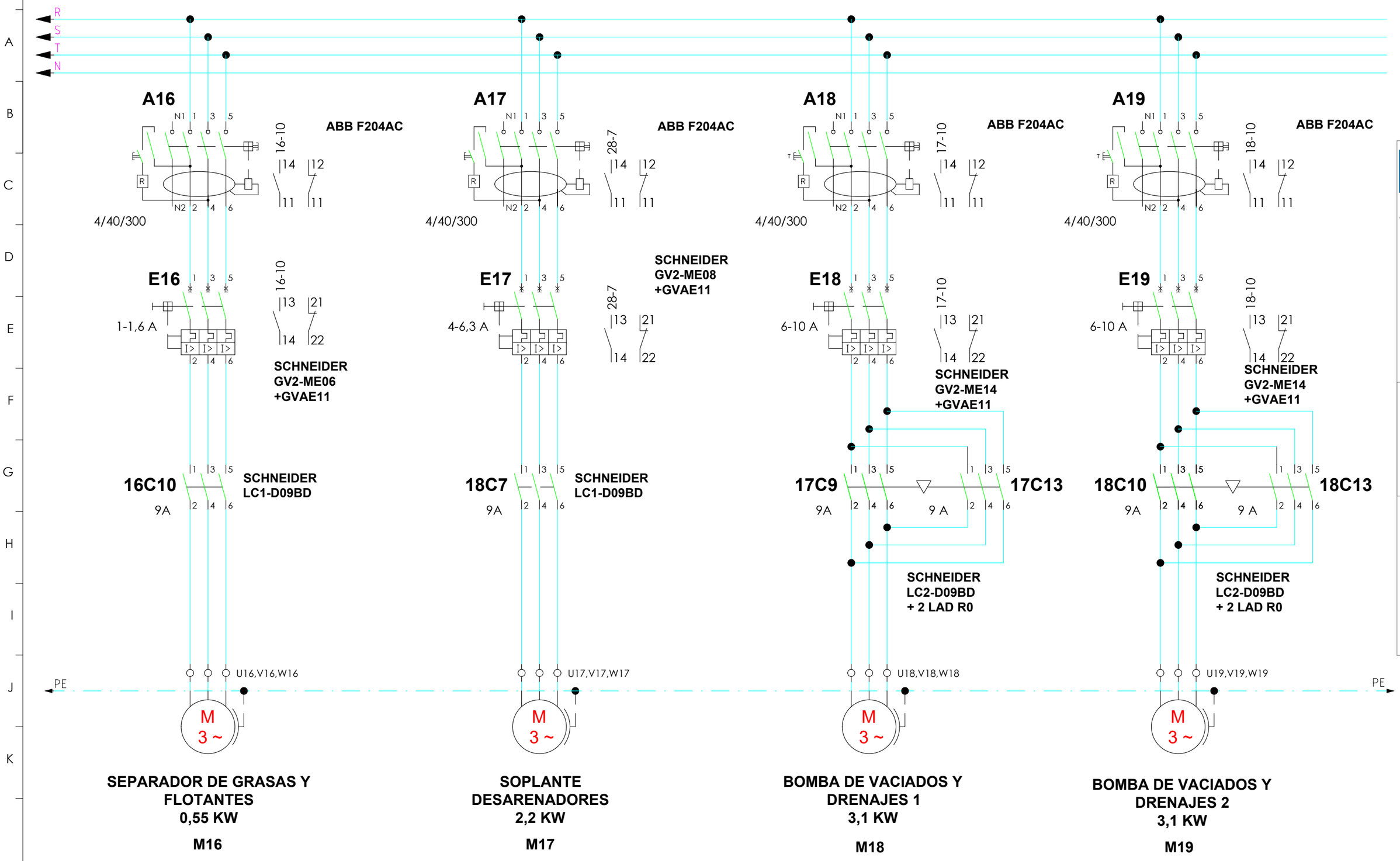
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F05



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

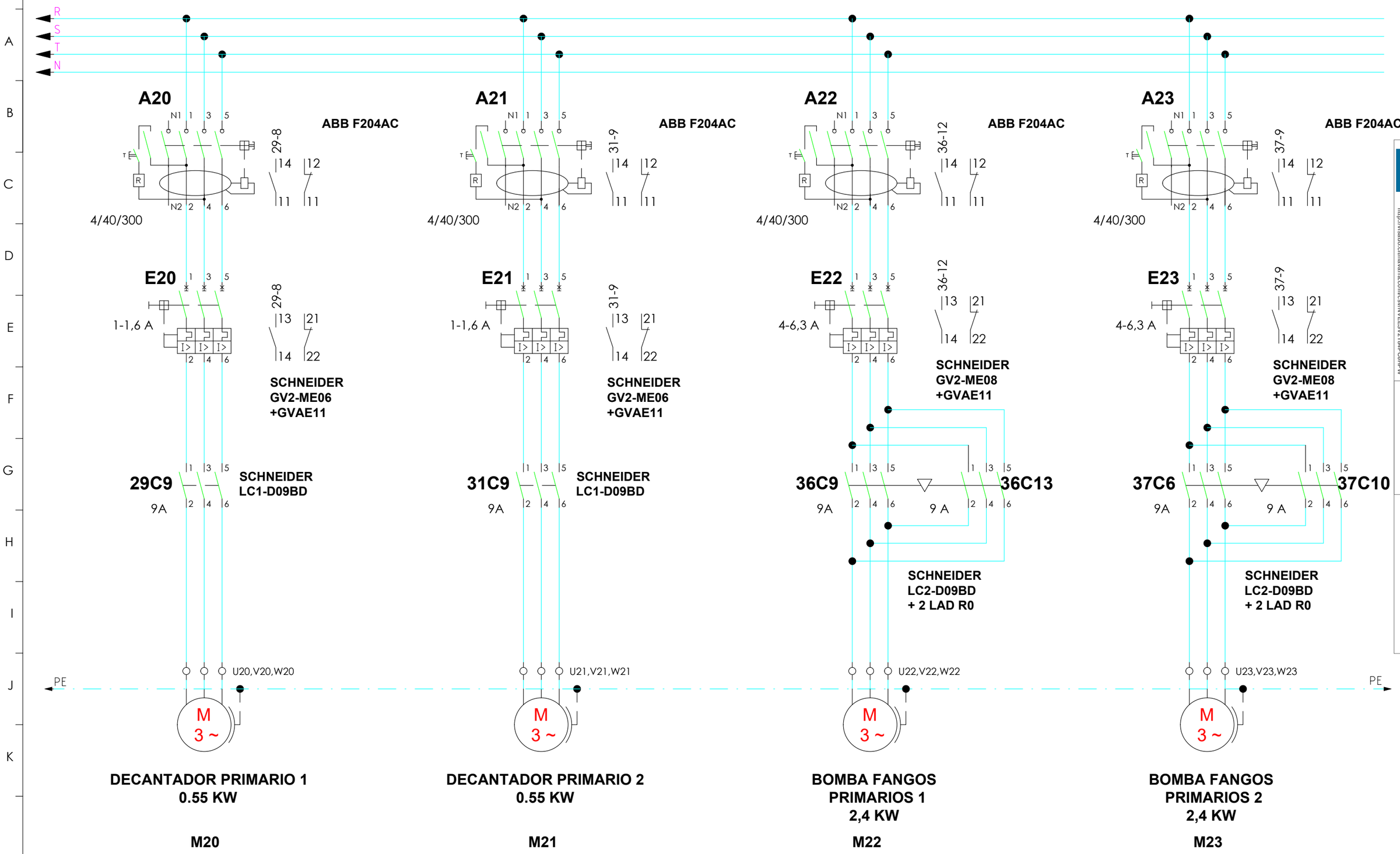
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F06



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

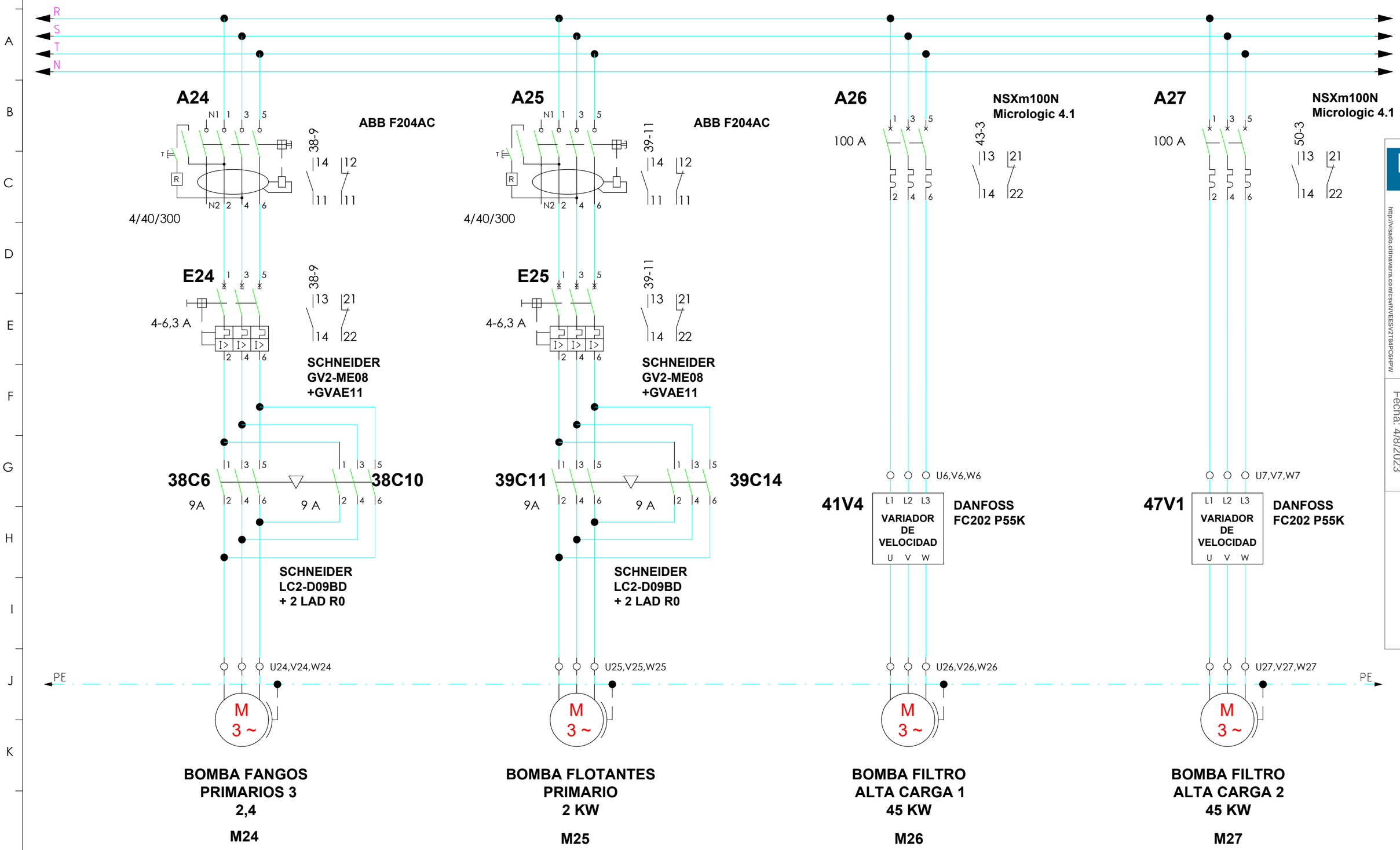
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F07



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

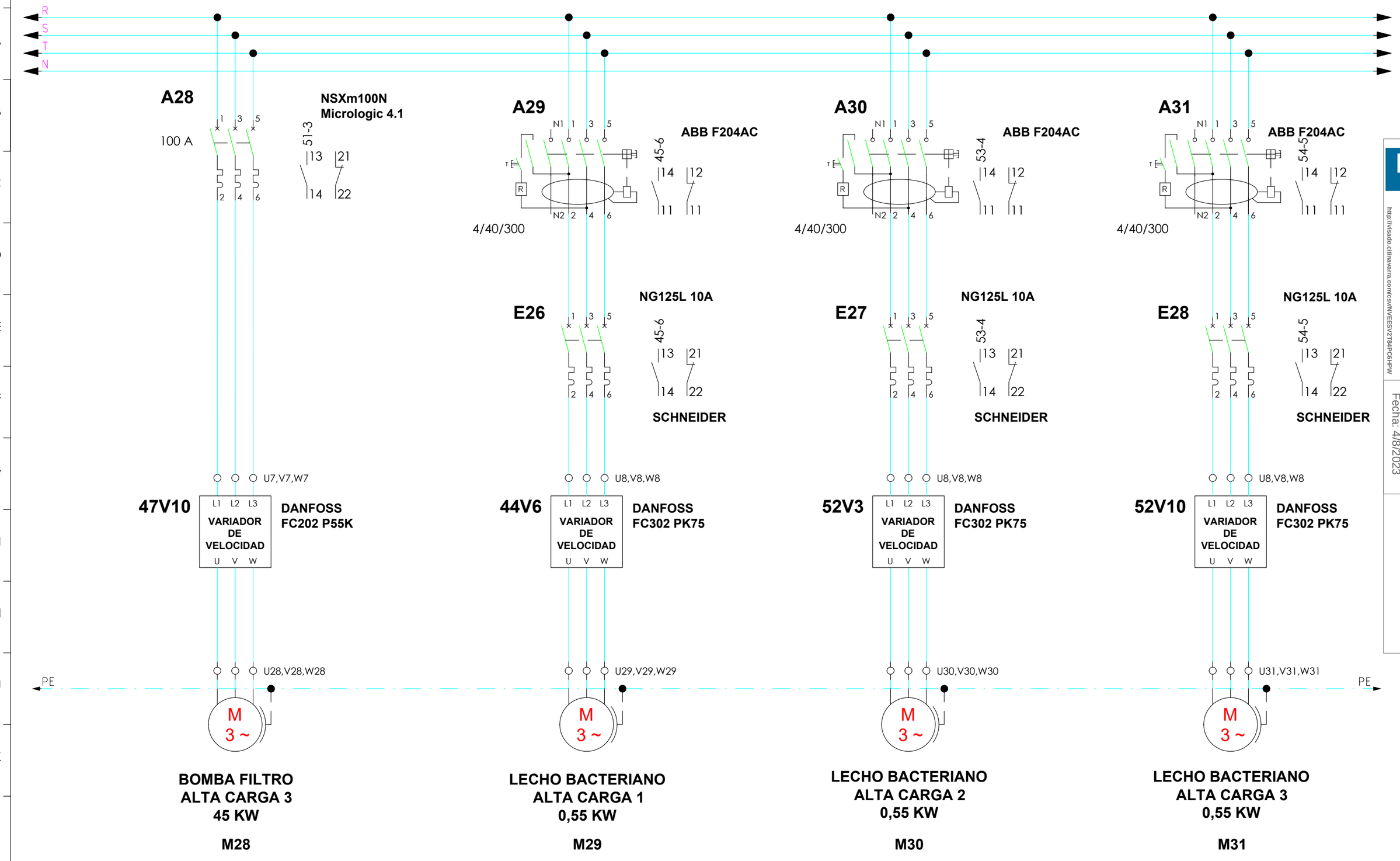
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F08



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

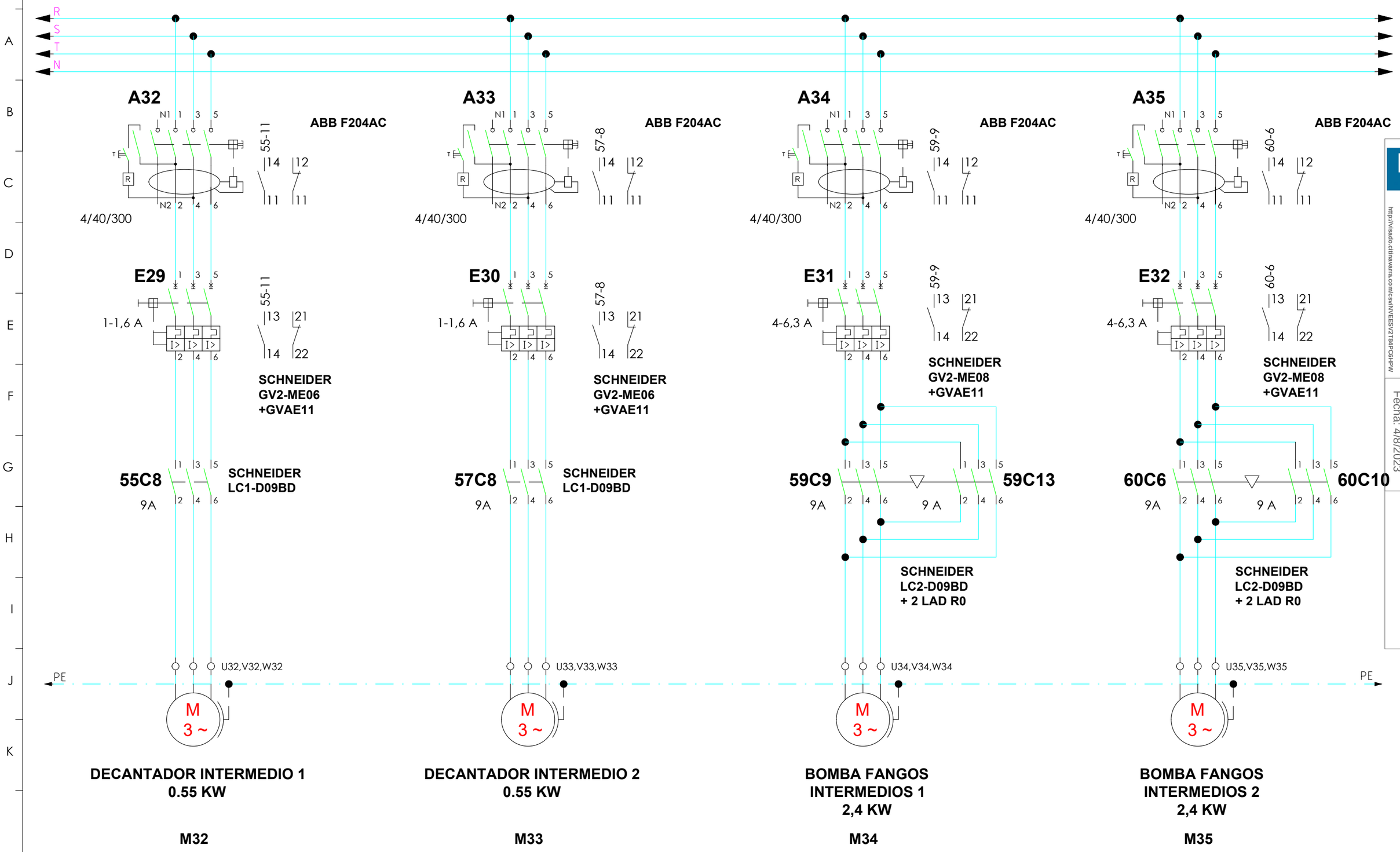
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA: RÍO EBRO
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela
FECHA: JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F09



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

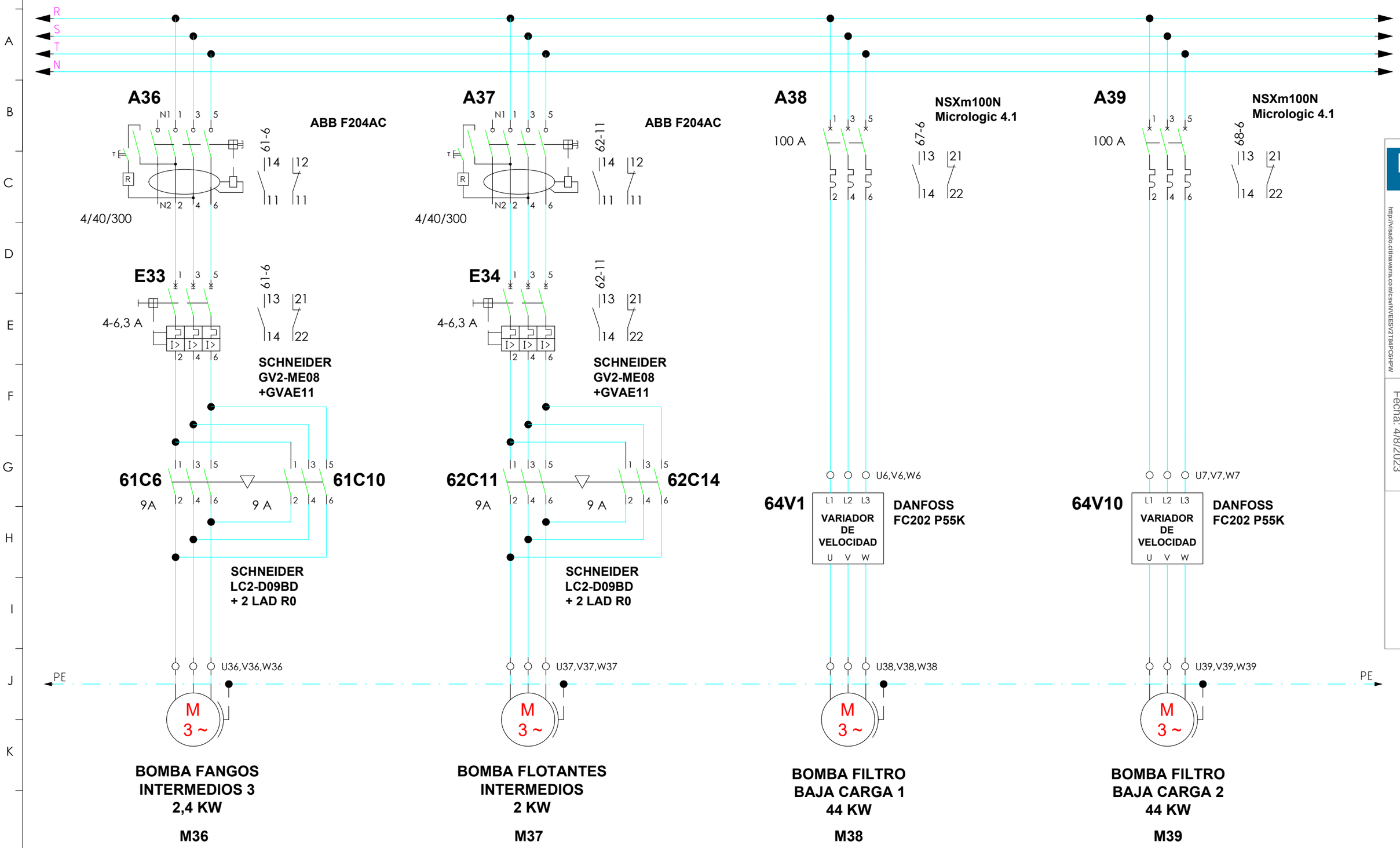
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO	FECHA
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F10



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

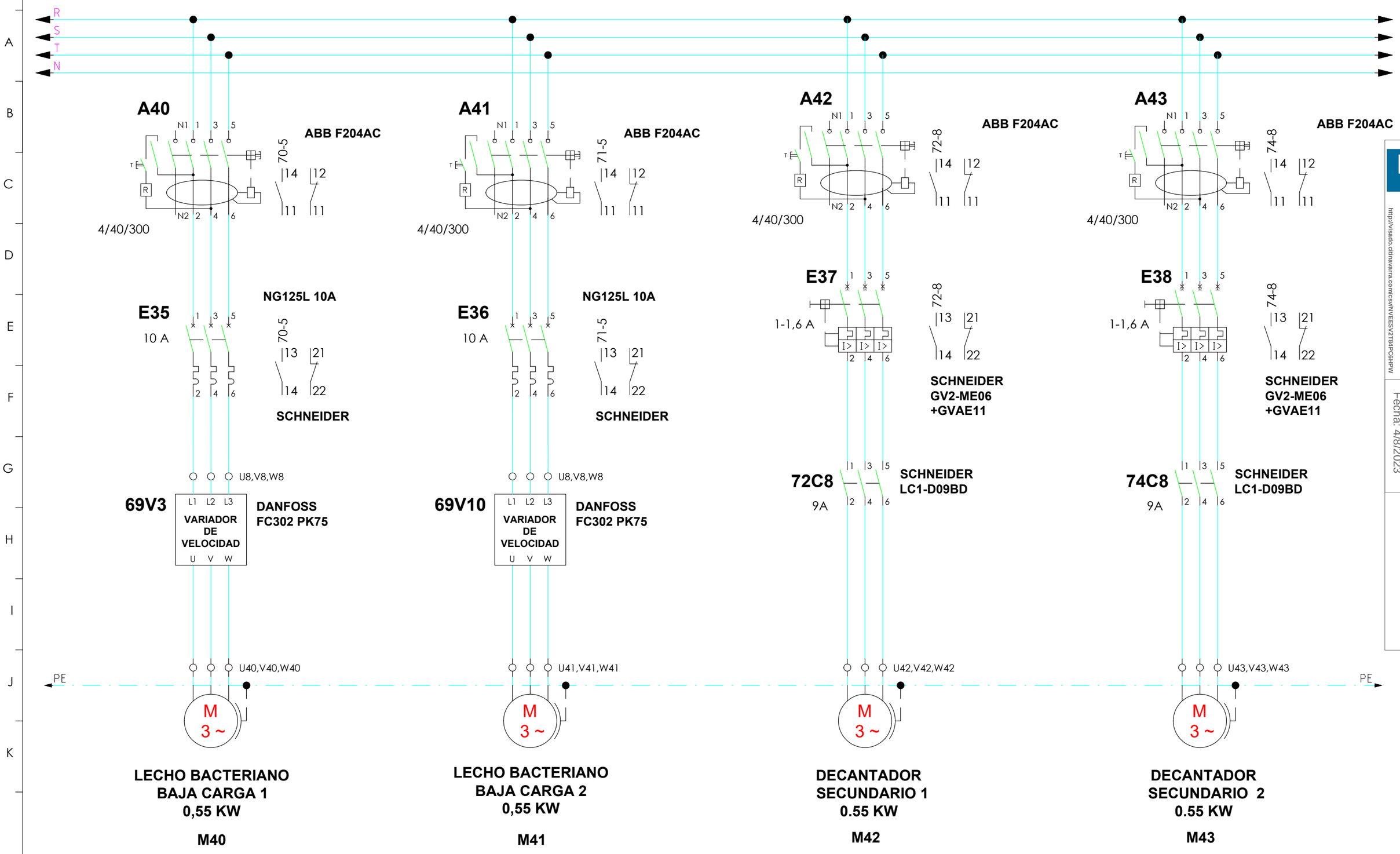
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F11



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

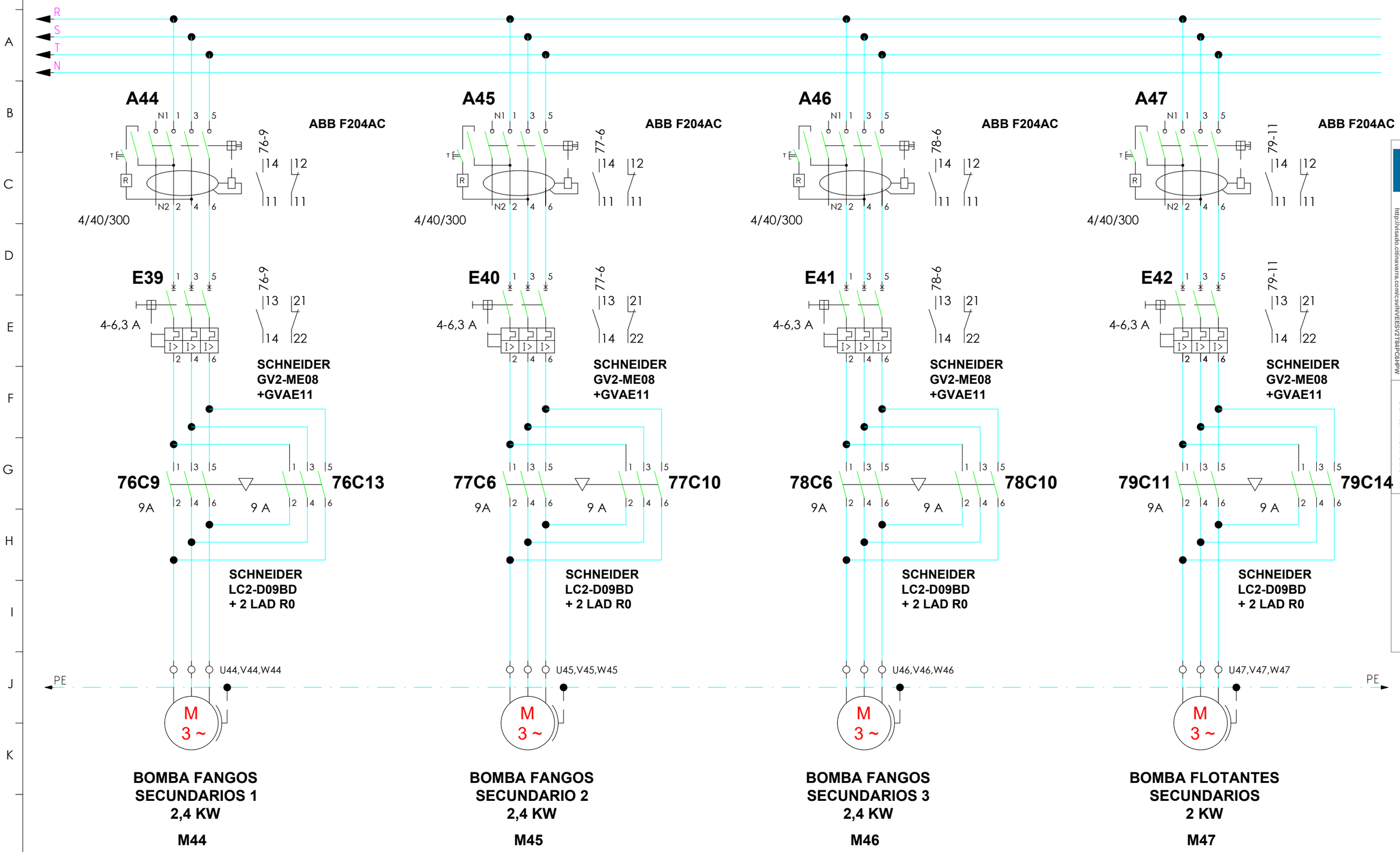
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F12



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

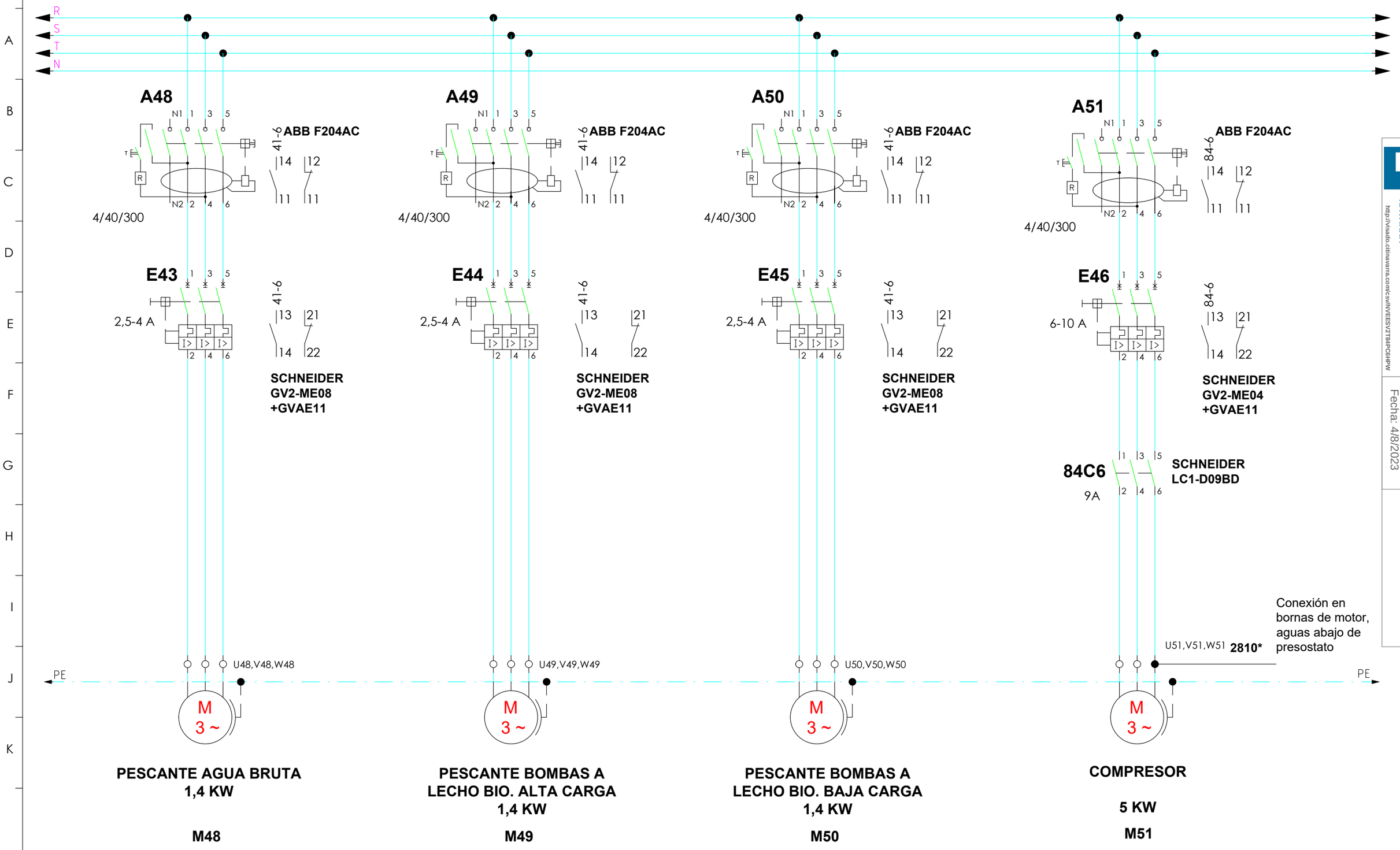
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F13



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

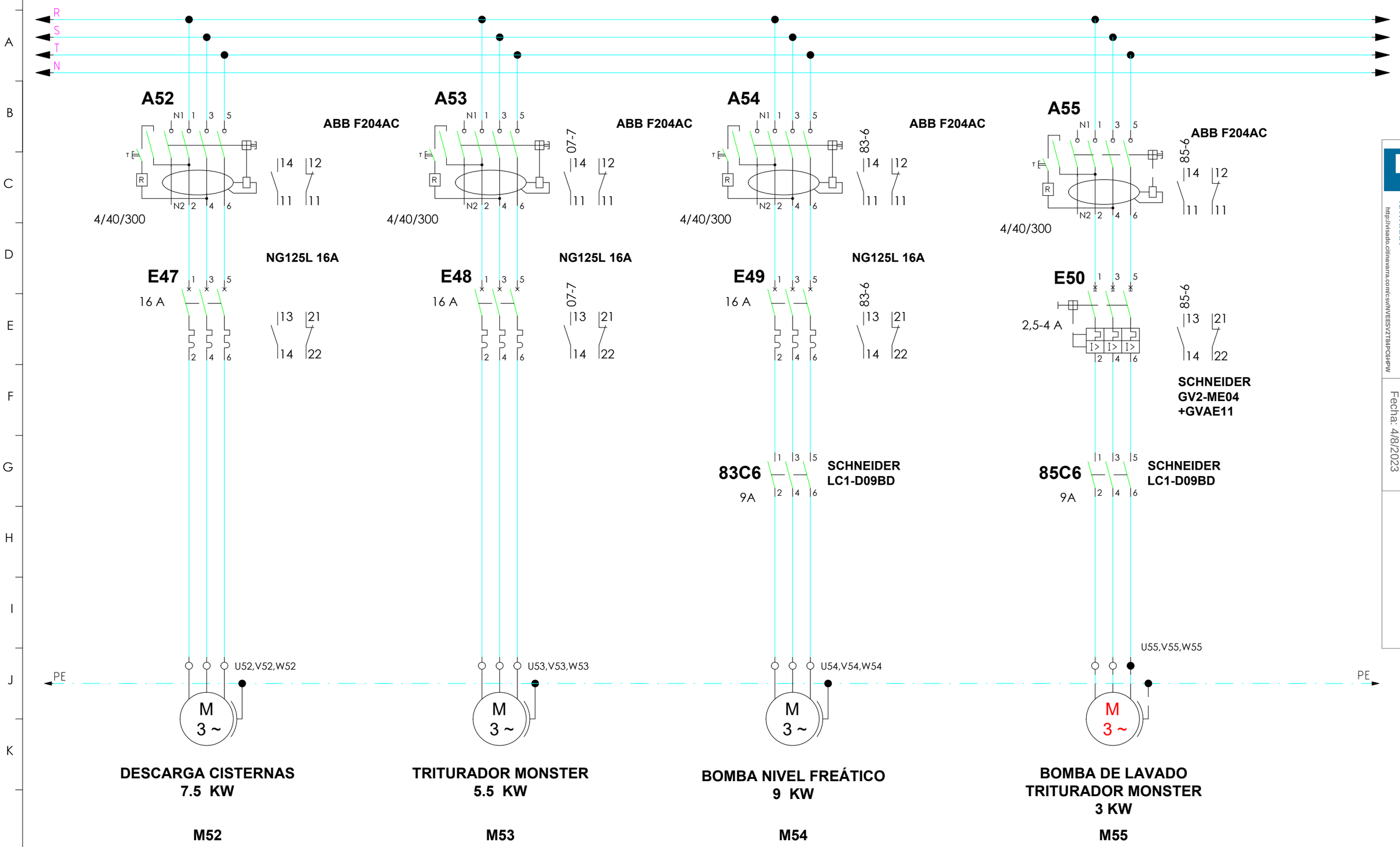
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO F14



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F15

PROTECCIÓN DE TOMAS DE CORRIENTE

PROTECCIÓN DE ALUMBRADO

R
S
T
N

10 ? mm2

A56

ABB F204AC

4/40/300

E51

40 A

SCHNEIDER

N20,R20,S20,T20

EN TOTAL 7 CAJAS DE TOMAS DE CORRIENTE EN CAMPO

ABB F204AC
4/40/300

32A
III

16A
I+N

ENCHUFE TRIFASICO

ENCHUFES MONOFASICO

ABB F204AC
4/40/300

32A
III

16A
I+N

ENCHUFE TRIFASICO

ENCHUFES MONOFASICO

10 ? mm2

A57

ABB F204AC

4/40/30

ALUMBRADO

E57.1
10 A
SCHNEIDER
R22,N22
DECANTADORES PRIMARIOS

E57.2
10 A
SCHNEIDER
R23,N23
LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA 1

E57.3
10 A
SCHNEIDER
S24,N24
LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA 2

E57.4
10 A
SCHNEIDER
S24,N24
DECANTADORES INTERMEDIOS

E57.5
16 A
SCHNEIDER
T25,N25
LECHO BIOLÓGICO BAJA CARGA 1

E57.6
16 A
SCHNEIDER
S24,N24
LECHO BIOLÓGICO BAJA CARGA 2

E57.7
16 A
SCHNEIDER
T25,N25
DECANTADORES SECUNDARIOS

E57.8
16 A
SCHNEIDER
T25,N25
ZONA BÁSCULA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA SERVICIOS AUXILIARES

PLANO
F16

A01
40/4/30

1,5 mm2

R
S
T
N

R1
S1
T1
N1

ABB F204AC

E01
10A
IV

R2
S2
T2
N2

E02
10A
I+N

105 106

FUENTE ALIM.
220 VCA-24 VCC
10 A

107 (-) (+) 108

E03
10A
II

122(-) (+)123

CONMUTADOR DE BATERIA

124 (-)
125 (+)

BATERIA
24 VCC
7 Ah

126(-) 127(+)

E04
10A
II

AUTOMATA

E06
10A
I+N

100 101

ALUMBRADO
Y TOMA DE C. DEL
C.G.M.

E05
6A
II

111(-) 109(+)

MANIOBRA

E07
10A
I+N

132 133

ESTABILIZADOR
DE CONTROL
LA-AVR-1200

ELECTRONICA
DE CONTROL

ANALIZADOR
DE SUMINISTRO

(viene de plano F01)

SCHNEIDER
SENTRON PAC3220

1S8

15 18 M01-7
16 M01-7
25 28
26

RELE CALIDAD
DE SUMINISTRO

ABB CM-MPS
1SRV 430885 R3300

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC5HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

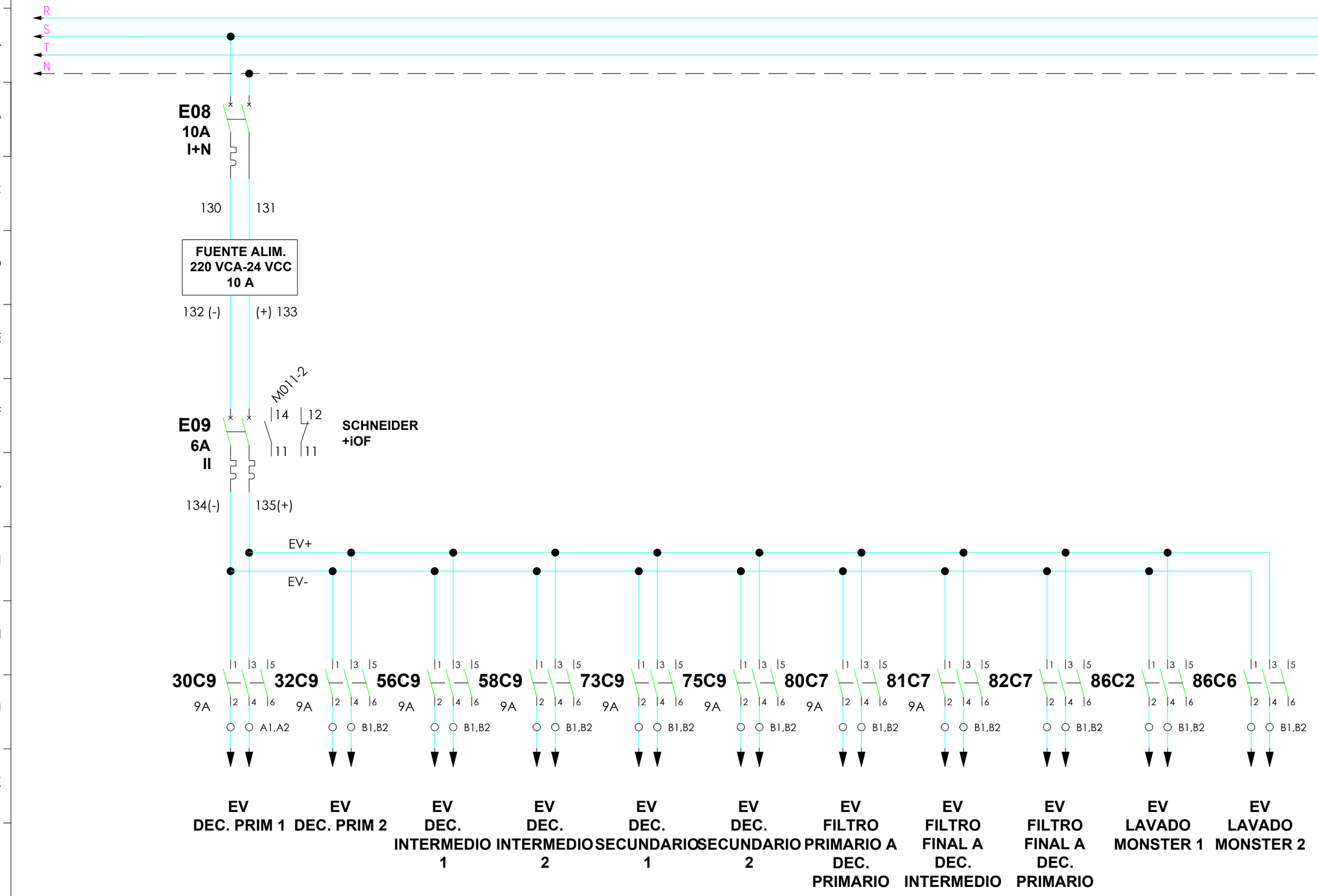
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA
CIRCUITO A 24 VCC Y VARIOS CGM

PLANO
F17



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES\V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA
CIRCUITO A 24 VCC Y VARIOS CGM

PLANO
F18

AUTOMATA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

CONMUTADOR DE BATERIA SIEMENS SIMATIC 7AH

6EP1 6EP4136-3AB00 -0AY0

BATERIA SIEMENS SIMATIC 7AH

6EP4134-0GB00 -0AY0

124(-)
125(+)

122(-)
123(+)
126(-)
127(+)

CPU
SIEMENS SIMATIC S7-1500 CPU 1513-1 PN

6ES7 513-1AL01-0AB0

M L+ X1

SIEMENS SINAUT TIM 1531 IRC

6GK7543-1MX00-0XE0

M L+

ENTRADAS ANALOGICAS

PEW
200 202
204 206
208 210
212 214

M L+

ENTRADAS ANALOGICAS

PEW
400 402
404 406
408 410
412 414

M L+

ENTRADAS DIGITALES

I1.
I2.
I3.
I4.

M L+

....

ENTRADAS DIGITALES

I25.
I26.
I27.
I28.

M L+

SALIDAS DIGITALES

Q1.
Q2.
Q3.
Q4.

M L+

....

SALIDAS DIGITALES

Q13.
Q14.
Q15.
Q16.

M L+

MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0

MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX

127(+)
126(-)

E02
10A

E03
10A

107(-)
108(+)

DE F11
(FUENTE DE ALIMENTACION 220 VCA / 24 VCC 10 A)

ROUTER UMTS SCALANCE MUM 853-1 5G

6GK5853-2EA00-2DA1

ANTENA 5G
SIEMENS
SINAUT TELECONTROL
ANT897-4ME
6GK58974ME000AA0

+16 -17
3U4
+1 -2
MEDIDOR DE NIVEL REJA DE GRUESOS

+16 -17
7U4
+1 -2
MEDIDOR DE NIVEL BOMBEO DE ENTRADA 1 Y 2

+16 -17
8U4
+1 -2
MEDIDOR DE NIVEL BOMBEO DE ENTRADA 3 Y 4

+16 -17
33U4
+1 -2
MEDIDOR DE ALTURA DECANTADOR PRIMARIO 1

+16 -17
34U4
+1 -2
MEDIDOR DE ALTURA DECANTADOR PRIMARIO 2

+16 -17
35U4
+1 -2
MEDIDOR DE ALTURA FANGOS FRESCOS

+16 -17
40U4
+1 -2
MEDIDOR DE NIVEL BOMBEO A LECHO BACT. ALTA CARGA 1

+16 -17
46U4
+1 -2
MEDIDOR DE NIVEL BOMBEO A LECHO BACT. ALTA CARGA 2 Y 3

+16 -17
63U4
+1 -2
MEDIDOR DE NIVEL BOMBEO A LECHO BACT. BAJA CARGA

+16 -17
87U8
+1 -2
CAUDALIMETRO DECANTACIÓN PRIMARIA FANGOS PROPIOS

+16 -17
88U8
+1 -2
CAUDALIMETRO SALIDA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
http://visado.gitinnavarra.com/es/sw/VEES/V2784PC6HPW
Fecha: 4/8/2023
Nº: 2023-2133-0
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**CONFIGURACION AUTOMATA DE MANIOBRA Y TELECONTROL**	PLANO C1

AUTOMATA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA 1 A LECHO BACT. ALTA CARGA FC202 41V4
62 | 63
PN 07

VARIADOR DE VELOCIDAD DISTRIBUIDOR HIDR. LECHO ALTA CARGA 1 FC202 44V6
62 | 63
PN 06

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA 2 A LECHO BACT. ALTA CARGA FC202 47V1
62 | 63
PN 05

VARIADOR DE VELOCIDAD DISTRIBUIDOR HIDR. LECHO ALTA CARGA 2 FC202 52V3
62 | 63
PN 04

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA 3 A LECHO BACT. ALTA CARGA FC202 47V10
62 | 63
PN 03

VARIADOR DE VELOCIDAD DISTRIBUIDOR HIDR. LECHO ALTA CARGA 3 FC202 52V10
62 | 63
PN 02

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA 1 A LECHO BACT. BAJA CARGA FC202 64V41
62 | 63
PN 01

SWITCH
SIEMENS
SCALANCE XB008
6GK5008-0BA00-1AB2
P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8

SWITCH
SIEMENS
SCALANCE XB008
6GK5008-0BA00-1AB2
P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8

MULTÍMETRO PLANTA
SIEMENS
SIMATIC HMI
SENTRON PAC 3220
7KM3 220-0BA01-1DA0
P1 | P2

X1P1 | X1P2
MÓDULO PROFINET
SIEMENS
SWITCHED ETHERNET PROFINET
7KM9 300-0AE01-0AA0

MULTÍMETRO INSTALACIÓN SOLAR
SIEMENS
SIMATIC HMI
SENTRON PAC 3220
7KM3 220-0BA01-1DA0
P1 | P2

X1P1 | X1P2
MÓDULO PROFINET
SIEMENS
SWITCHED ETHERNET PROFINET
7KM9 300-0AE01-0AA0

MODEM 5G
SIEMENS
SIMATIC S7-1500
SCALANCE MUM 853-1 5G
6GK5853-2EA00-2DA1
P1 | P2

COMUNICACIÓN
SIEMENS
SIMATIC NET TELECONTROL
TIM 1531 IRC 6GK7543-1MX00-OXE0
P1 | P2

CPU
SIEMENS
SIMATIC S7-1500
CPU 1513 1PN
6ES7 513-1AL01-0AB0
P1 | P2

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://gitt.cfilnavarra.com/cs/INVEES/Y784PC6HPW

A plano C3

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

CONEXIONES PROFINET

PLANO C2

AUTOMATA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

VARIADOR DE VELOCIDAD DISTRIBUIDOR HIDR. LECHO BAJA CARGA 1 FC202 69V3

62 | 63

PN 04

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA 2 A LECHO BACT. BAJA CARGA FC202 64V10

62 | 63

PN 03

VARIADOR DE VELOCIDAD DISTRIBUIDOR HIDR. LECHO BAJA CARGA 2 FC202 69V10

62 | 63

PN 02

SWITCH

SIEMENS

SCALANCE XB008

6GK5008-0BA00-1AB2

P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8

De plano C2

Conexión del SCADA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

CONEXIONES PROFINET

PLANO C3

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

109 (24VCC +)

EA 1	EA 2	ED 1	ED 2	ED 3	ED 4	ED 5	ED 6	ED 7	ED 8	ED 9	ED 10	ED 11
1 1L+	1 1L+	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21
ENTRADAS ANALOGICAS	ENTRADAS ANALOGICAS	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES
10 11	10 11											
PEW	PEW											
200 202	400 402	I1.	I5.	I9.	I13.	I17.	I21.	I25.	I29.	I33.	I37.	I41.
204 206	404 406	I2.	I6.	I10.	I14.	I18.	I22.	I26.	I30.	I34.	I38.	I42.
208 210	408 410	I3.	I7.	I11.	I15.	I19.	I23.	I27.	I31.	I35.	I39.	I43.
212 214	412 414	I4.	I8.	I12.	I16.	I20.	I24.	I28.	I32.	I36.	I40.	I44.
M- 20	M- 20	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40

111 (24VCC -)

109 (24VCC +)

ED 12	ED 13	ED 14	SD 1	SD 2	SD 3	SD 4	SD 5	SD 6	SD 7
1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21
ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES
I45.	I49.	I53.	Q1.	Q5.	Q9.	Q13.	Q17.	Q21.	Q25.
I46.	I50.	I54.	Q2.	Q6.	Q10.	Q14.	Q18.	Q22.	Q26.
I47.	I51.	I55.	Q3.	Q7.	Q11.	Q15.	Q19.	Q23.	Q27.
I48.	I52.	I56.	Q4.	Q8.	Q12.	Q16.	Q20.	Q24.	Q28.
20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40

111 (24VCC -)

ULTIMA ENTRADA DIGITAL USADA: I43.4

ULTIMA SALIDA DIGITAL USADA: Q18.2

ULTIMA SALIDA DIGITAL (RELE) USADA: RQ28.0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO

ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

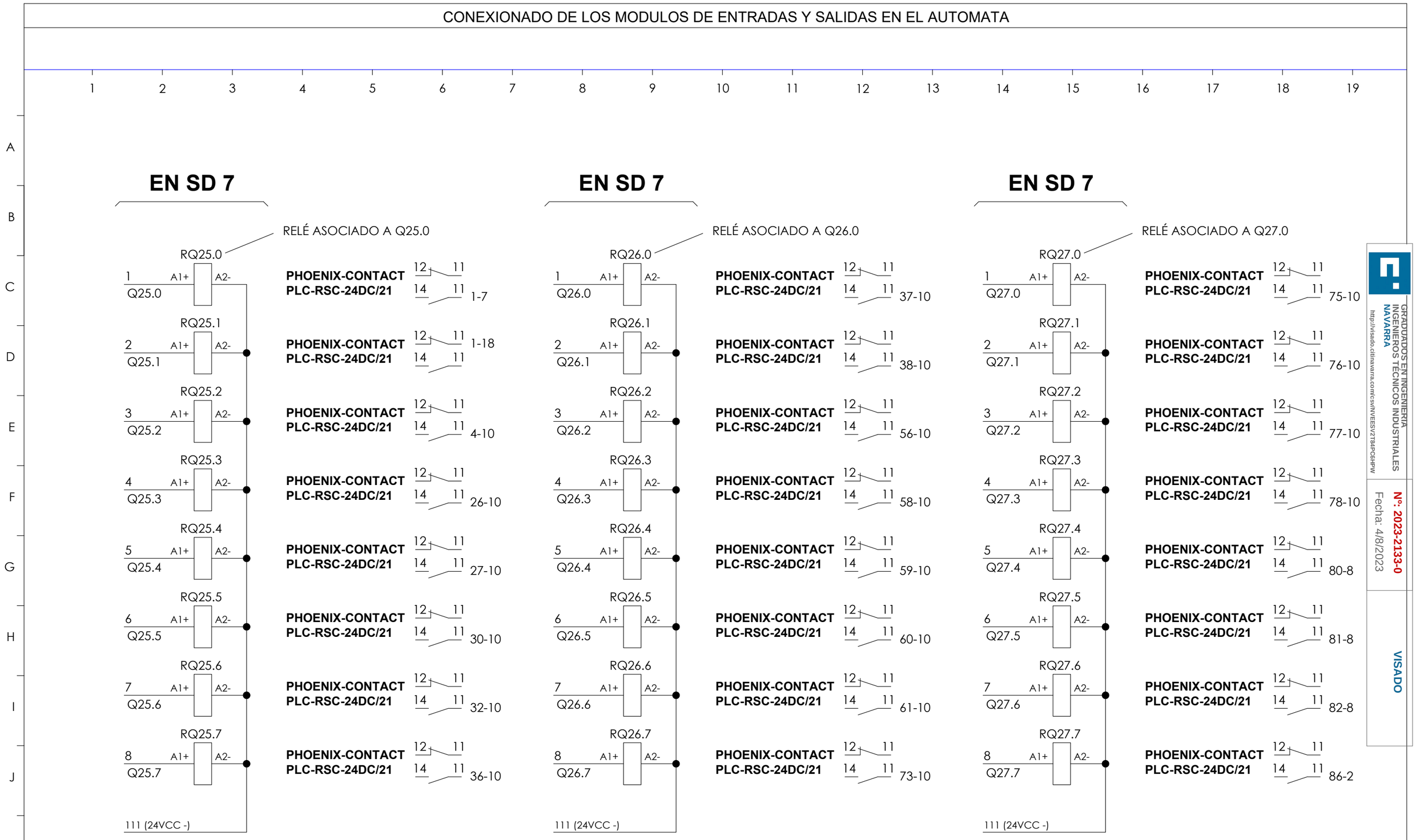
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

PLANO C4

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA



ULTIMA ENTRADA DIGITAL USADA: I43.4

ULTIMA SALIDA DIGITAL USADA: Q18.2

ULTIMA SALIDA DIGITAL (RELE) USADA: RQ28.0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

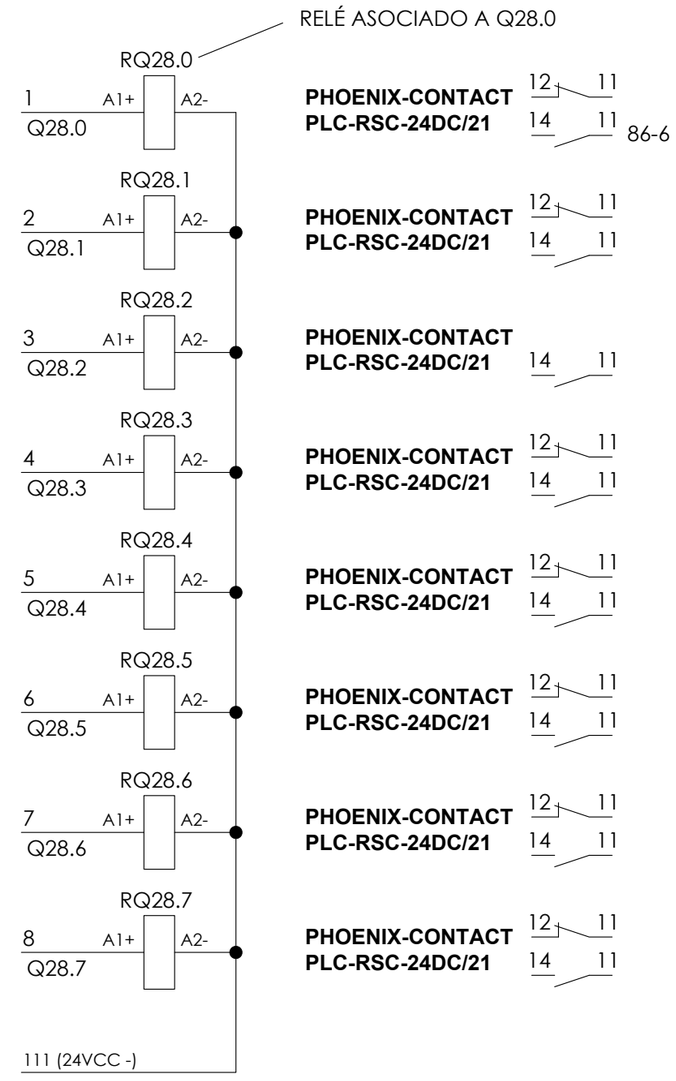
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IN.ARQ INGENIEROS

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

PLANO C5

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

EN SD 7



ULTIMA ENTRADA DIGITAL USADA: I43.4

ULTIMA SALIDA DIGITAL USADA: Q18.2

ULTIMA SALIDA DIGITAL (RELE) USADA: RQ28.0

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES\V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

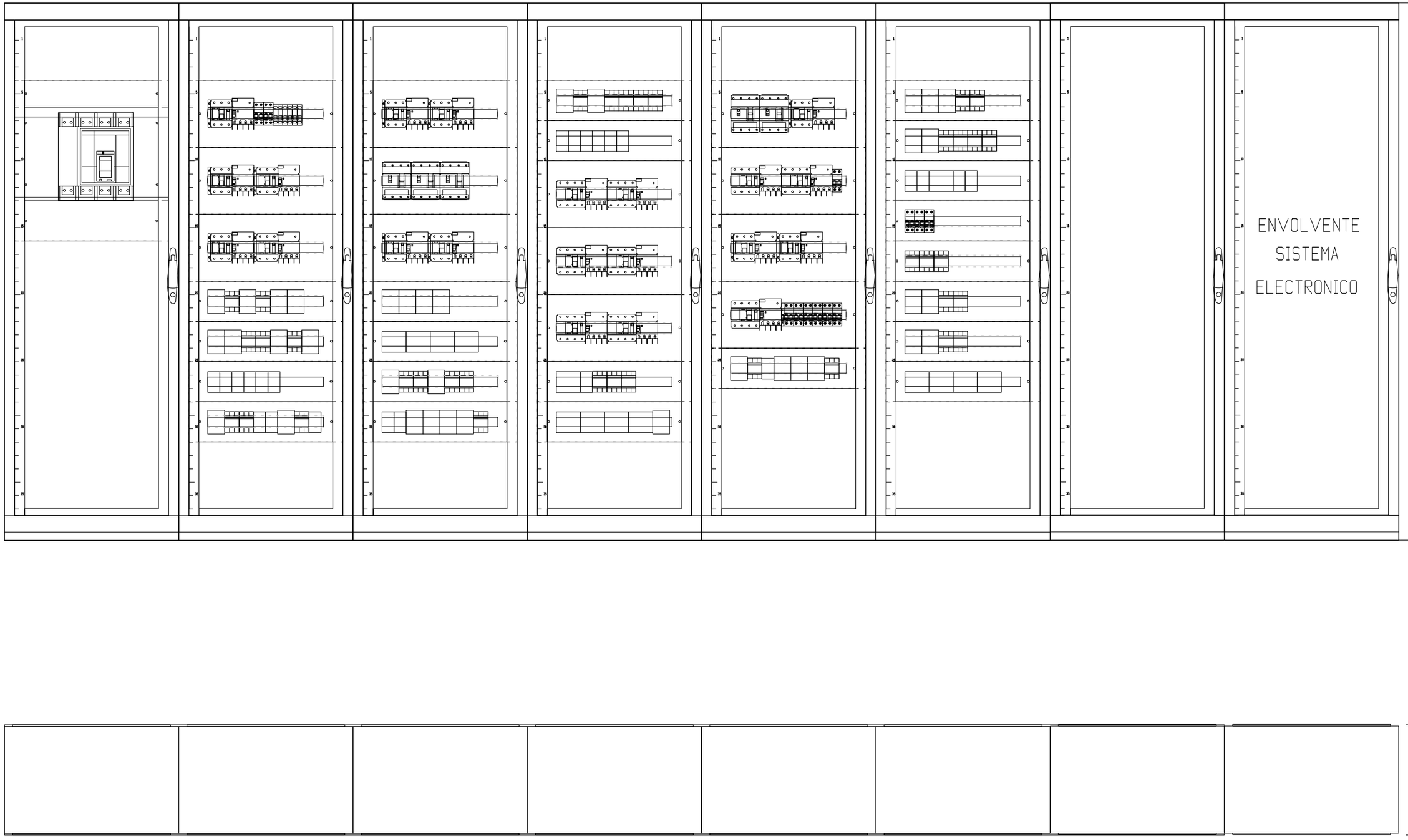
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IN.ARQ INGENIEROS

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

PLANO: C6



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.nmnavarra.com/csv/NVEESV2184PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE — ASIER IRIARTE — FRANCISCO BARRIOS — IMARQ INGENIEROS

CUADRO GENERAL DE MANIOBRA
DISTRIBUCIÓN EN PUERTAS

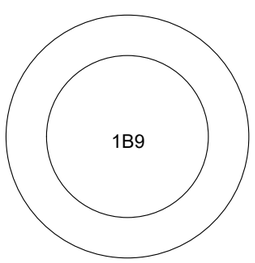
PLANO
B01

SELECTORES SOBRE PUERTA IZQUIERDA C.G.M.

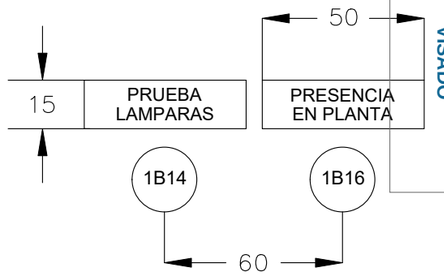
REJA DE GRUESOS		CAZO REJA DE GRUESOS	SINFIN DE GRUESOS	BOMBA ENTRADA 1	BOMBA ENTRADA 2	BOMBA ENTRADA 3	BOMBA ENTRADA 4	SEP. GRASAS Y FLOTANTES	BOMBA VACIADO Y DRENAJES 1	BOMBA VACIADO Y DRENAJES 2	TAMIZ 1	
MAN - 0 - AUTO	SUBIR - 0 - BAJAR	CER - 0 - ABR	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	REARME
5B6	5B7	5B7	4B9	11B8	12B6	13B6	14B6	16B10	17B9	18B9	20B8	20B4

TAMIZ 2		TAMIZ 3		SINFIN TAMICES	DESARENADOR 1	DESARENADOR 2	SOPLANTE DESARENADOR	SINFIN ARENAS 1	SINFIN ARENAS 2	DECANTADOR PRIMARIO 1	VÁLVULA 1 FLOTANTES DEC PRIM	DECANTADOR PRIMARIO 2
MAN - 0 - AUTO	REARME	MAN - 0 - AUTO	REARME	MAN - 0 - AUTO	0 - 1	0 - 1	0 - 1	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	0 - 1	ABRIR - 0 - AUTO	0 - 1
21B8	21B4	22B8	22B4	23B8	24B11	25B11	28B7	26B9	27B9	29B8	30B9	31B8

VÁLVULA 2 FLOTANTES DEC PRIM	BOMBA FANGOS PRIMARIOS 1	BOMBA FANGOS PRIMARIOS 2	BOMBA FANGOS PRIMARIOS 3	B. FLOTANTES PRIMARIOS	BOMBA FILTRO ALTA CARGA 1	BOMBA FILTRO ALTA CARGA 2	BOMBA FILTRO ALTA CARGA 3	LECHO BACT. ALTA CARGA 1	LECHO BACT. ALTA CARGA 1	LECHO BACT. ALTA CARGA 1	DECANTADOR INTERMEDIO 1	VÁLVULA 1 FLOTANTES DEC PRIM
ABRIR - 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	D - 0 - D/N	D - 0 - D/N	D - 0 - D/N	0 - 1	CERR - 0 - AUTO
32B9	36B9	37B6	38B6	39B12	43B7	50B7	51B7	45B6	53B4	54B4	55B2	36B9



REARME
1B11



BOMBA NIVEL FREÁTICO	COMPRESOR	GRUPO DE PRESIÓN
0 - AUTO	0 - AUTO	0 - AUTO
83B6	84B6	85B6

MEDIDAS EN MILIMETROS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://visado.cfinavarra.com/cvs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha 14/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

CUADRO GENERAL DE MANIOBRA
SELECTORES SOBRE PUERTA CGM

PLANO B02

DECANTADOR INTERMEDIO 2	VÁLV. FLOT. DEC INTERMEDIO 2	BOMBA FANGOS INTERMEDIOS 1	BOMBA FANGOS INTERMEDIOS 2	BOMBA FANGOS INTERMEDIOS 3	BOMBA FLOT. INTERMEDIOS	BOMBA FILTRO BAJA CARGA 1	BOMBA FILTRO BAJA CARGA 2	LECHO BACT. BAJA CARGA 1	LECHO BACT. BAJA CARGA 2	DECANTADOR SECUNDARIO 1	ELECTROVÁL. DEC. SEC. 1	DECANTADOR SECUNDARIO 2
0 - 1	CERR - 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	D - 0 - D/N	D - 0 - D/N	0 - 1	0 - ABRIR	0 - 1
57B8	58B9	59B9	60B6	61B6	62B12	67B10	68B10	70B5	71B5	72B8	73B9	74B8

ELECTROVÁL. DEC. SEC. 2	BOMBA FANGOS SECUNDARIOS 1	BOMBA FANGOS SECUNDARIOS 2	BOMBA FANGOS SECUNDARIOS 3	B. FLOTANTES SECUNDARIOS	VÁLV. F. PRIMARIO DEC. PRIMARIO	VÁLV. F. FINAL DEC. INTERMEDIO	VÁLV. F. FINAL DEC. PRIMARIO
0 - ABRIR	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	MAN- 0 - AUTO	ABRIR - 0 - AUTO	CERR- 0 - AUTO	CERR - 0 - AUTO	CERR - 0 - AUTO
75B9	76B9	77B6	78B6	79B12	80B8	81B8	82B8

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

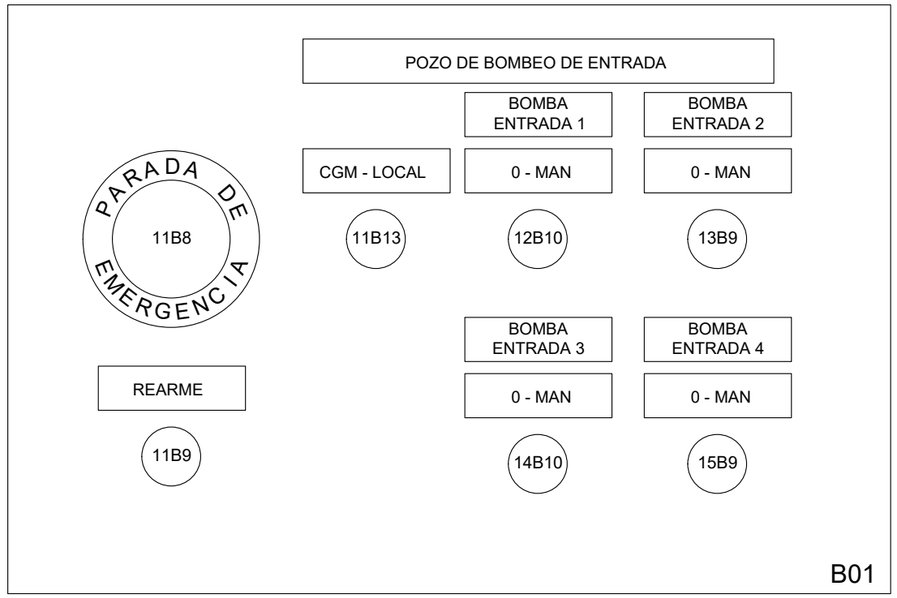
CUENCA: RÍO EBRO
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela
FECHA: JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

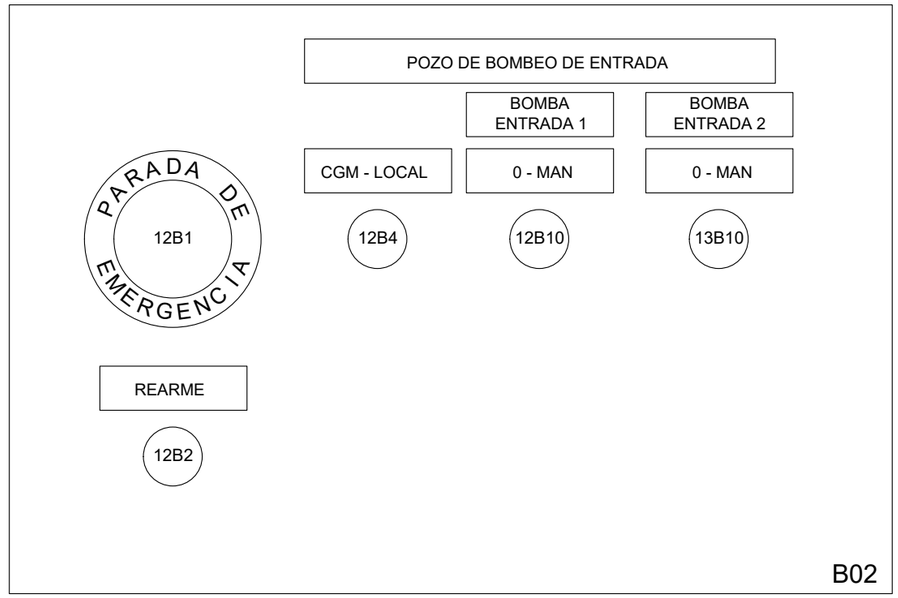
CUADRO GENERAL DE MANIOBRA
SELECTORES SOBRE PUERTA CGM

PLANO
B03

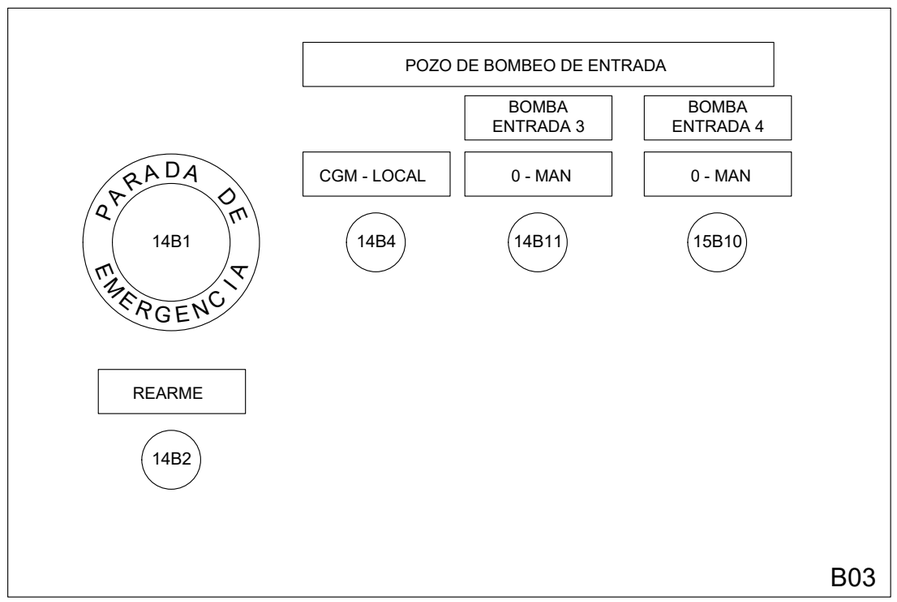
POZO DE ENTRADA



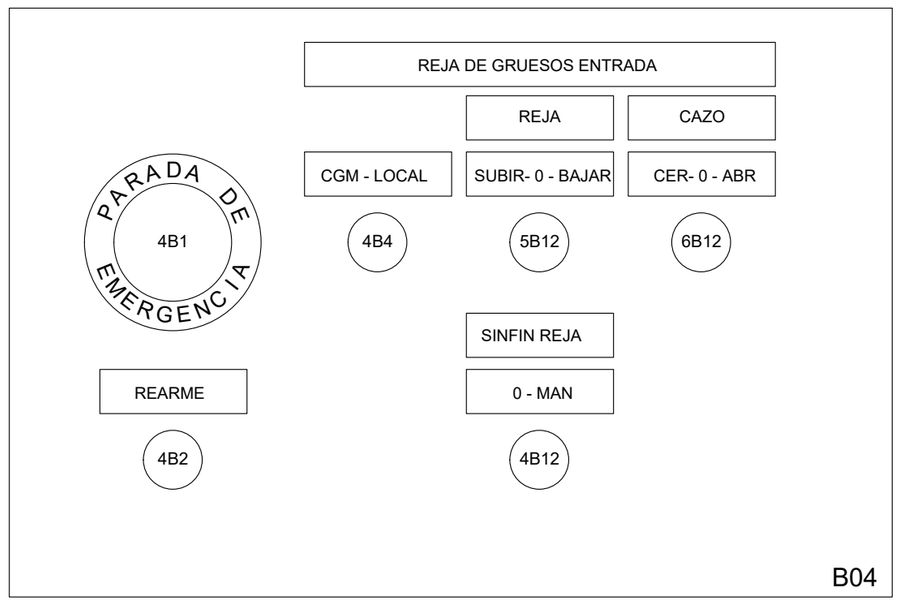
BOMBAS 1 Y 2 DE ENTRADA



BOMBAS 3 Y 4 DE ENTRADA



REJA DE GRUESOS + SINFÍN



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

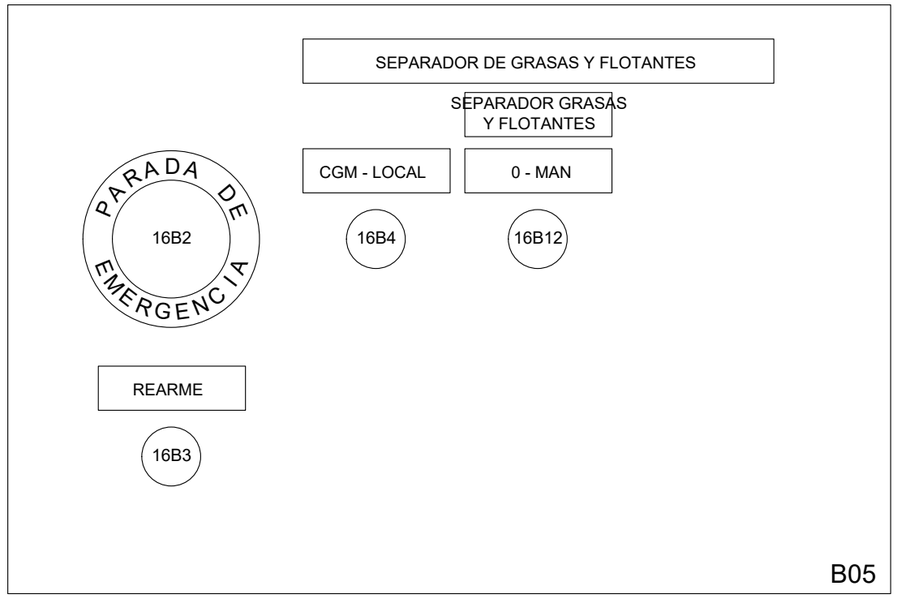
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

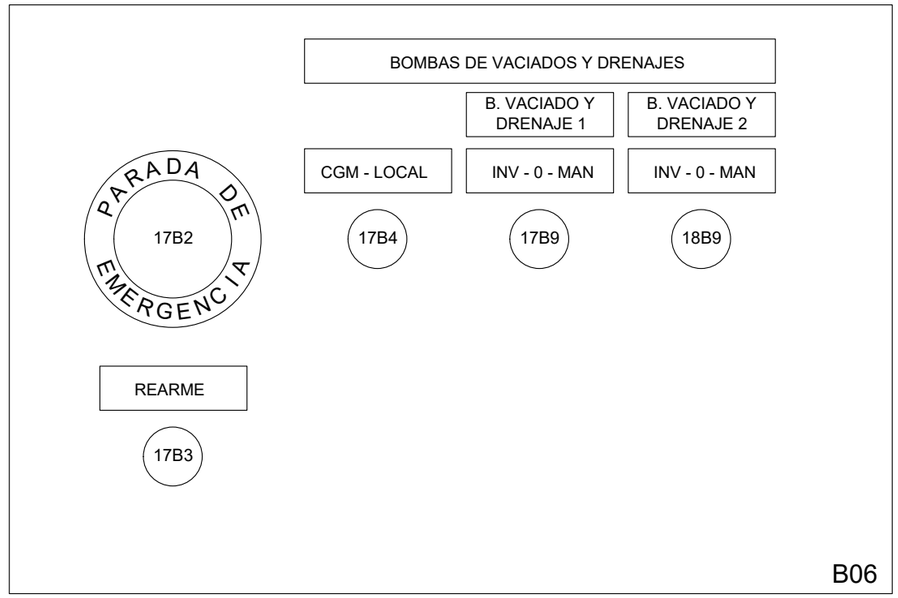
NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 1 OBRA DE ENTRADA

PLANO
B04

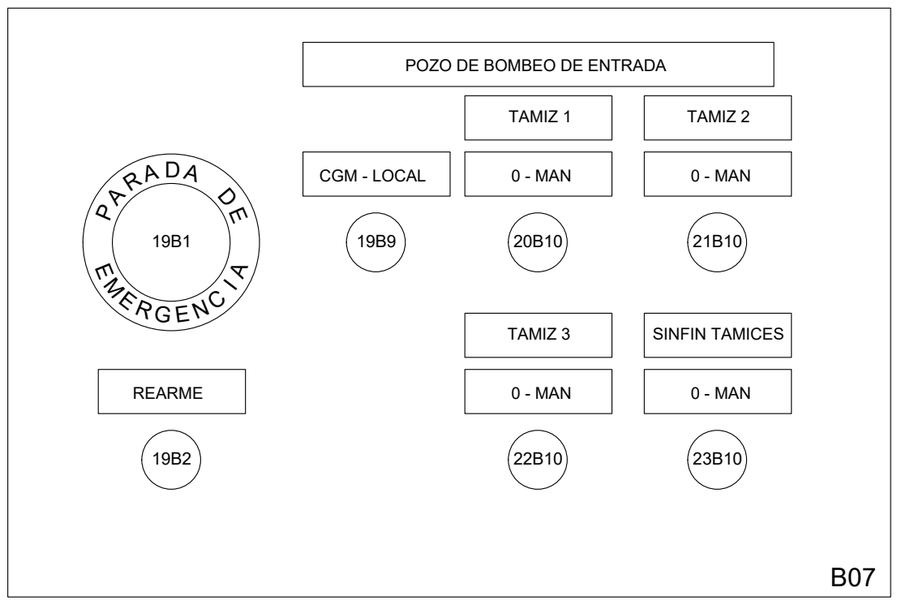
SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES



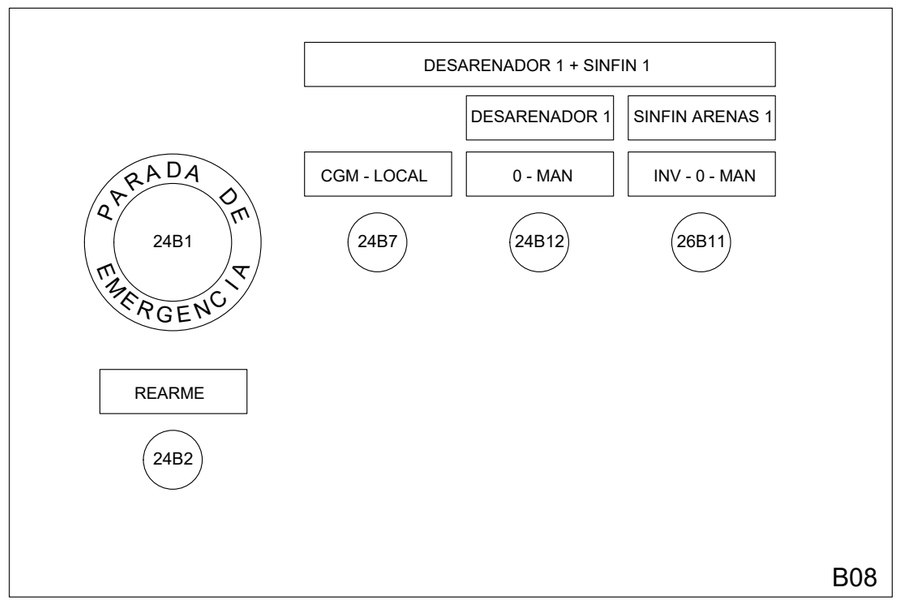
BOMBAS DE VACIADO Y DRENAJES



TAMICES



DESARENADOR 1 + SINFIN 1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

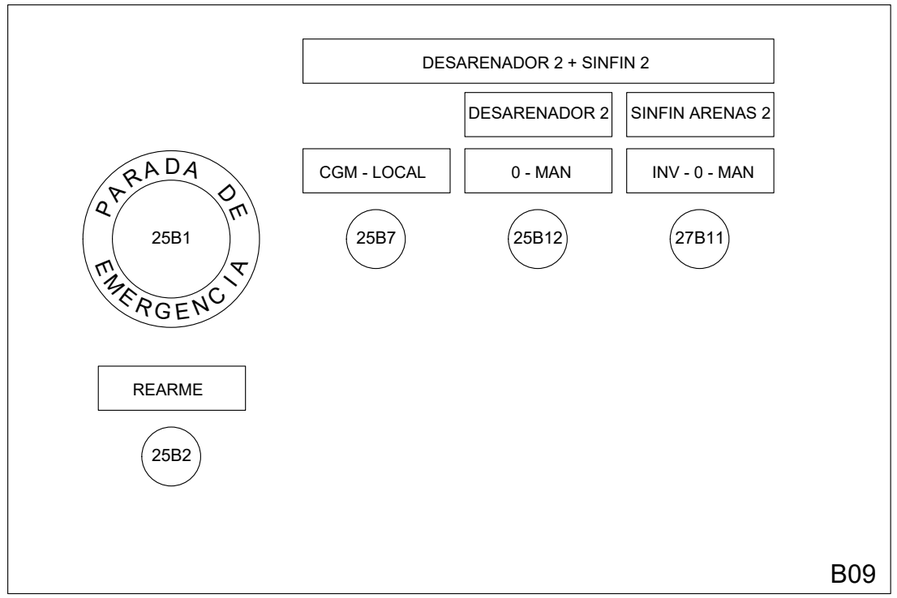
CUENCA: RÍO EBRO
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela
FECHA: JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

BOTONERAS LOCALES 2 OBRA DE ENTRADA

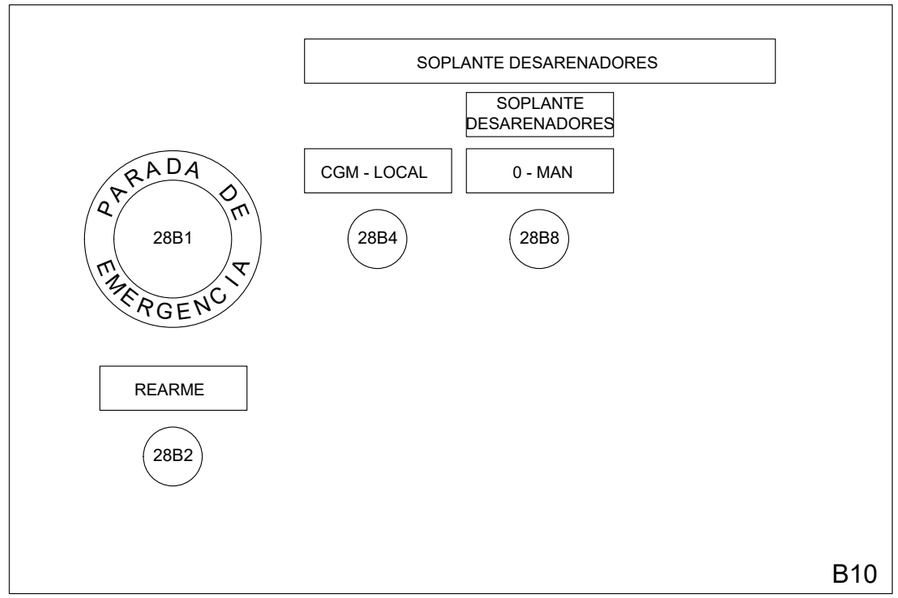
PLANO
B05

DESARENADOR 2 + SINFIN 2



B09

SOPLANTE DESARENADORES

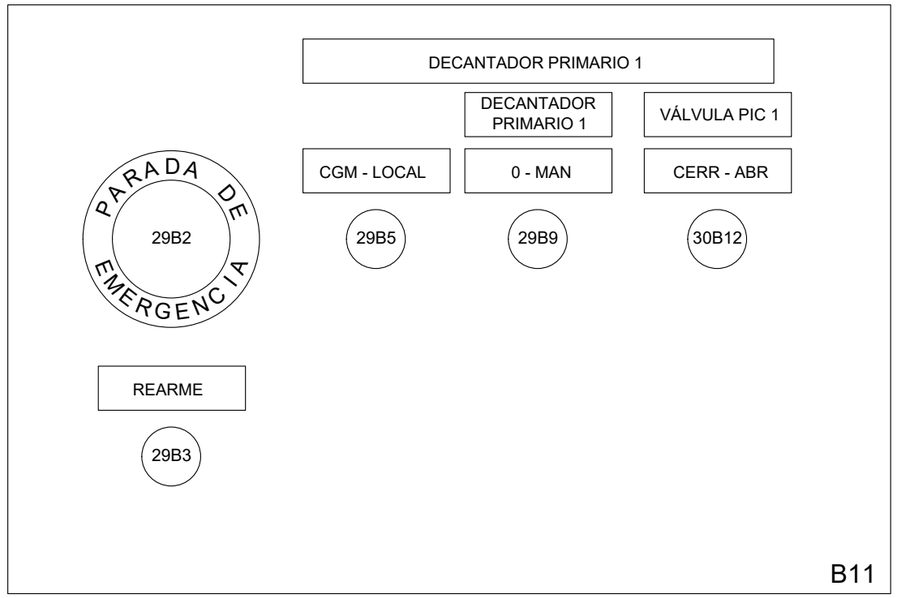


B10

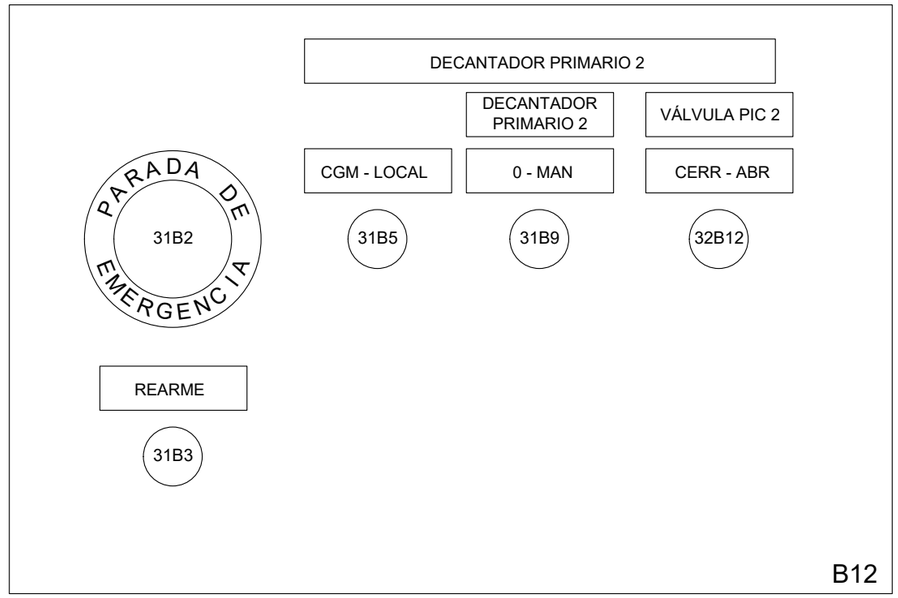
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 3 OBRA DE ENTRADA PLANO B06

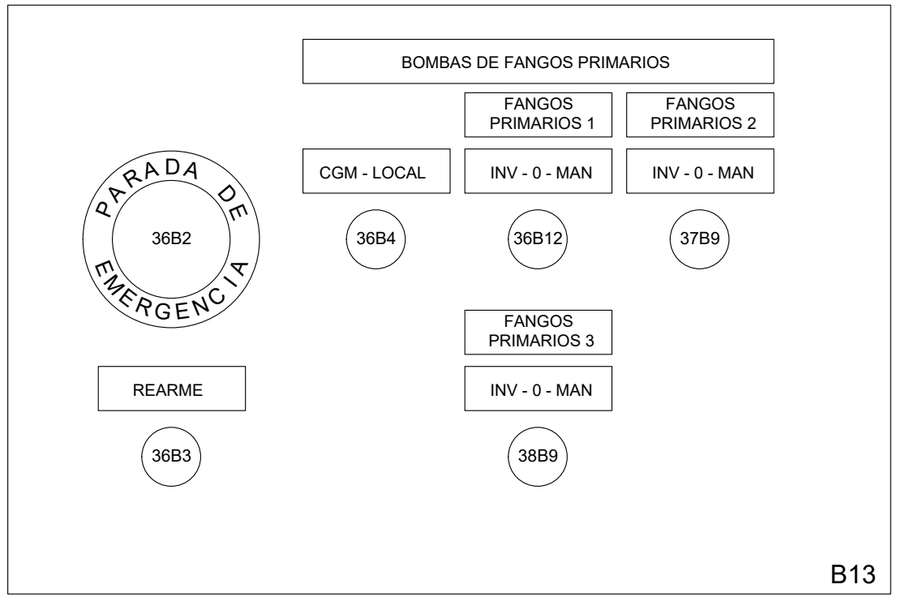
DECANTADOR PRIMARIO 1 + VÁLVULA PIC 1



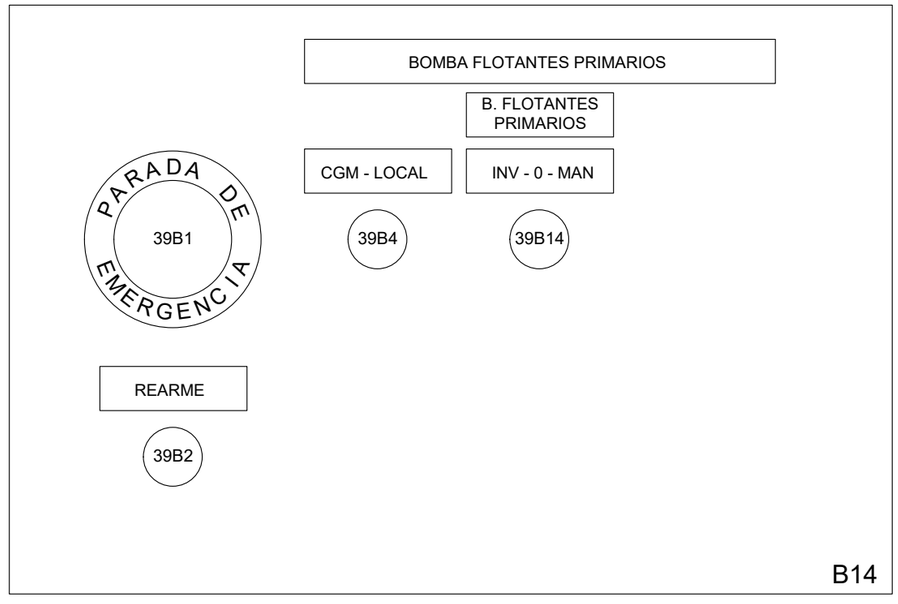
DECANTADOR PRIMARIO 2 + VÁLVULA PIC 2



BOMBAS DE FANGOS PRIMARIOS



BOMBA FLOTANTES PRIMARIOS



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

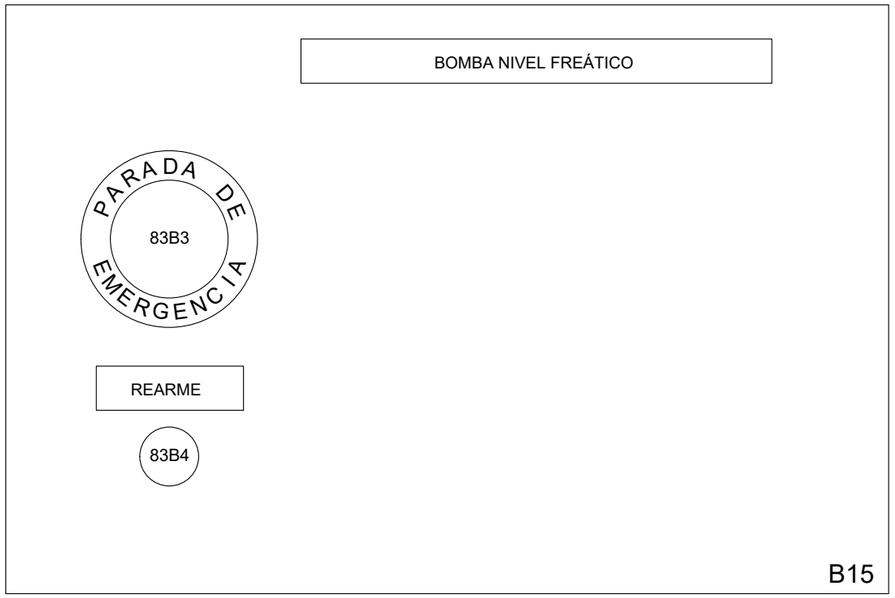
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

BOTONERAS LOCALES 3 DECANTADOR PRIMARIO

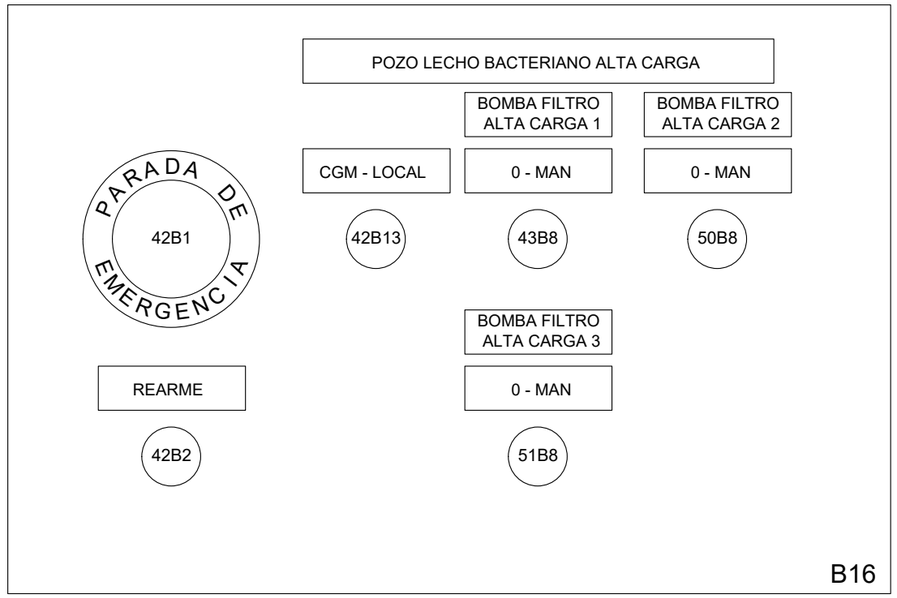
PLANO B07

BOMBA NIVEL FREÁTICO

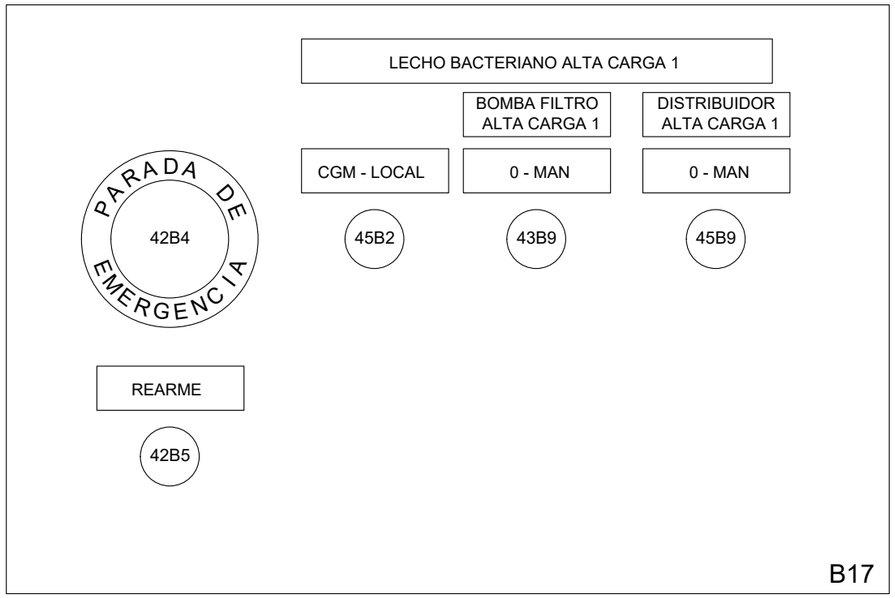


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

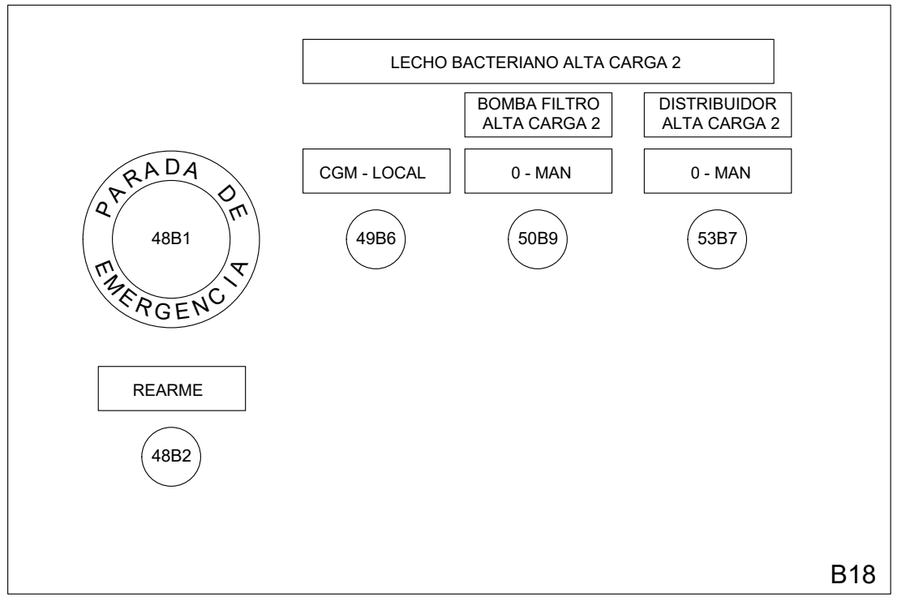
POZO LECHO BACTERIANO ALTA CARGA



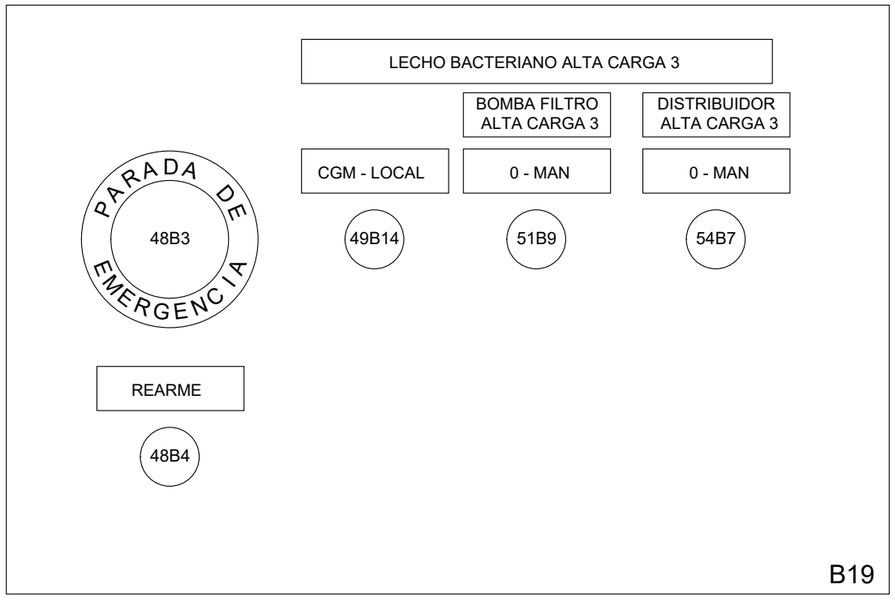
LECHO BACTERIANO ALTA CARGA 1



LECHO BACTERIANO ALTA CARGA 2



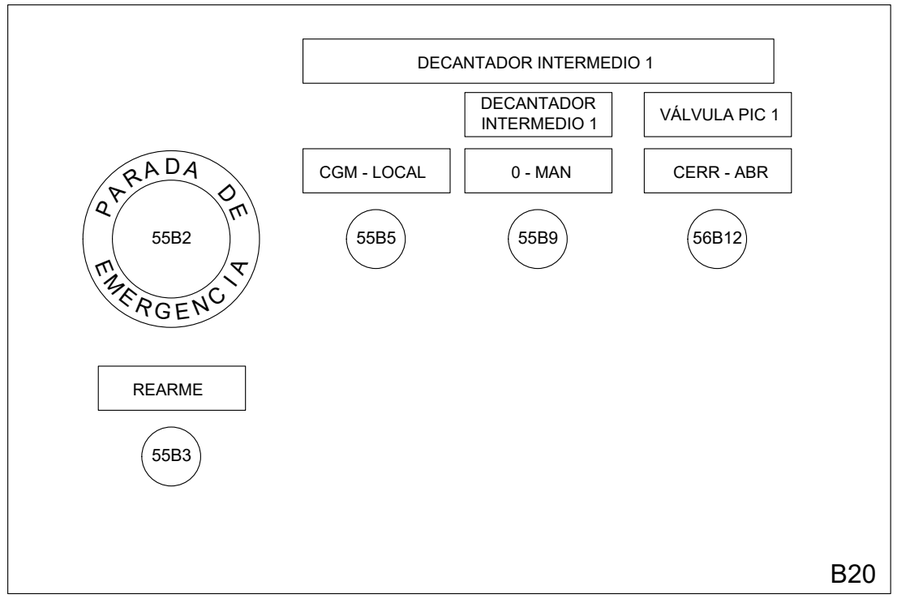
LECHO BACTERIANO ALTA CARGA 3



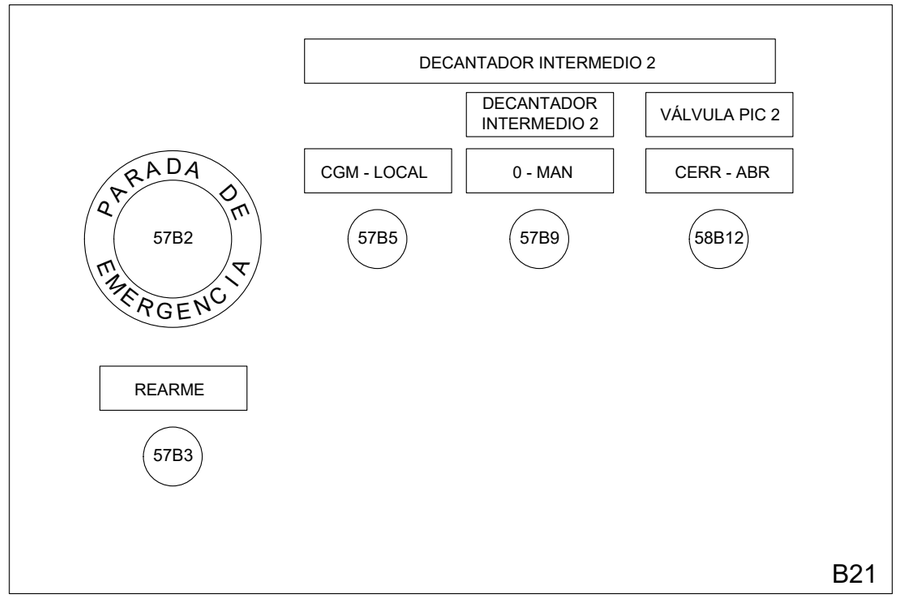
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 3 LECHO BACTERIANO ALTA CARGA	PLANO B09

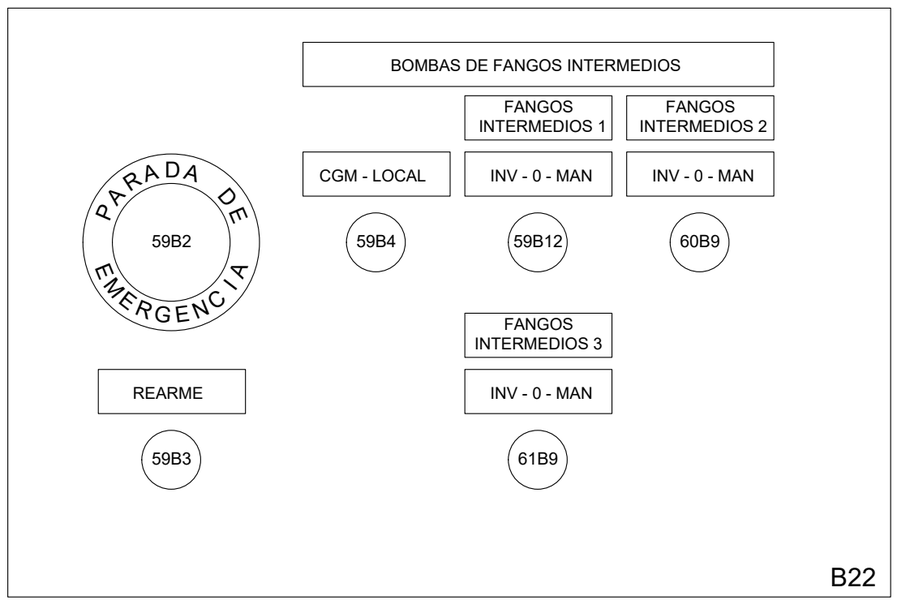
DECANTADOR INTERMEDIO 1 + VÁLVULA PIC 1



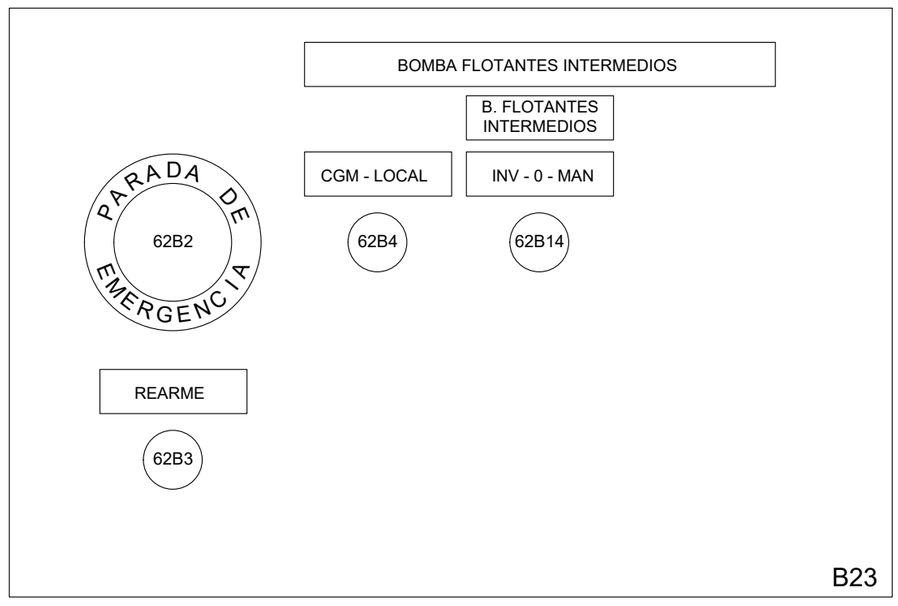
DECANTADOR INTERMEDIO 2 + VÁLVULA PIC 2



BOMBAS DE FANGOS INTERMEDIOS



BOMBA FLOTANTES INTERMEDIOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

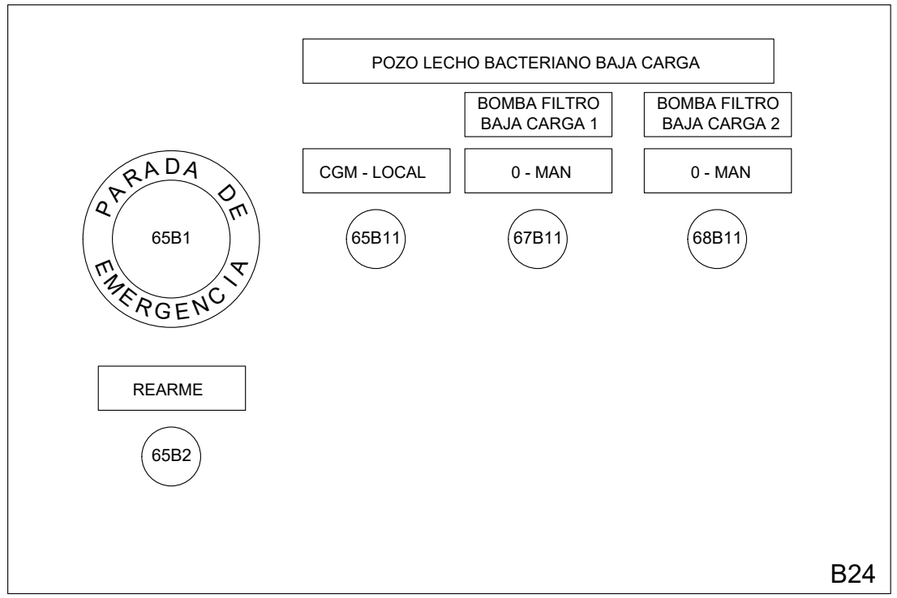
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

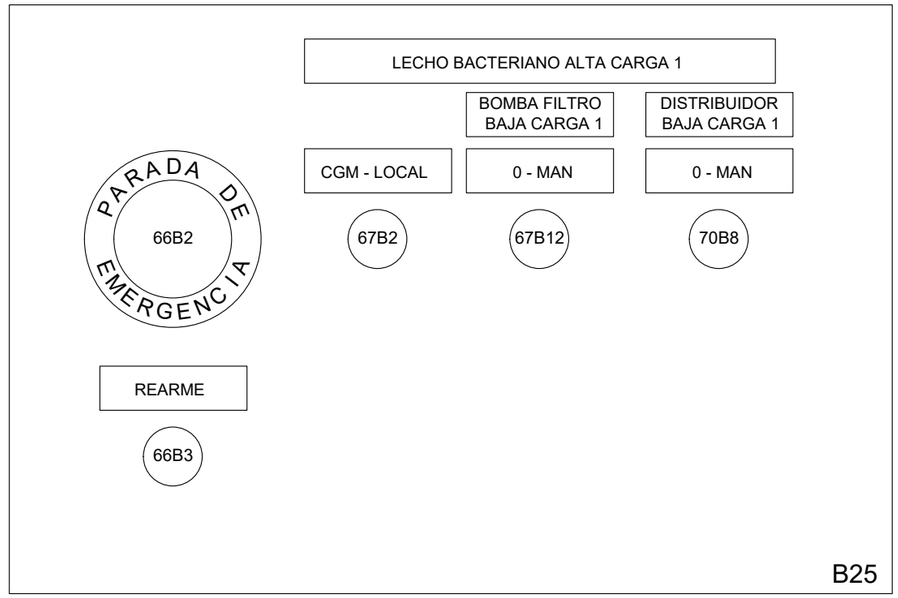
BOTONERAS LOCALES 3 DECANTADOR INTERMEDIO

PLANO B10

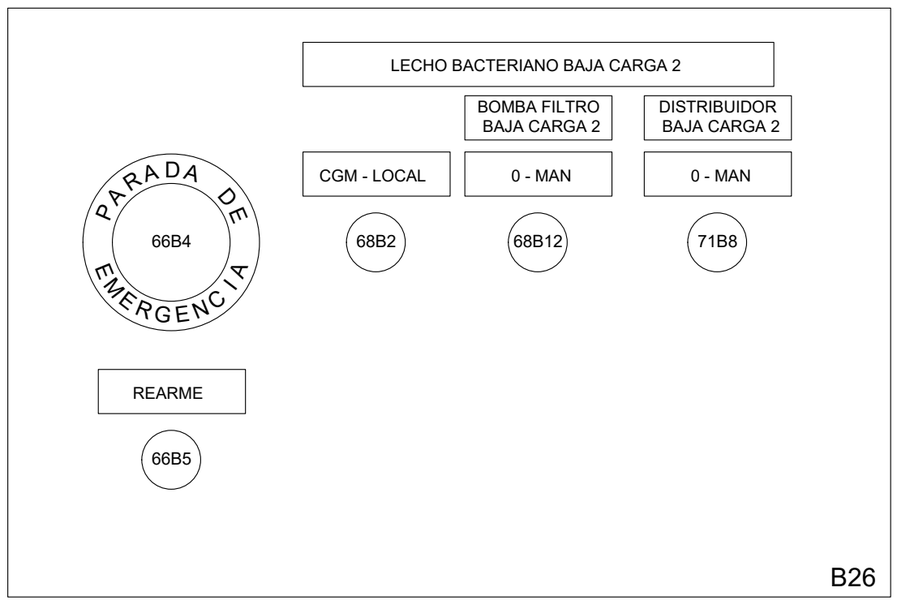
POZO LECHO BACTERIANO BAJA CARGA



LECHO BACTERIANO BAJA CARGA 1



LECHO BACTERIANO BAJA CARGA 2



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

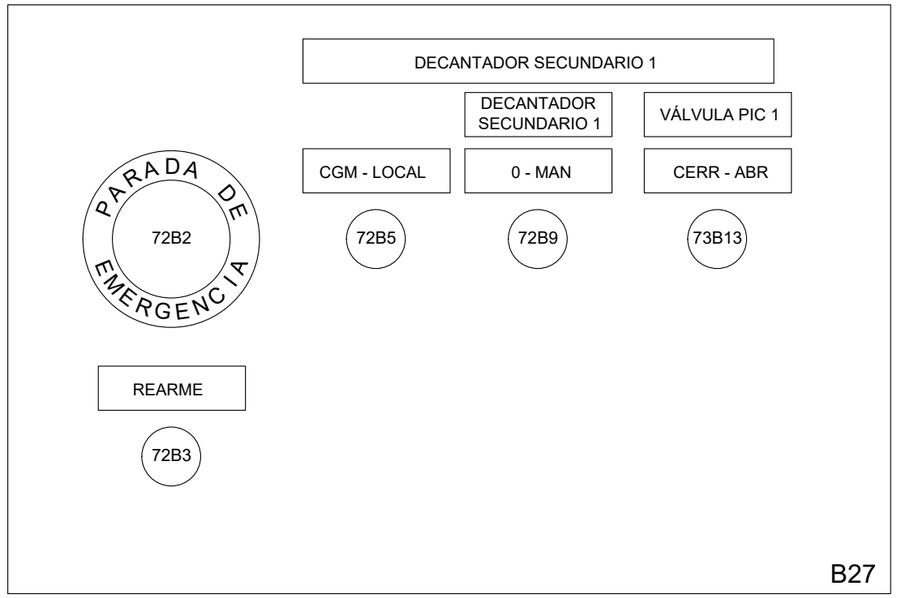
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

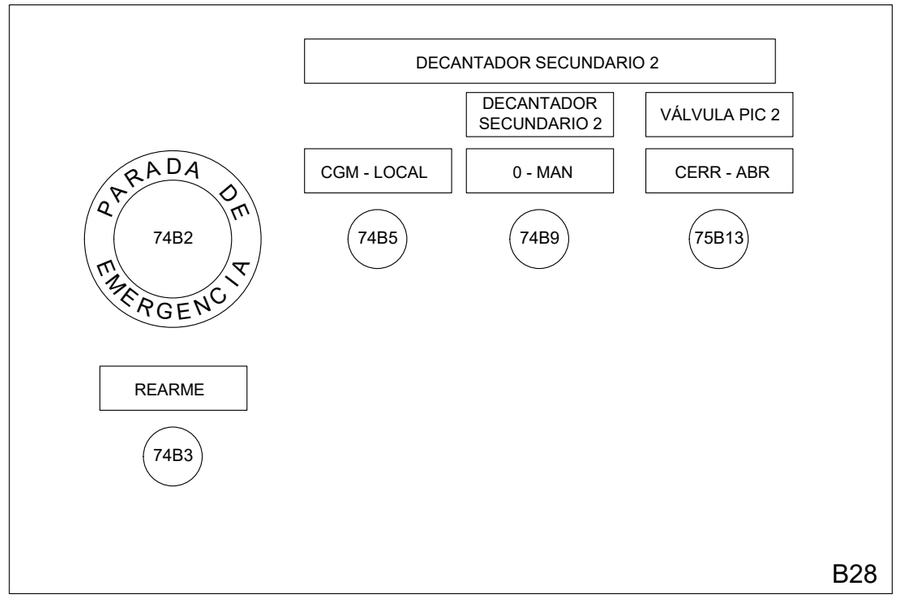
BOTONERAS LOCALES 3
LECHO BACTERIANO BAJA CARGA

PLANO B11

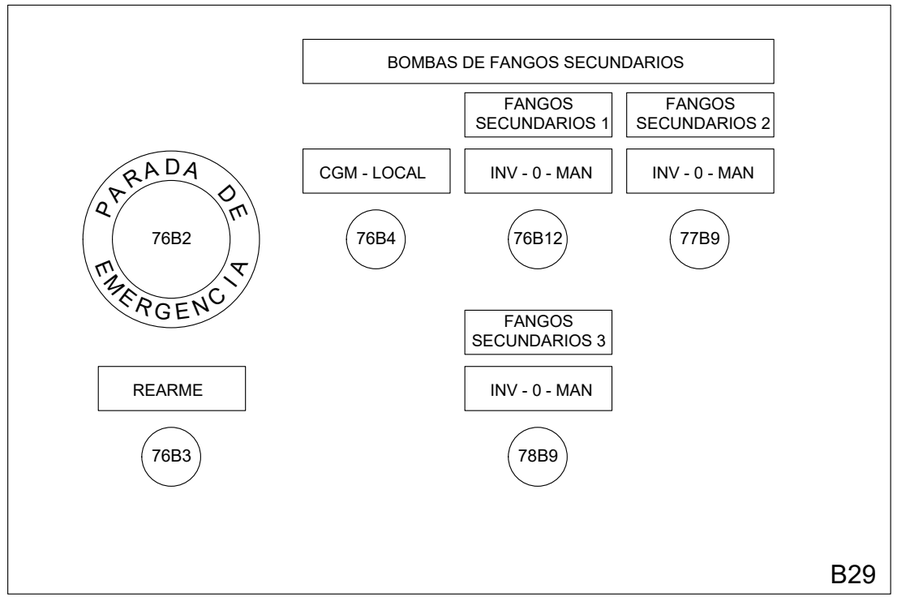
DECANTADOR SECUNDARIO 1 + VÁLVULA PIC 1



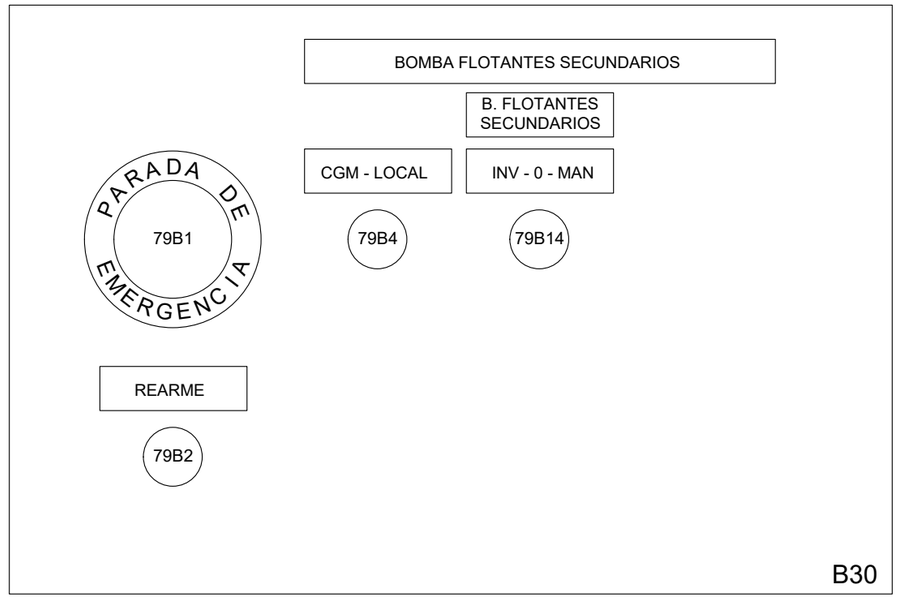
DECANTADOR SECUNDARIO 2 + VÁLVULA PIC 2



BOMBAS DE FANGOS SECUNDARIOS



BOMBA FLOTANTES SECUNDARIOS



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

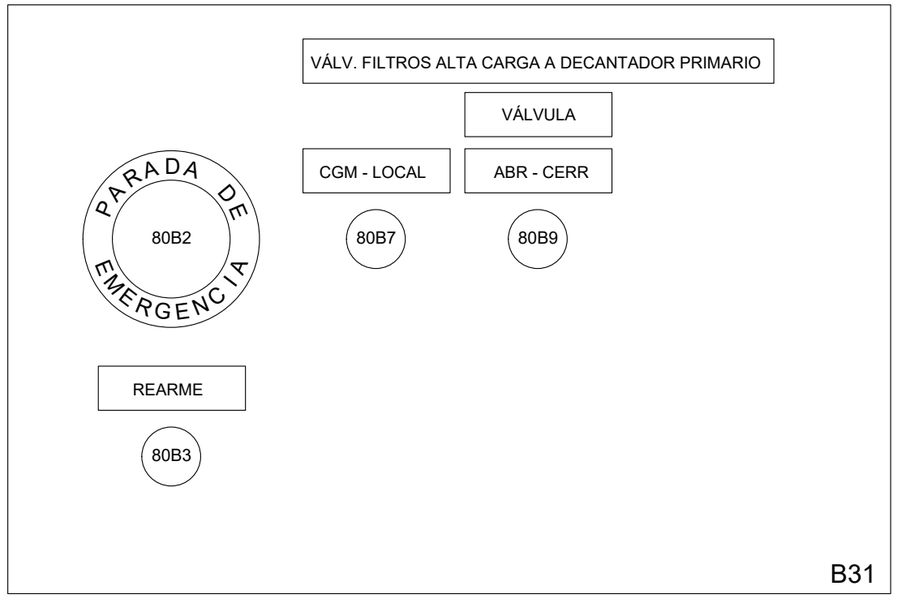
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

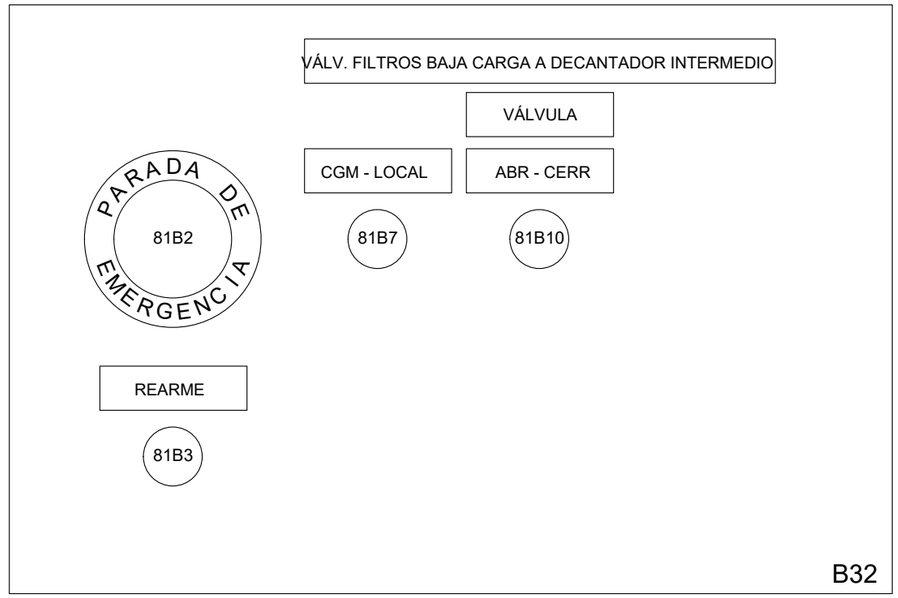
BOTONERAS LOCALES 3 DECANTADOR SECUNDARIO

PLANO B12

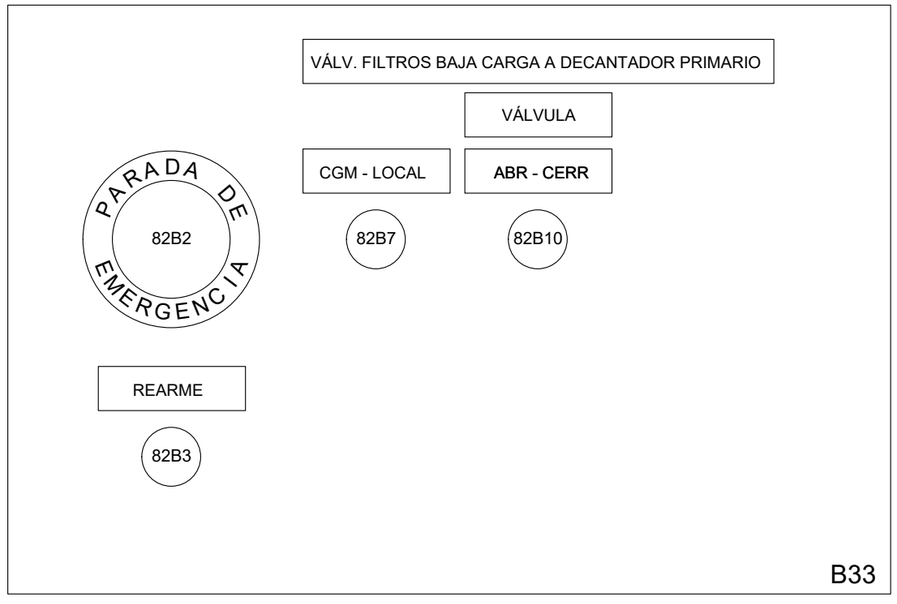
VÁLVULA RECIRCULACIÓN SALIDA FILTRO PRIMARIO A DECANTADOR PRIMARIO



VÁLVULA RECIRCULACIÓN SALIDA FILTRO FINAL A DECANTADOR INTERMEDIO



VÁLVULA RECIRCULACIÓN SALIDA FILTRO FINAL A DECANTADOR SECUNDARIO



GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

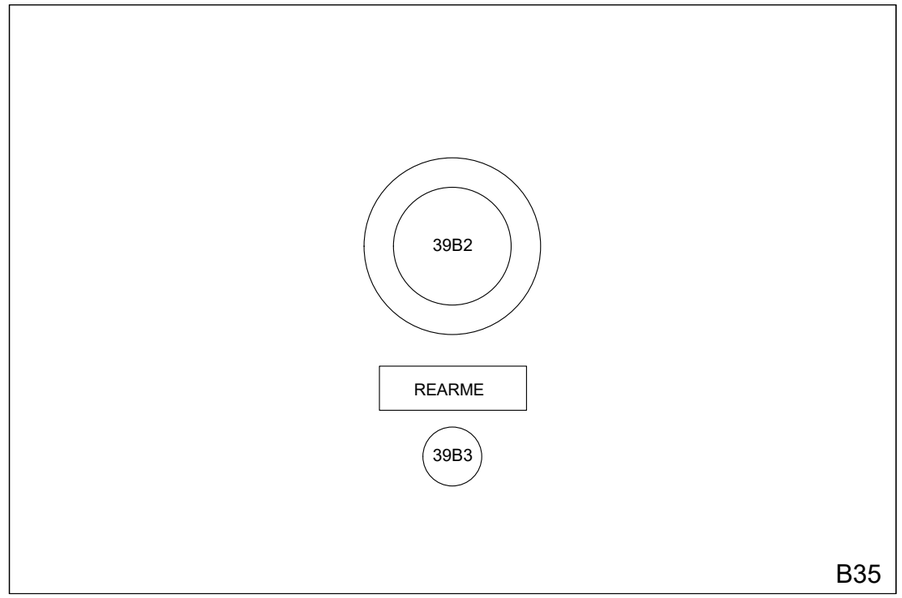
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

BOTONERAS LOCALES 3 DECANTADOR PRIMARIO

PLANO B13

COMPRESOR

ZONA BOMBA AGUA LAVADO TRITURADOR



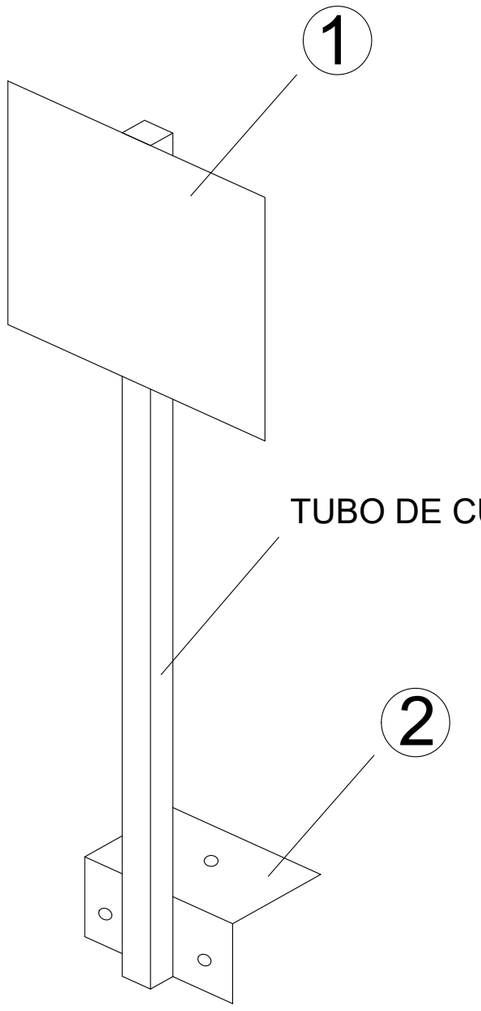
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

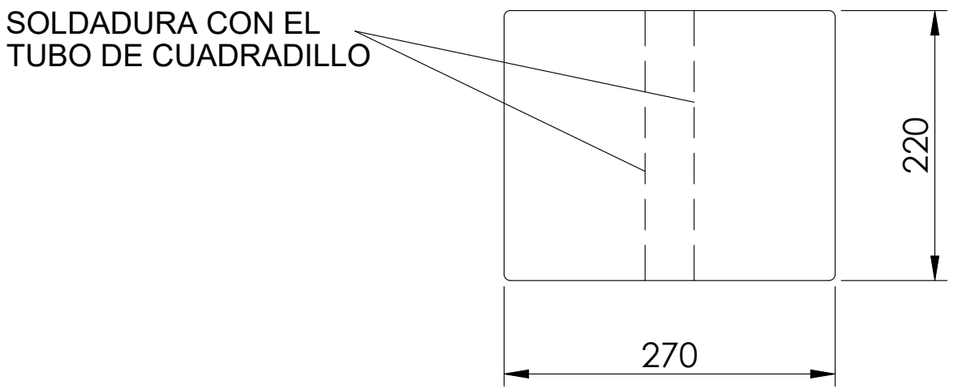
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

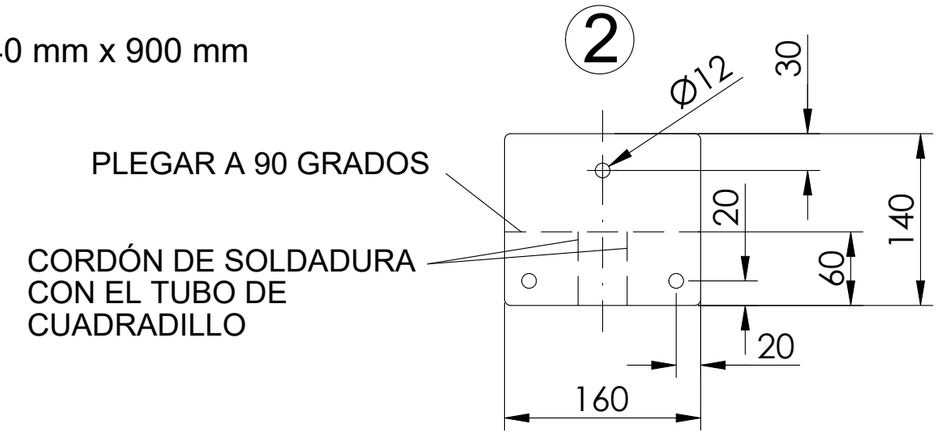
BOTONERAS LOCALES 3 DECANTADOR PRIMARIO

PLANO
B14



1 PLACA SOPORTE DE CAJA BOTONERA



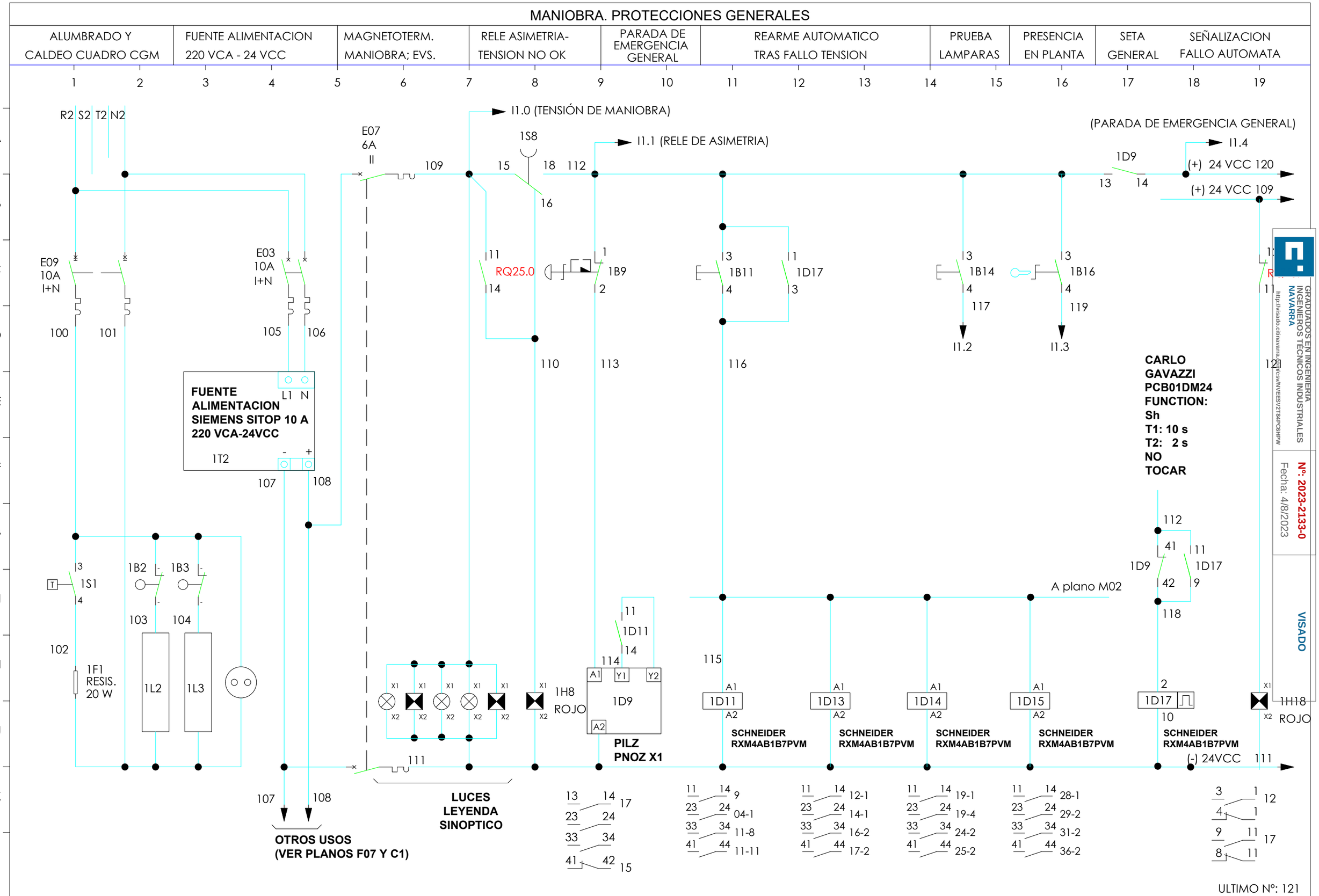


PLACA EN "L" ANCLADO PIE BOTONERA A HORMIGÓN

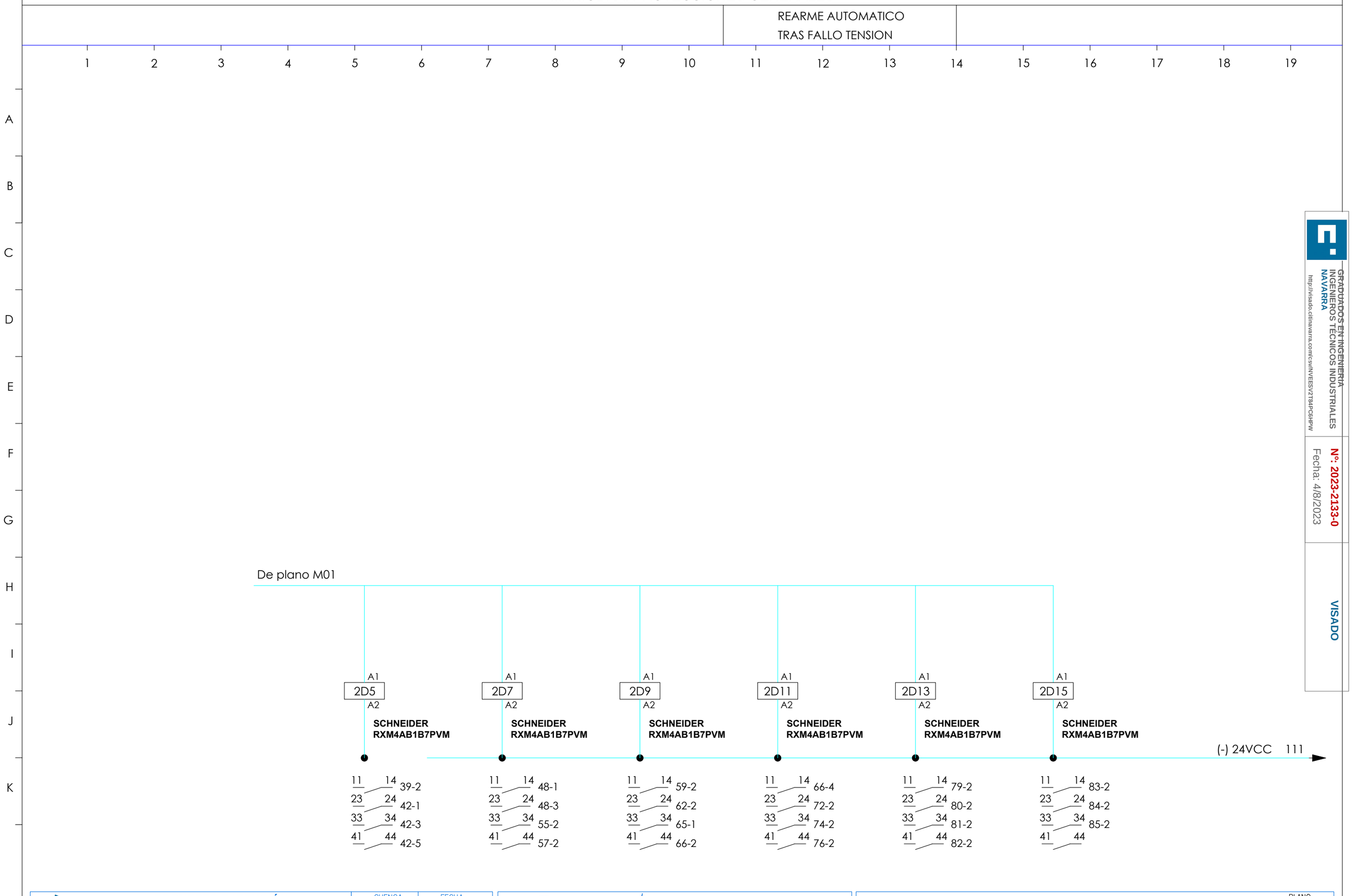
Todas las esquinas rematadas, o si se hace con láser, dejar como lo dibujado: R=10 mm
Medidas en milímetros
Material: Chapa acero inoxidable e= ? mm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES PIE SOPORTE PLANO B15


MANIOBRA. PROTECCIONES GENERALES
ALUMBRADO Y CALDEO CUADRO CGM
FUENTE ALIMENTACION 220 VCA - 24 VCC
MAGNETOTERM. MANIOBRA; EVS.
RELE ASIMETRIA-TENSION NO OK
PARADA DE EMERGENCIA GENERAL
REARME AUTOMATICO TRAS FALLO TENSION
PRUEBA LAMPARAS
PRESENCIA EN PLANTA
SETA GENERAL
SEÑALIZACION FALLO AUTOMATA
I1.0 (TENSIÓN DE MANIOBRA)
I1.1 (RELE DE ASIMETRIA)
(PARADA DE EMERGENCIA GENERAL)
I1.4
(+) 24 VCC 120
(+) 24 VCC 109
R2 S2 T2 N2
E07 6A II
E09 10A I+N
E03 10A I+N
RQ25.0
1S8
1B9
1B11
1D17
1B14
1B16
I1.2
I1.3
FUENTE ALIMENTACION SIEMENS SITOP 10 A 220 VCA-24VCC
L1 N
1T2
CARLO GAVAZZI PCB01DM24 FUNCTION: Sh T1: 10 s T2: 2 s NO TOCAR
1S1
1B2
1B3
1F1 RESIS. 20 W
1L2
1L3
1H8 ROJO
1D11
1D9
PILZ PNOZ X1
A plano M02
1D13
1D14
1D15
1D17
1H18 ROJO
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
(-) 24VCC
OTROS USOS (VER PLANOS F07 Y C1)
LUCES LEYENDA SINOPTICO
ULTIMO Nº: 121
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
PROTECCIONES GENERALES
PLANO
M01

MANIOBRA. PROTECCIONES GENERALES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

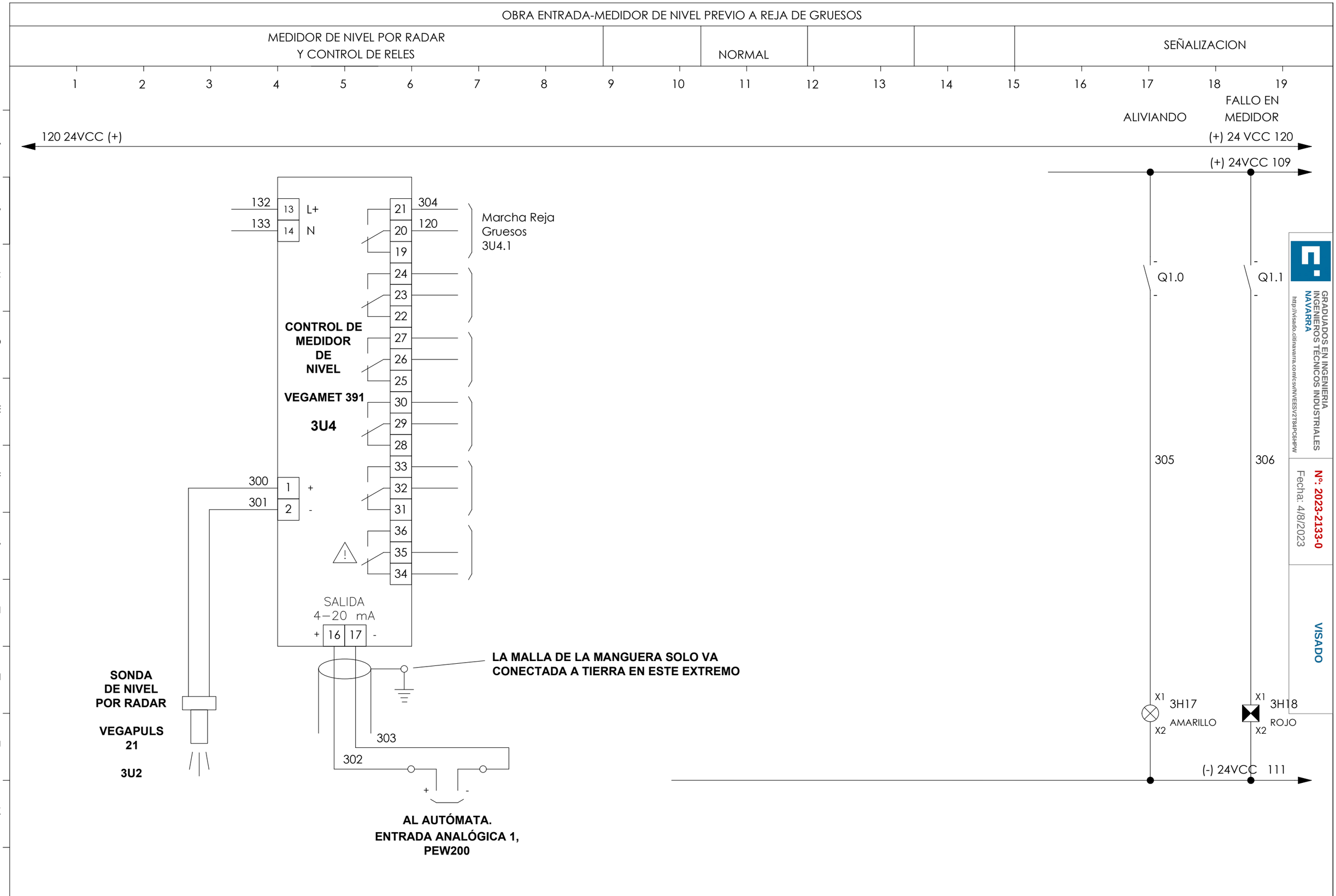
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
PROTECCIONES GENERALES

PLANO
M02

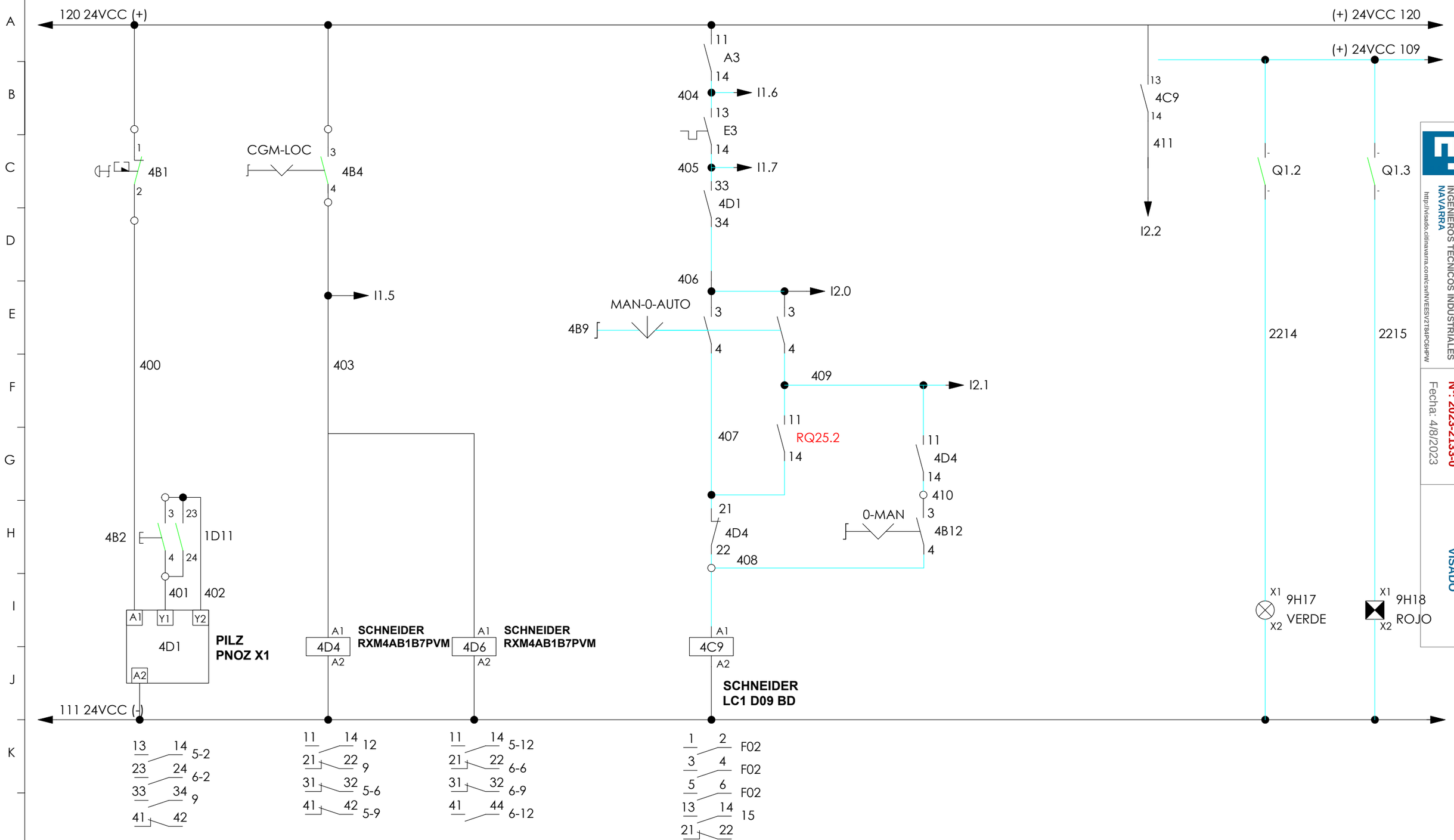


ULTIMO Nº: 411

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBAS DE ENTRADA. PARADA SEGURA Y CONTROL LOCAL PLANO M03

REJA DE GRUESOS Y SINFÍN REJA

RELE PARADA DE REJA GRUESOS Y SINFIN REJA	BOTONERA LOCAL REJA GRUESOS	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	SEÑALES AL AUTÓMATA	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.



ULTIMO Nº: 411

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC5HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
REJA DE GRUESOS Y SINFÍN REJA

PLANO
M04

REJA DE GRUESOS (REJA SUBIR - BAJAR)

MANIOBRA
0-AUTO, CGM-LOCAL, BAJAR-0-SUBIR

EN MARCHA | DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

A1 — 1600 → I2.3 — E1 — 1601 → I2.4 — 4D1 — I2.5 — 1602

MAN-0-AUTO 5B6 — 1603 — (SUBIR-0-BAJAR) 5B7 — 1

MISMO SELECTOR PARA LA REJA Y PARA EL CAZO

1609 — 5D1 — 3U4.1 — 1610

6D3 — 911

I2.6 — 4D6 — 1614 — (SUBIR-0-BAJAR) — 5B12

5C6 — 5C9 — Q1.4

I2.7

1615

1616

1604

4D4 — 1605

6D2 — 1606 — 5D2 — 1607 — 5C9 — 1608

4D4 — 1611

5D3 — 1612 — 5C6 — 1613

5B2 — 5B3 — **FINAL DE CARRERA "REJA ABAJO"**

6D3

920 **TELEMECANICA RXM4AB1B7PVM**

921 **TELEMECANICA RXM4AB1B7PVM**

5D1 — 5D2 — 5D3

TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0

SUBIR 5C6 — 0.1-3 SEG.

5C9 — **BAJAR** 0.1-3 SEG.

5H16 VERDE

5H18 ROJO

111 24VCC (-)

F05 — 15 — 16 — 6-9 — 6 — 6-8 — 9 — 6-10 — 8 — 9 — 6

ULTIMO Nº: 518

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE — ASIER IRIARTE — FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA REJA DE GRUESOS

PLANO M05

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

CAZO REJA (CAZO ABRIR - CERRAR)

MANIOBRA
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN

SEÑALIZACION
EN MARCHA | DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

A2 — 11 / 14 — 1700 → I3.0 — 13 / 14 — E2 — 1701 → I3.1 — 23 / 24 — 4D1 — I3.2 — 1702

MAN-0-AUTO — 5B6 — 3 / 4 — 1703

(CERRAR-0-ABRIR) — 6B7 — 3 / 4 — 3 / 4

1

MISMO SELECTOR PARA LA REJA Y PARA EL CAZO

9 — 3 / 4 — 1708 → I3.3

10 — 11 / 14 — 5D3 — 1709

5D2 — 11 / 14 — 31 / 32 — 5D3 — 1710 — 31 / 32 — 6D2

1704

21 / 22 — 4D6 — 1705

31 / 32 — 4D6 — 1711

(CERRAR-0-ABRIR) — 3 / 4 — 6B12

18 — 41 / 44 — 4D6 — 1714

19 — 20

6C6 — 13 / 14

6C9 — 13 / 14

Q1.5 — -

I3.4

1715

1716

3 / 4 — 6B2

3 / 4 — 6B3

FINAL DE CARRERA "CAZO ABIERTO"

920

921

TELEMECANICA RXM4AB1B7PVM

TELEMECANICA RXM4AB1B7PVM

A1 — 6D2 — A2

A1 — 6D3 — A2

21 / 22 — 6D2 — 1706

65 / 66 — 6C9 — 1707

TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0

21 / 22 — 6D3 — 1712

65 / 66 — 6C6 — 1713

CERRAR — A1 — 6C6 — A2 — 0.1-3 SEG.

A1 — 6C9 — A2 — 0.1-3 SEG. — **ABRIR**

X1 — 6H16 — VERDE — X2

X1 — 6H18 — ROJO — X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 / 14 — 21 / 22 — 31 / 32 — 41 / 44 — 5-6 / 6 / 10

11 / 14 — 21 / 22 — 31 / 32 — 41 / 44 — 5-9 / 9 / 5-1

1 / 2 — 3 / 4 — 5 / 6 — F05

13 / 14 — 21 / 22 — 57 / 58 — 65 / 66 — 15 / 9

16 / 6

ULTIMO Nº: 613

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

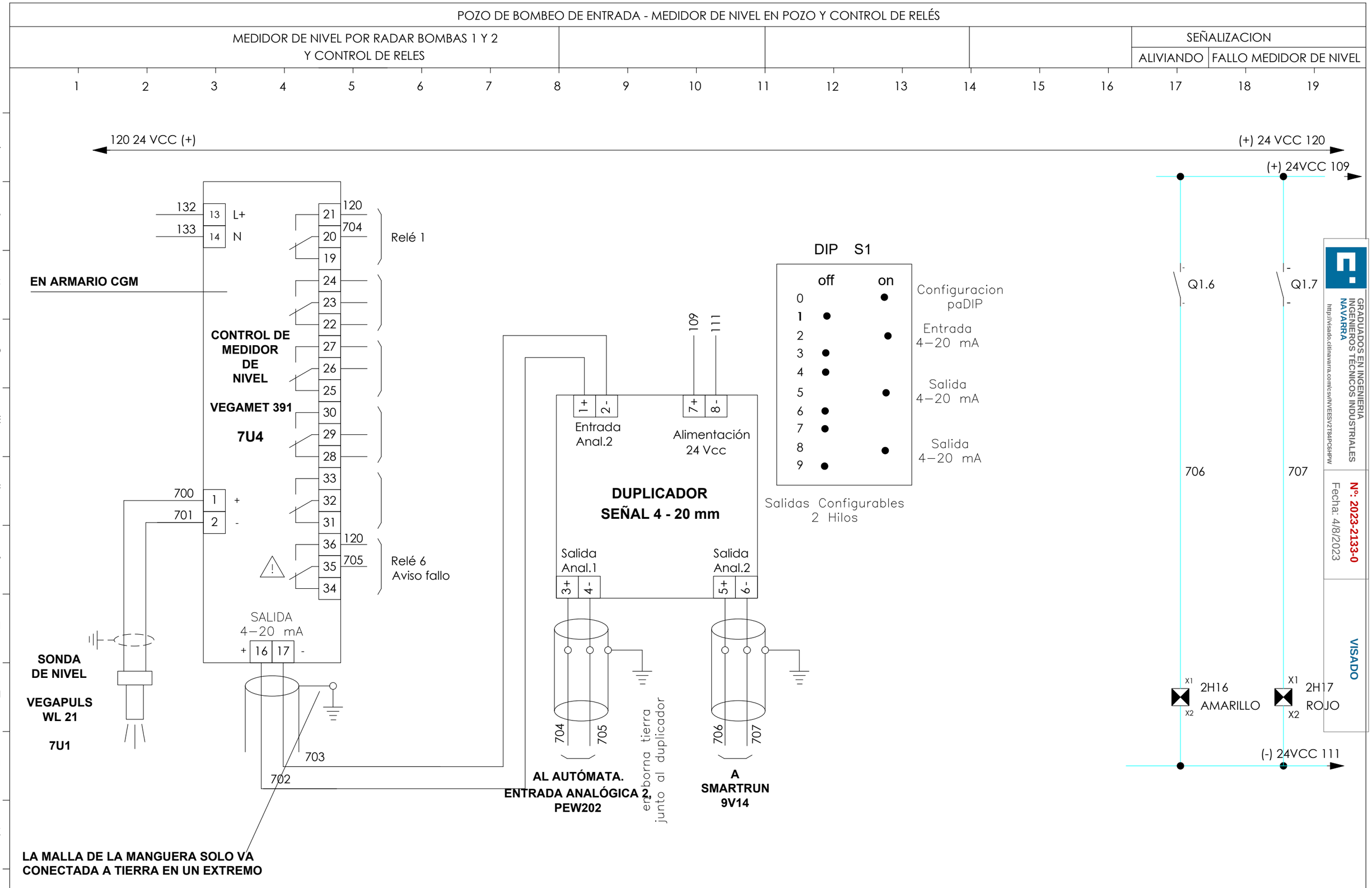
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE — ASIER IRIARTE — FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA SINFIN REJA GRUESOS

PLANO
M06


POZO DE BOMBEO DE ENTRADA - MEDIDOR DE NIVEL EN POZO Y CONTROL DE RELÉS
MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR BOMBAS 1 Y 2
Y CONTROL DE RELES
SEÑALIZACION
ALIVIANDO
FALLO MEDIDOR DE NIVEL
120 24 VCC (+)
(+) 24 VCC 120
(+) 24VCC 109
(-) 24VCC 111
EN ARMARIO CGM
CONTROL DE MEDIDOR DE NIVEL
VEGAMET 391
7U4
132
133
L+
N
120
704
Relé 1
700
701
120
705
Relé 6
Aviso fallo
SALIDA
4–20 mA
SONDA DE NIVEL
VEGAPULS WL 21
7U1
703
702
LA MALLA DE LA MANGUERA SOLO VA CONECTADA A TIERRA EN UN EXTREMO
109
111
Entrada Anal.2
Alimentación 24 Vcc
DUPLICADOR
SEÑAL 4 - 20 mm
Salida Anal.1
Salida Anal.2
704
705
706
707
AL AUTÓMATA.
ENTRADA ANALÓGICA 2,
PEW202
en borna tierra junto al duplicador
A
SMARTRUN
9V14
DIP S1
off
on
Configuracion paDIP
Entrada 4–20 mA
Salida 4–20 mA
Salida 4–20 mA
Salidas Configurables 2 Hilos
Q1.6
Q1.7
706
707
2H16
AMARILLO
2H17
ROJO
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 709
NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA
POZO DE BOMBEO DE ENTRADA. MEDIDOR DE NIVEL
PLANO
M07

POZO DE BOMBEO DE ENTRADA - MEDIDOR DE NIVEL EN POZO Y CONTROL DE RELÉS

MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR BOMBAS 3 Y 4
Y CONTROL DE RELES

SEÑALIZACION: ALIVIANDO | FALLO MEDIDOR DE NIVEL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24 VCC (+)

(+) 24 VCC 120

(+) 24VCC 109

EN ARMARIO CGM

CONTROL DE MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

8U4

132 — 13 L+
133 — 14 N

Relé 1: 120 — 21, 203 — 20, 19
Relé 2: 120 — 24, 205 — 23, 22
Relé 3: 2205 — 27, 2207 — 26, 25
30, 120 — 29, 207 — 28
33, 32, 31
109 — 36, 209 — 35, 34

800 — 1 +
801 — 2 -

SALIDA 4–20 mA: + 16 | 17 -

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS WL 21

8U1

803

802

LA MALLA DE LA MANGUERA SOLO VA CONECTADA A TIERRA EN UN EXTREMO

109, 111

1+ 2- Entrada Anal.2

7+ 8- Alimentación 24 Vcc

DUPLICADOR SEÑAL 4 - 20 mm

Salida Anal.1: 3+ 4-

Salida Anal.2: 5+ 6-

804 805

806 807

en borna tierra junto al duplicador

AL AUTÓMATA. ENTRADA ANALÓGICA 3, PEW204

A SMARTRUN 10V14

DIP S1

	off	on
0		●
1	●	
2		●
3	●	
4	●	
5		●
6	●	
7	●	
8		●
9	●	

Configuracion paDIP

Entrada 4–20 mA

Salida 4–20 mA

Salida 4–20 mA

Salidas Configurables 2 Hilos

Q2.0 — 808

Q2.1 — 809

X1 2H16 AMARILLO X2

X1 2H17 ROJO X2

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

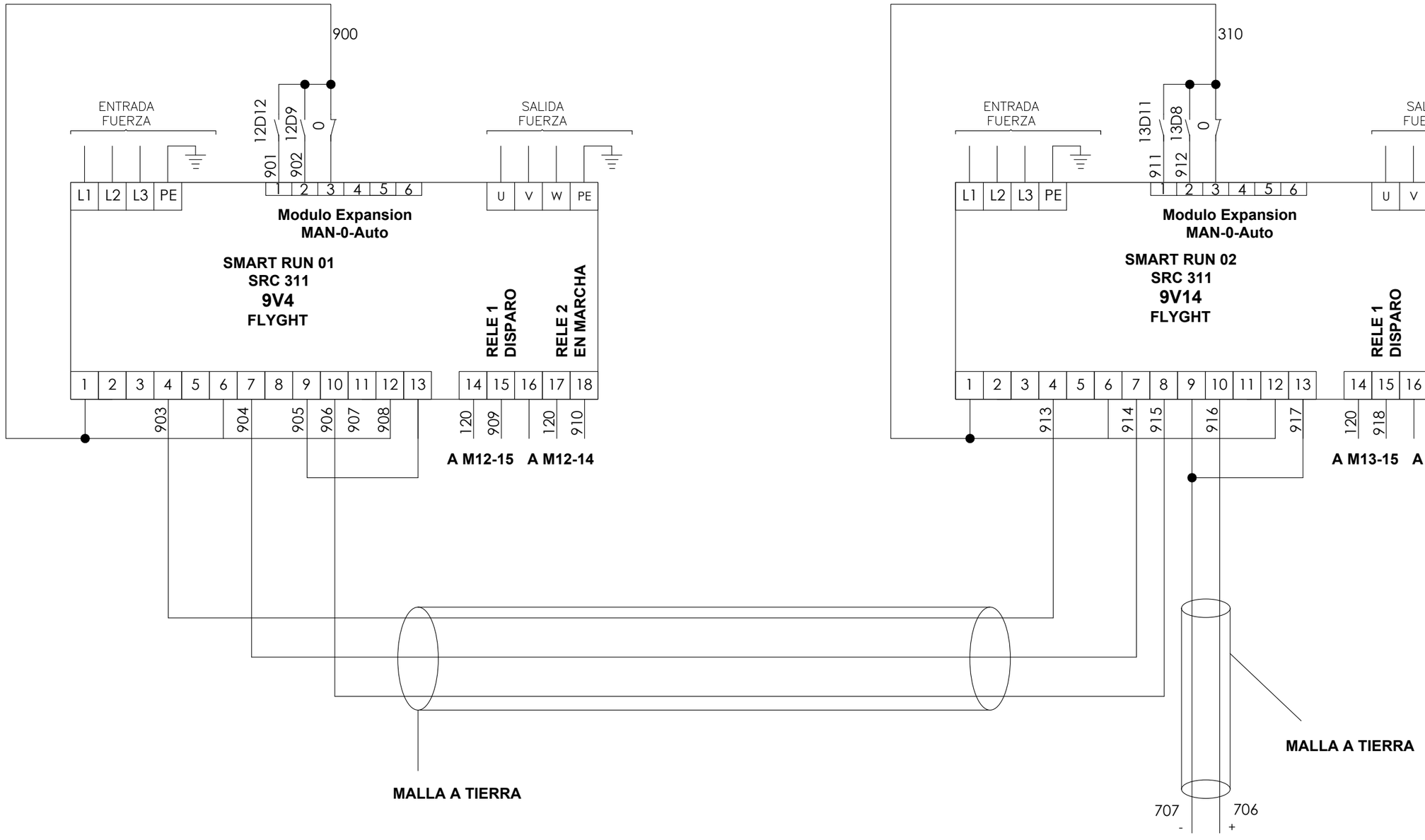
ULTIMO Nº: 209

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA POZO DE BOMBEO DE ENTRADA. MEDIDOR DE NIVEL**	PLANO M08

POZO DE BOMBEO. BOMBAS 1 Y 2 - ARRANCADORES INTELIGENTES SMARTRUN

BOMBA 1
SMARTRUN

BOMBA 2
SMARTRUN



COLEGIO OFICIAL GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

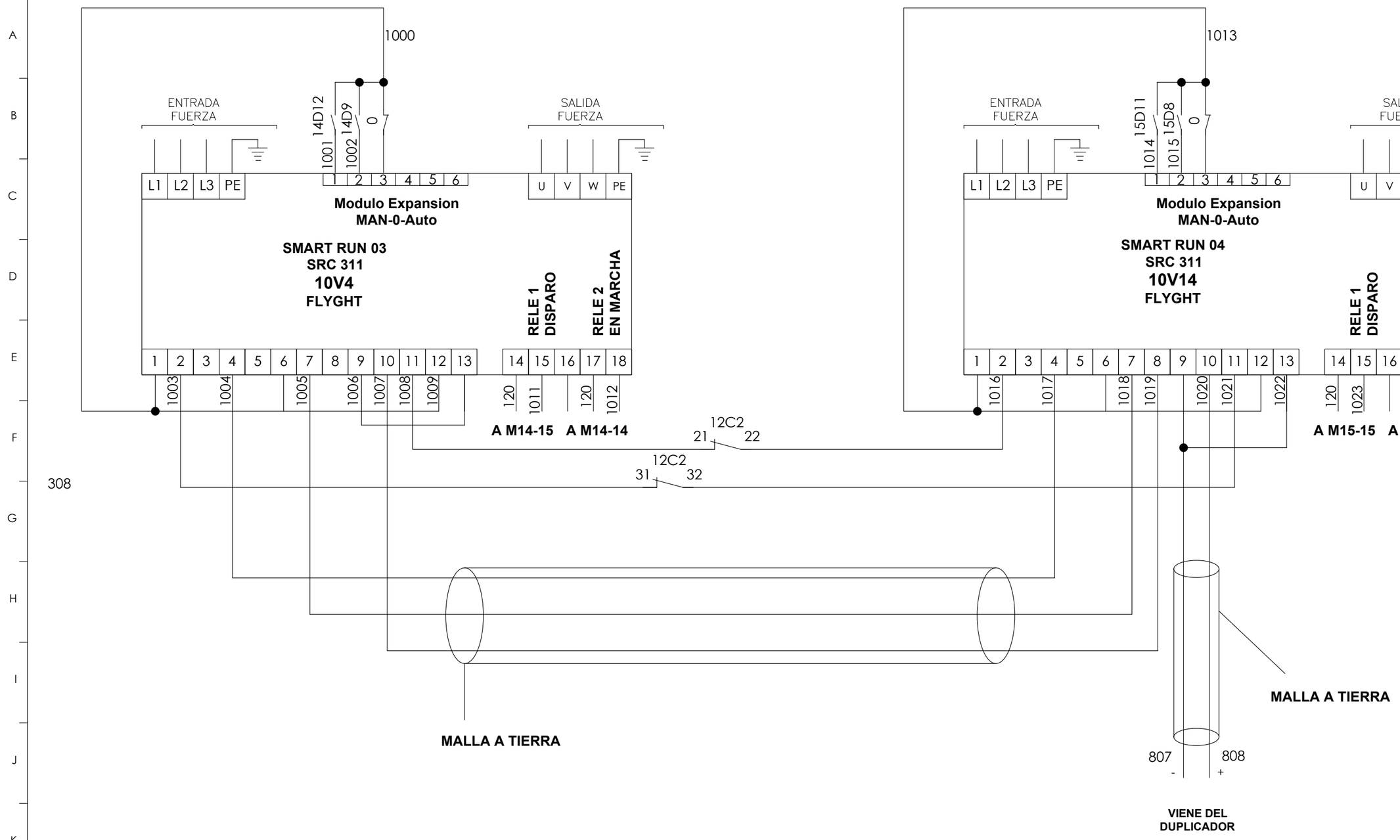
ULTIMO Nº: 919

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**POZO DE BOMBEO. BOMBAS 1 Y 2 VARIADORES DE VELOCIDAD** — PLANO M09

POZO DE BOMBEO. BOMBAS 3 Y 4 - ARRANCADORES INTELIGENTES SMARTRUN

BOMBA 3
SMARTRUN

BOMBA 4
SMARTRUN



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 1024

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**POZO DE BOMBEO. BOMBAS 1 Y 2 VARIADORES DE VELOCIDAD**	PLANO M10

DISPAROS BOMBAS DE ENTRADA

RELÉ DISPARO BOMBAS DE ENTRADA 1 Y 2 SMARTRUN | PARADA DE EMERGENCIA 4 BOMBAS ENTRADA | CGM-LOCAL 4 BOMBAS ENTRADA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

11 SRC1.1 14

11 SRC2.1 14

11 7U4.6 14

1 11B8 2

CGM-LOC 3 11B13 4

1100

1105 I3.5

11B9 3 33 1D11 4 34 1101 1102 A1 Y1 Y2 11D8 A2 PILZ PNOZ X1

11B9 3 41 1D11 4 44 1101 1102 A1 Y1 Y2 11D11 A2 PILZ PNOZ X1

A1 12C2 A2 SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM: A1 11D13 A2 | A1 11D15 A2 | A1 11D17 A2 | A1 11D19 A2

111 24VCC (-)

11 14 27 / 21 22 25 / 31 32 3-3 / 41 44

13 14 12-7 / 23 24 13-6 / 33 34 / 41 42

13 14 14-7 / 23 24 15-7 / 33 34 / 41 42

11 14 12-11 / 21 22 12-9 / 31 32 12-12 / 41 44

11 14 13-9 / 21 22 13-8 / 31 32 13-11 / 41 44

11 14 14-11 / 21 22 14-9 / 31 32 14-12 / 41 44

11 14 15-9 / 21 22 15-8 / 31 32 15-11 / 41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Fecha: 4/8/2023

Nº: 2023-2133-0

VISADO

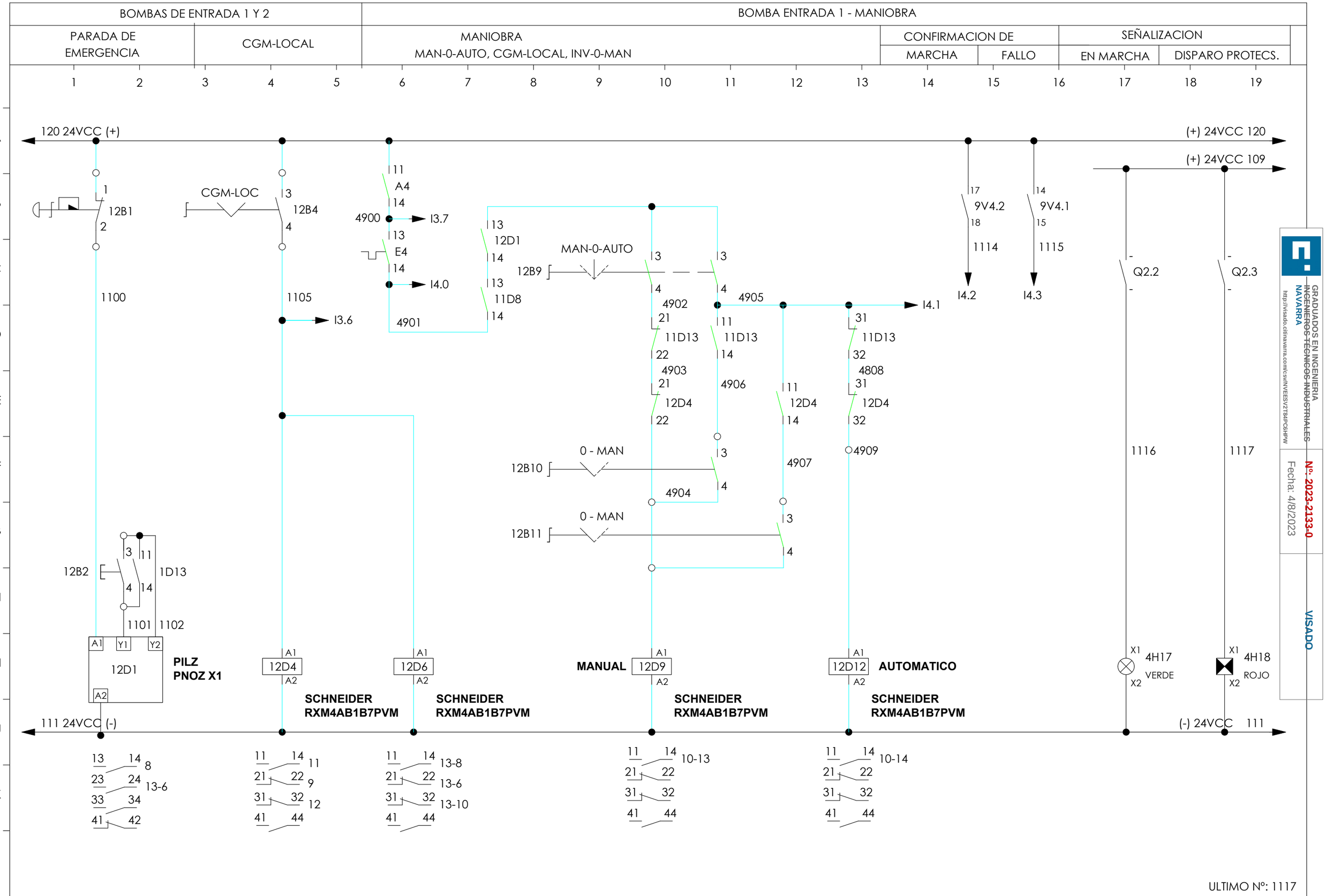
ULTIMO Nº:

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

POZO DE BOMBEO. BOMBAS 1 Y 2 VARIADORES DE VELOCIDAD

PLANO M11



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

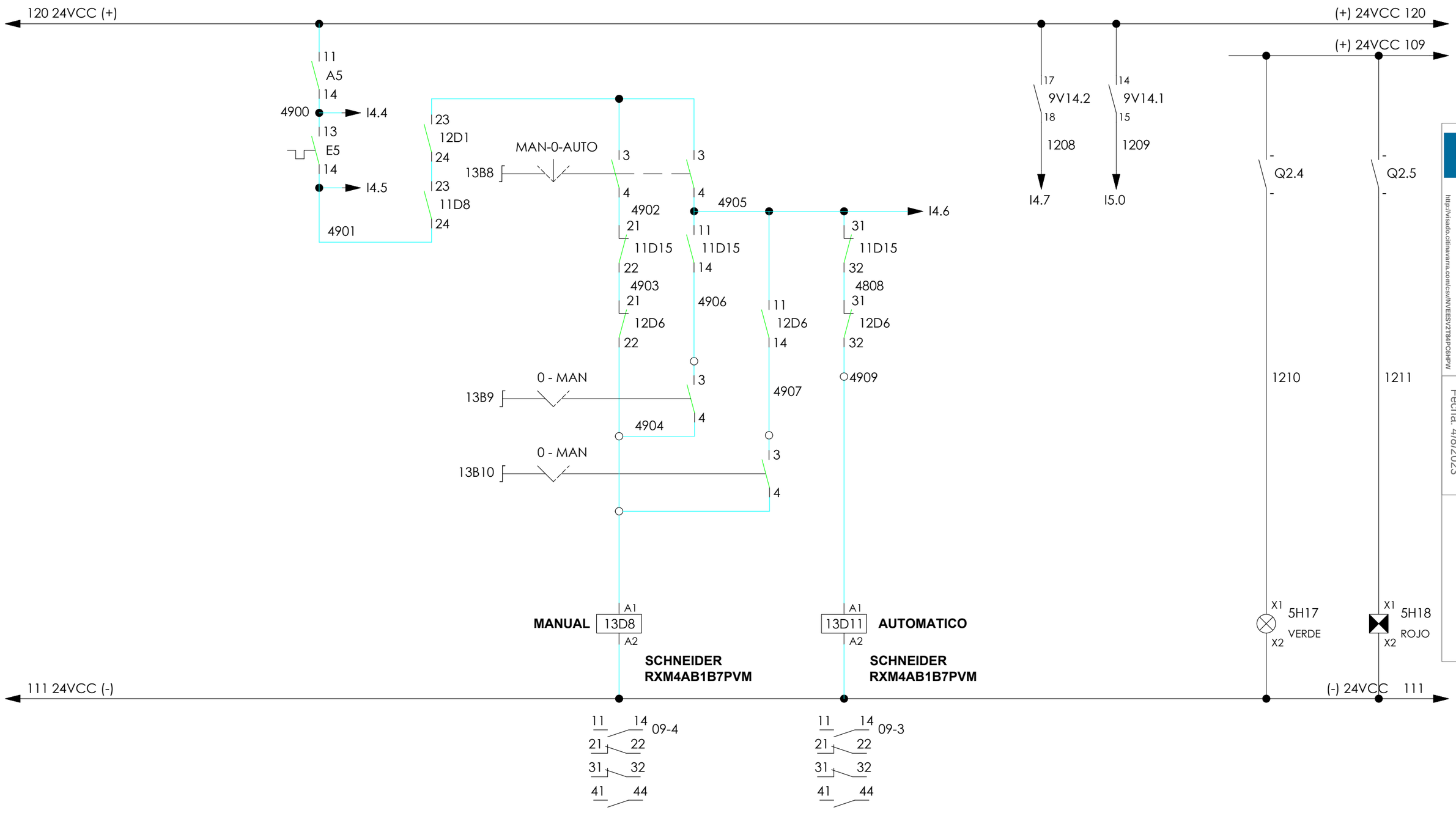
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA ENTRADA 1 - MANIOBRA

PLANO
M12

BOMBA ENTRADA 2 - MANIOBRA

MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, INV-0-MAN	CONFIRMACION A PLC		SEÑALIZACION	
	MARCHA	FALLO	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

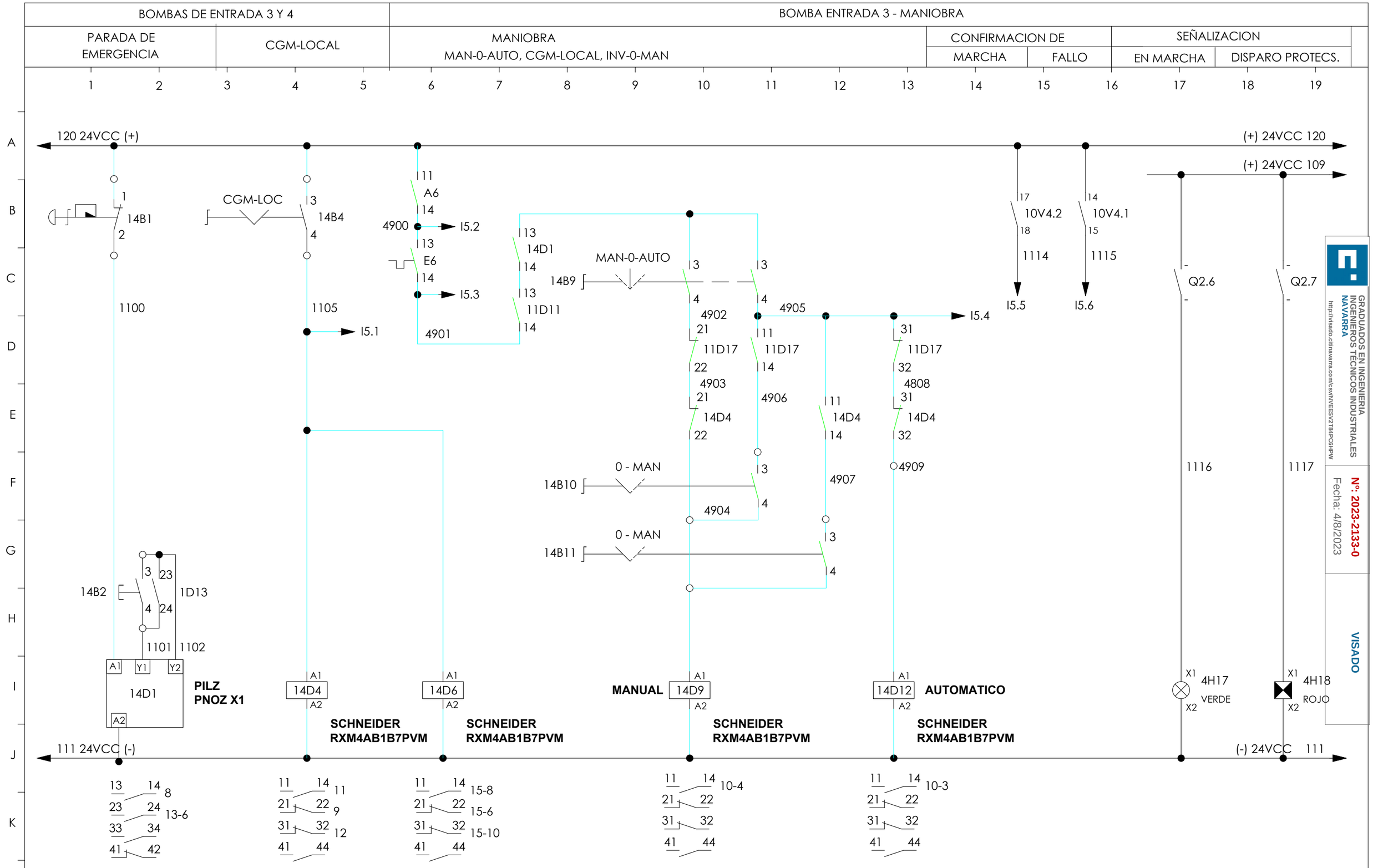


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 1211

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBA ENTRADA 2 - MANIOBRA PLANO M13



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2023

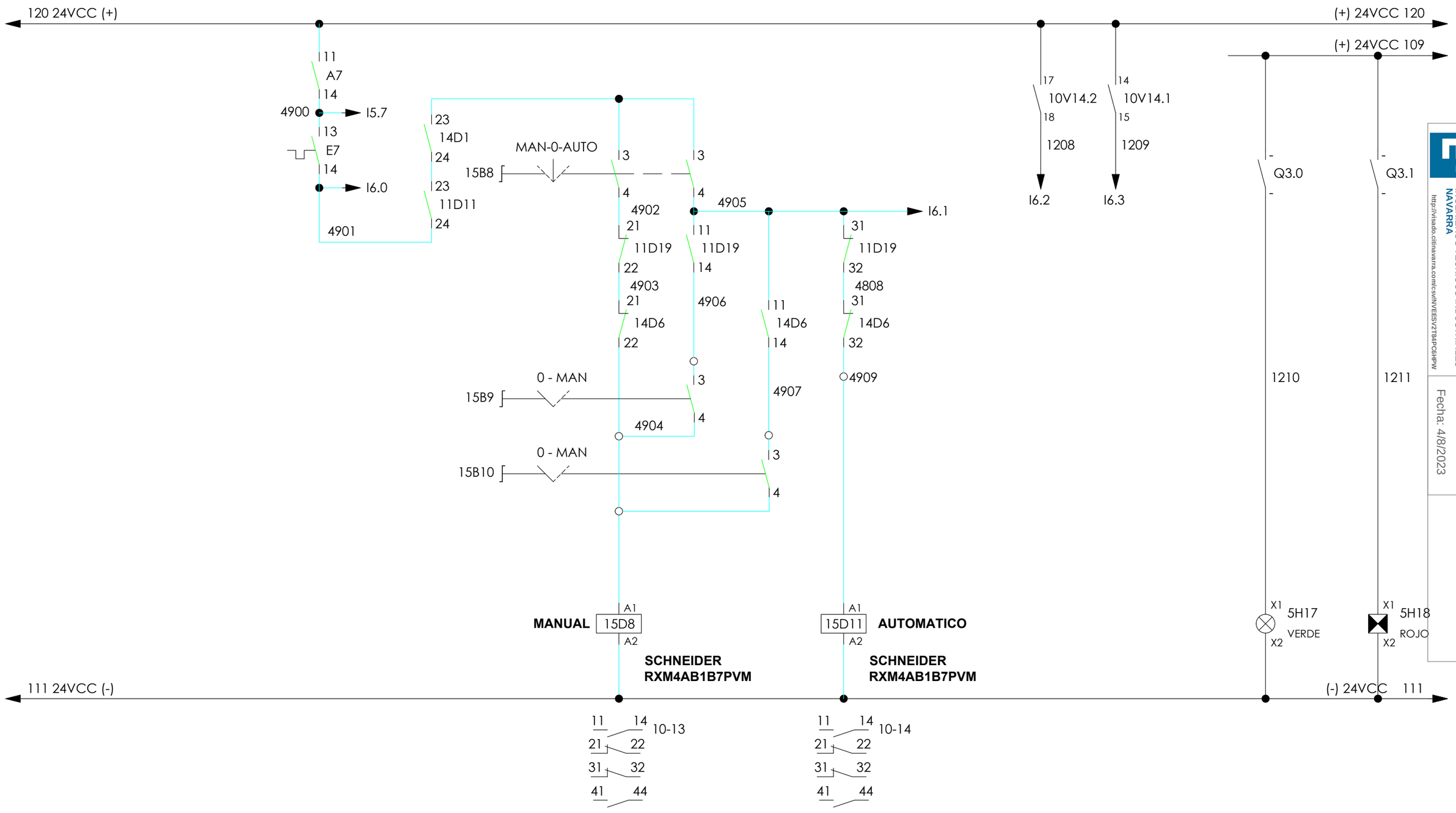
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA ENTRADA 3 - MANIOBRA

PLANO
M14

BOMBA ENTRADA 4 - MANIOBRA

MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, INV-0-MAN	CONFIRMACION A PLC		SEÑALIZACION	
	MARCHA	FALLO	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.



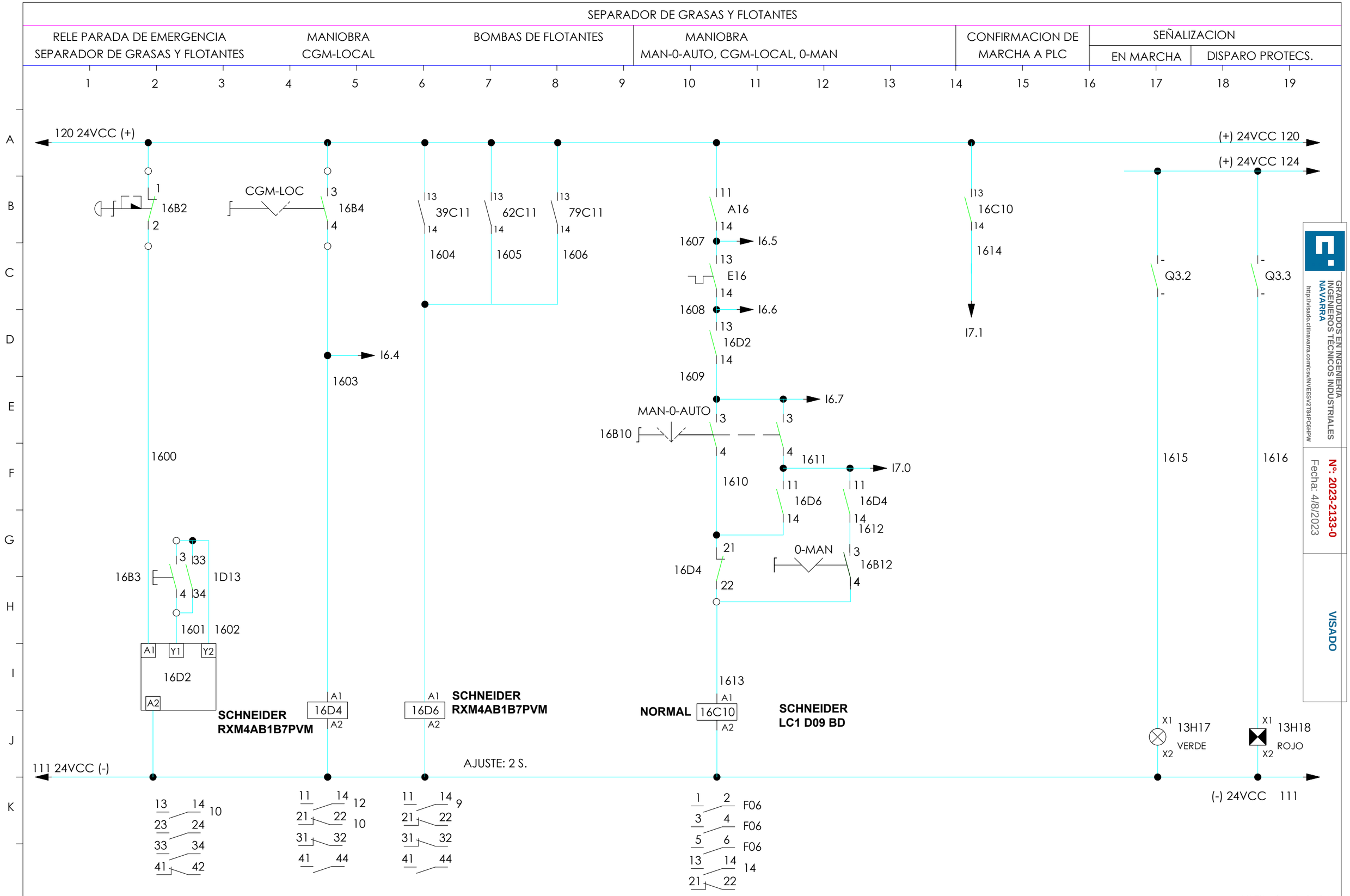
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

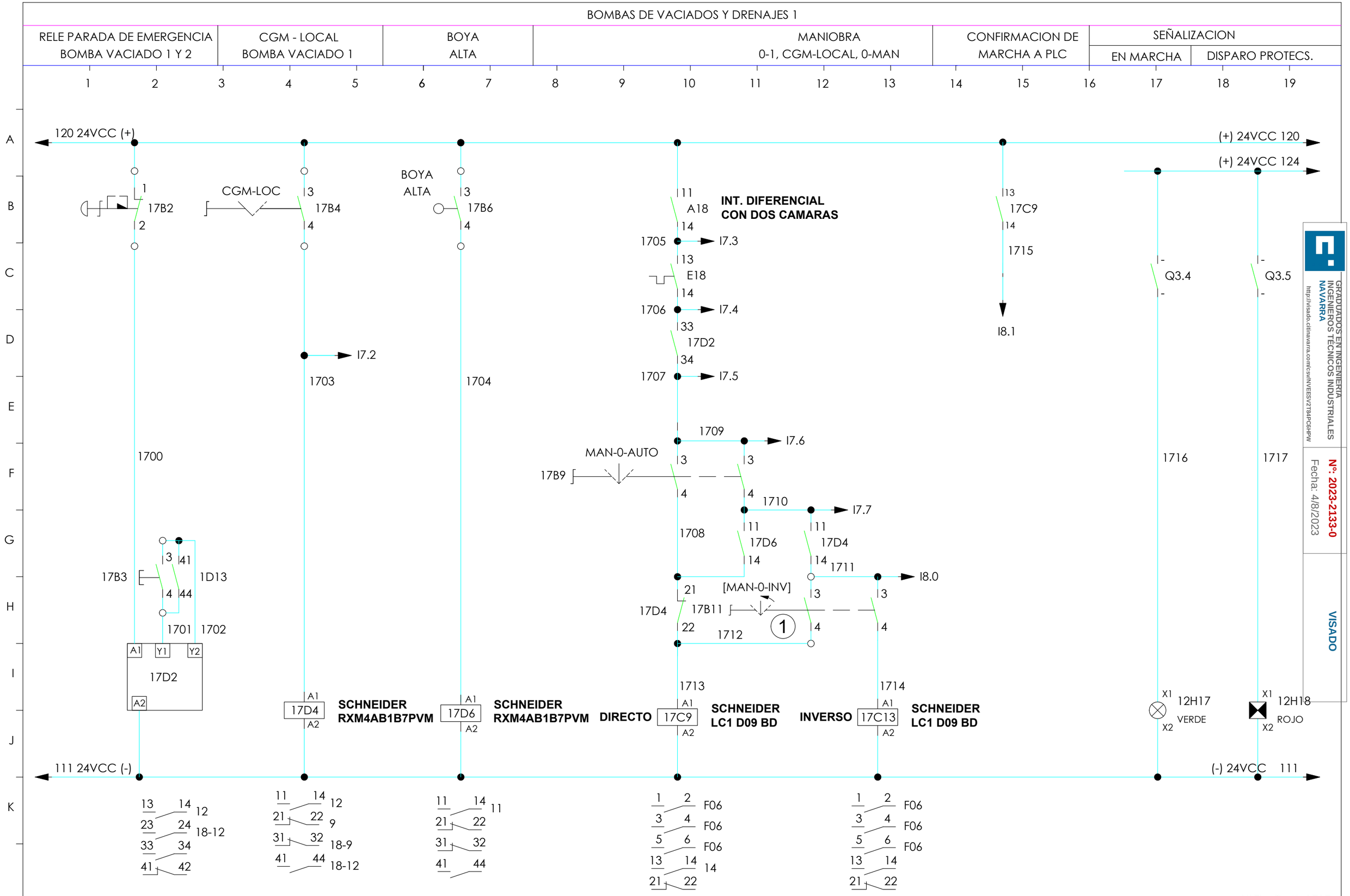
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 1211

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS IARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA** **BOMBA ENTRADA 4 - MANIOBRA**	PLANO M15


SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES
RELE PARADA DE EMERGENCIA SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES
MANIOBRA CGM-LOCAL
BOMBAS DE FLOTANTES
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
16B2
CGM-LOC
16B4
39C11
62C11
79C11
1604
1605
1606
A16
1607
I6.5
E16
1608
I6.6
16D2
1609
I6.7
MAN-0-AUTO
16B10
1611
I7.0
1610
16D6
16D4
1612
0-MAN
16B12
16D4
1613
16C10
1614
I7.1
Q3.2
Q3.3
1615
1616
I6.4
1603
1600
16B3
1D13
1601
1602
16D2
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
16D4
16D6
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
NORMAL
16C10
SCHNEIDER LC1 D09 BD
13H17
VERDE
13H18
ROJO
AJUSTE: 2 S.
F06
ULTIMO Nº: 1616
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES
PLANO
M16


BOMBAS DE VACIADOS Y DRENAJES 1
RELE PARADA DE EMERGENCIA BOMBA VACIADO 1 Y 2
CGM - LOCAL BOMBA VACIADO 1
BOYA ALTA
MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
17B2
CGM-LOC
17B4
BOYA ALTA
17B6
A18
INT. DIFERENCIAL CON DOS CAMARAS
17C9
1715
I8.1
Q3.4
Q3.5
1705
I7.3
E18
1706
I7.4
17D2
1707
I7.5
I7.2
1703
1704
1709
I7.6
MAN-0-AUTO
17B9
1710
I7.7
1708
17D6
17D4
1711
I8.0
[MAN-0-INV]
17B11
1712
1700
1716
1717
17B3
1D13
1701
1702
17D2
A1
Y1
Y2
A2
17D4
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
17D6
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
DIRECTO
17C9
SCHNEIDER LC1 D09 BD
INVERSO
17C13
SCHNEIDER LC1 D09 BD
1713
1714
12H17
VERDE
12H18
ROJO
X1
X2
F06
18-12
18-9
12
9
11
14
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 1717
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
NILSA
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA DE VACIADO Y DRENAJES 1
PLANO
M17

BOMBAS DE VACIADOS Y DRENAJES 2

	BOYA ALTA	MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

BOYA ALTA 3 18B6 4

1800

11 A19 14 **INT. DIFERENCIAL CON DOS CAMARAS**

1801 I8.2

13 E19 14

1802 I8.3

33 17D2 34

1803 I8.4

1804 I8.5

MAN-0-AUTO 18B9 3 4

3 4

1806 I8.6

1805 11 18D6 14

41 17D4 44

1807 I8.7

[MAN-0-INV] 18B11 (1)

31 17D4 32

3 4

3 4

1808

13 18C9 14

1811

I9.0

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

- Q3.6 -

- Q3.7 -

1812

1813

1809 A1 18D6 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

DIRECTO 1809 A1 18C9 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

INVERSO 1810 A1 18C13 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

X1 12H17 VERDE X2

X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 14 21 22 31 32 41 44 10

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F06 F06 F06 14

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F06 F06 F06

ULTIMO Nº: 1813

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBA DE VACIADO Y DRENAJES 2** / PLANO M18

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

TAMIZ 1, 2, 3 Y SINFIN TAMICES

RELES PARADA DE SEGURIDAD TAMICES Y SINFÍN

CGM-LOCAL TAMIZ 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

1

19B1

2

CGM-LOC

3

19B9

4

I9.1

1900

1905

1906

3 11

19B2

4 14

1D14

1901 1902

A1 Y1 Y2

19D1

A2

PILZ PNOZ X1

3' 23

19B2

4' 24

1D14

1903 104

A1 Y1 Y2

19D4

A2

PILZ PNOZ X1

A1

19D9

A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1

19D11

A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 20-8

23 24 21-8

33 34 22-8

41 42

13 14 23-8

23 24

33 34

41 42

11 14 20-10

21 22 20-8

31 32 21-8

41 44 21-10

11 14 22-10

21 22 22-8

31 32 23-8

41 44 23-10

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 1906

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA TAMICES 1, 2 Y 3 Y SINFIN TAMICES PLANO M19

TAMIZ 1

DISPARO POR SOBRESFUERZO	BOYA TAMIZ	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

1 20D2 3

3 20B5 4

13 19D1 14 2004 I9.2

21 20D3 22 2005 I9.3

705

11 A8 14 2011 I9.5

13 E8 14 I9.6

13 20C8 14 2012 I9.7

REARME 3 20B4 4

MAN-0-AUTO 20B8 3 4

3 4 2007 I9.4

2006

11 19D9 14

57 20D5 58

2008

21 19D9 22 2009

0-MAN 3 20B10 4

Q4.0

Q4.1

2000 2001 2002 2003 2013 2014

CARLO-GAVAZZI PIB 01 CD 485A

SCHENEIDER CAD32 BD + LAD6K10B

SCHNEIDER REXL4TMB7

2010

SCHNEIDER LC1 D09 BD + LAD R0

A1	A1	A1	A1	X1
20D2 >I	20D3	20D4	20D5	NORMAL 20C8
A2	A2	A2	A2	A2

1-30 segs.
AJUSTE: 10 s.

0.1-3 SEG.

AJUSTE: 2 S.

X1 7H17 X2 VERDE

X1 7H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

3 1 4 1 2

SW1 OFF
SW2 ON
SW3 OFF?
SW4 ON
SW5 OFF
SW6 ON

11 14 21 22 31 32 41 44 8

11 14 21 22 57 58 65 66 9

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 57 58 65 66 F04 F04 F04 14 11

ULTIMO Nº: 2014

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

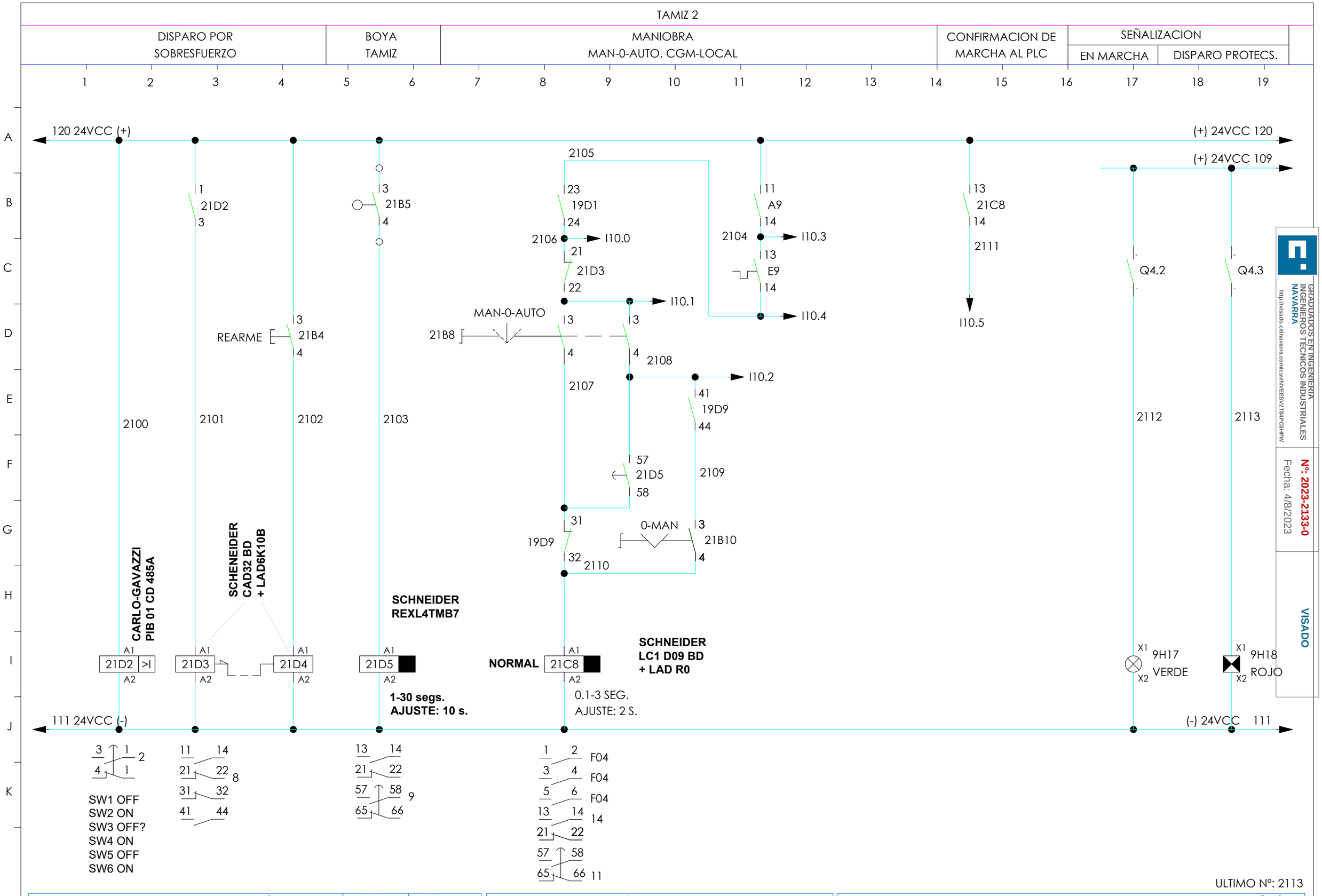
ESQUEMA DE MANIOBRA
TAMIZ 1

PLANO M20

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
TAMIZ 2

PLANO
M21

TAMIZ 3

DISPARO POR SOBRESFUERZO	BOYA TAMIZ	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

2200 2201 2202 2203

1 22D2 3

3 22B5 4

3 REARME 22B4 4

2205

33 19D1 34

2206 I10.6

21 22D3 22

2207 I10.7

MAN-0-AUTO 22B8

3 4 3 4

2208 2209

I11.0

11 19D11 14

57 22D5 58

2211

21 19D11 22 2210

0-MAN 3 22B10 4

11 A10 14

2204 I11.1

13 E10 14

I11.2

13 22C8 14

2213

I11.3

Q4.4 Q4.5

2214 2215

CARLO-GAVAZZI
PIB 01 CD 485A

A1 22D2 >I A2

SCHENEIDER
CAD32 BD
+ LAD6K10B

A1 22D3 A2 — A1 22D4 A2

SCHNEIDER
REXL4TMB7

A1 22D5 A2

1-30 segs.
AJUSTE: 10 s.

NORMAL A1 22C8 A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD
+ LAD R0

0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.

X1 9H17 X2 VERDE

X1 9H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

3 1 4 1 2

SW1 OFF
SW2 ON
SW3 OFF?
SW4 ON
SW5 OFF
SW6 ON

11 14 21 22 31 32 41 44 03 04 8

11 14 21 22 57 58 65 66 9

1 2 F04
3 4 F04
5 6 F04
13 14 14
21 22
57 58 65 66 11

ULTIMO Nº: 2215

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ESQUEMA DE MANIOBRA TAMIZ 3

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

PLANO M22

SINFIN TAMICES

MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
		EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

20C8 (13 / 14 / 2300)

21C8 (13 / 14 / 2301)

22C8 (13 / 14 / 2302)

A11 (11 / 14 / 2304 → I11.4)

E11 (13 / 14 / 2305 → I11.5)

19D4 (13 / 14 / 2306 → I11.6)

MAN-0-AUTO 23B8 (3 / 4 / 2307 → 2308 → I11.7)

23D1 (11 / 14)

19D11 (41 / 44 / 2309)

0-MAN (32 / 3 / 23B10 / 4 / 32 / 19D11)

23C5 (13 / 14 / 2311 → I12.0)

Q4.6 (2312)

Q4.7 (2313)

SCHNEIDER REXL4TMB7

23D1 (A1 / A2)

111 24VCC (-)

0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.

13 14 27
21 22 25
31 32 3-3
43 44
03 04

2310

NORMAL 23C5 (A1 / A2) **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

1 2 F04
3 4 F04
5 6 F04
13 14 14
21 22

X1 11H16 VERDE X2

X1 11H17 ROJO X2

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

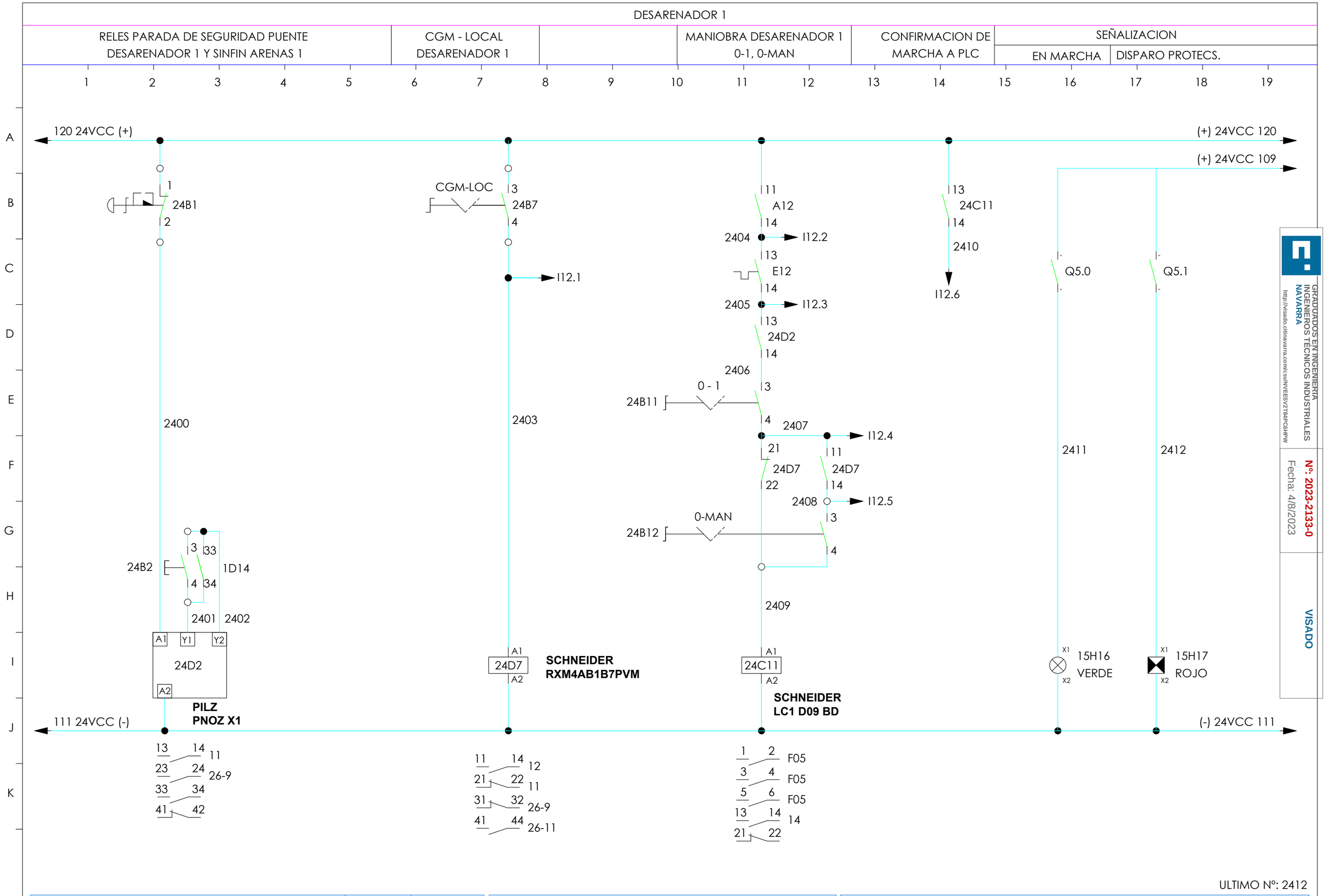
ULTIMO Nº: 2313

PROYECTO EJECUCIÓN	CUENCA	FECHA
REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS

ESQUEMA DE MANIOBRA SINFIN TAMICES

PLANO M23



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

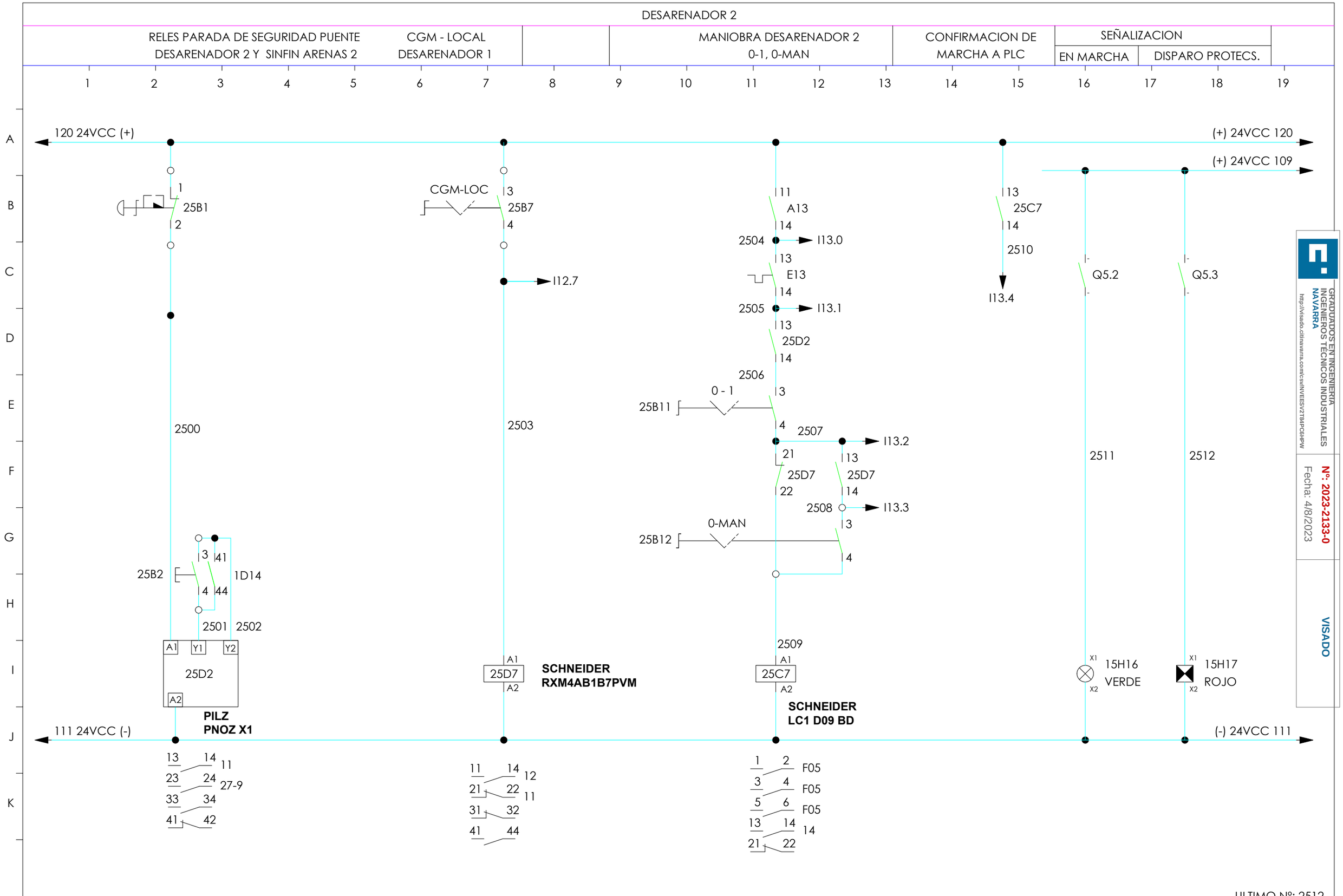
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA DESARENADOR 1 Y SINFIN ARENAS 1

PLANO
M24



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

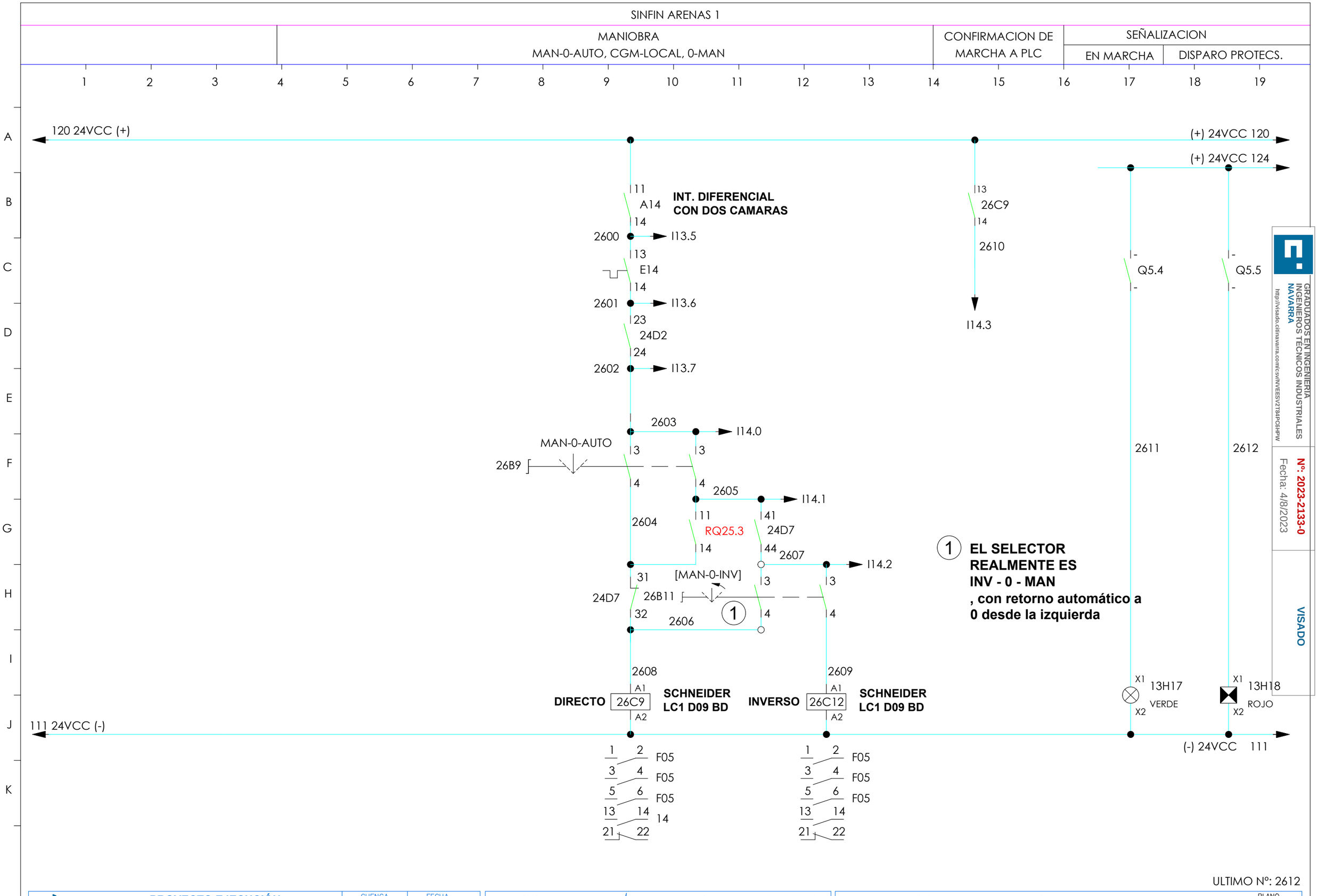
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA DESARENADOR 1 Y SINFIN ARENAS 1

PLANO M25



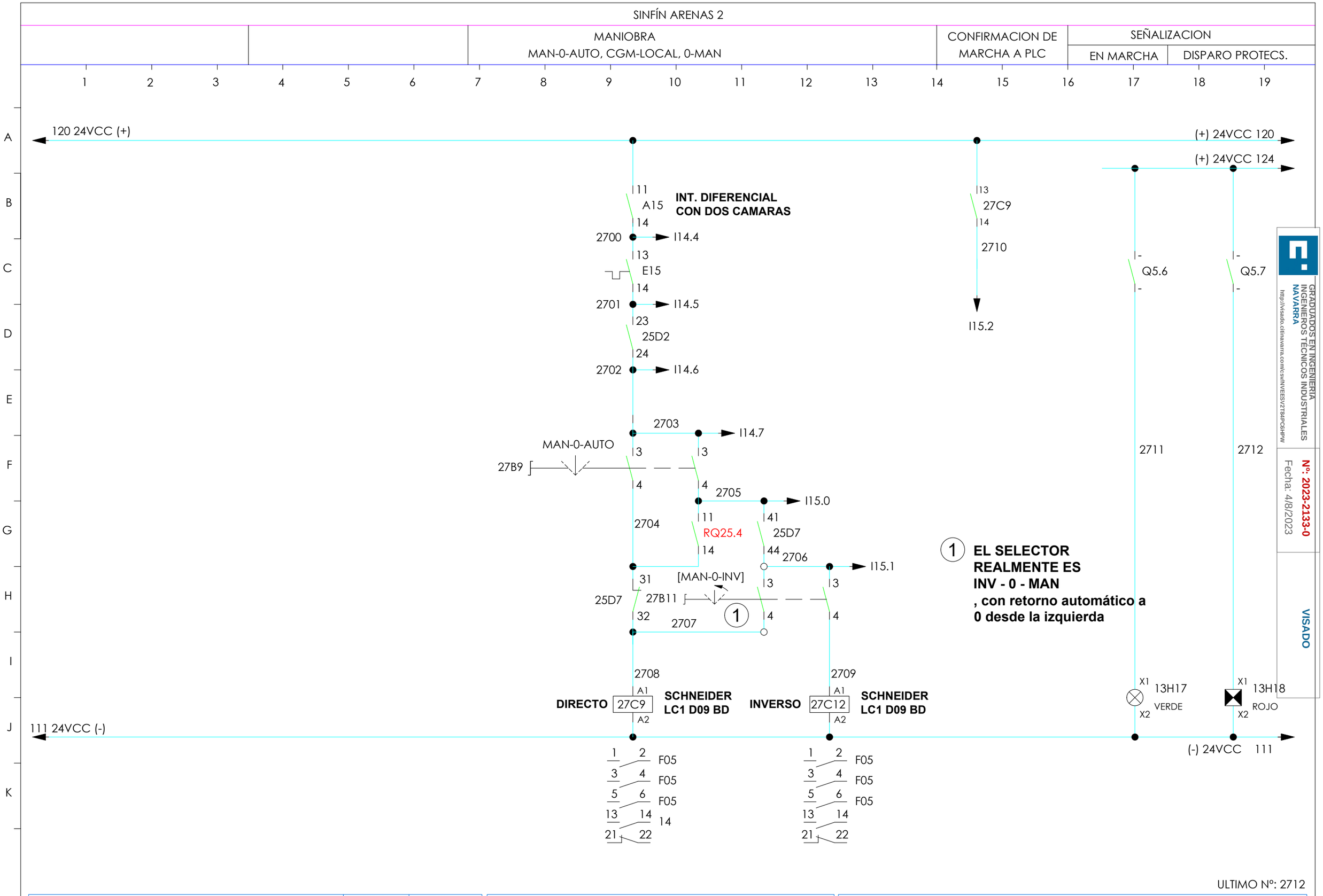
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IMARQ INGENIEROS

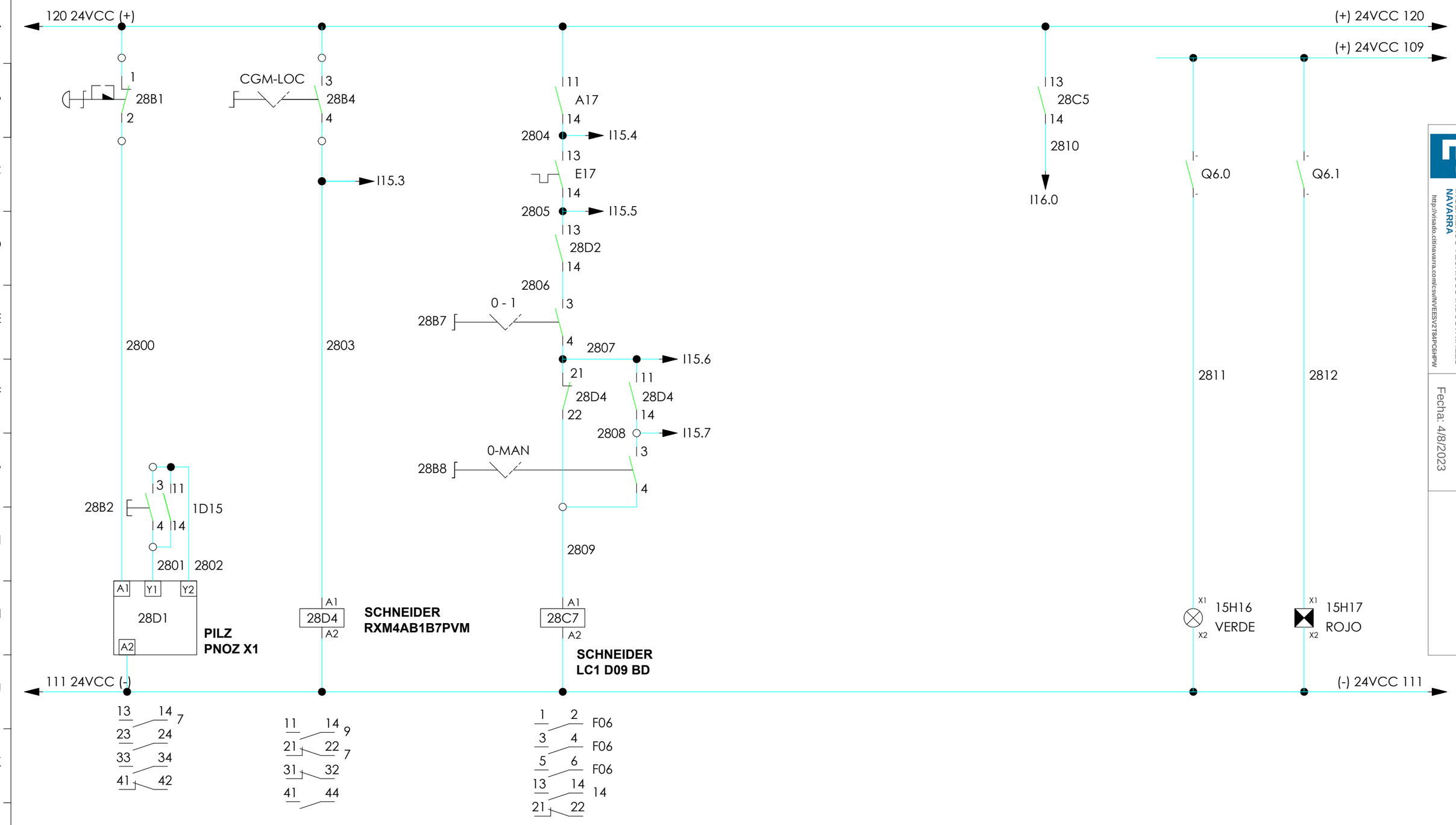
ESQUEMA DE MANIOBRA
SINFÍN ARENAS 1

PLANO
M26


SINFÍN ARENAS 2
MANIOBRA
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
INT. DIFERENCIAL CON DOS CAMARAS
A15
2700
I14.4
E15
2701
I14.5
25D2
2702
I14.6
27C9
2710
I15.2
Q5.6
Q5.7
2703
I14.7
MAN-0-AUTO
27B9
2705
I15.0
2704
RQ25.4
25D7
2706
I15.1
[MAN-0-INV]
27B11
2707
2711
2712
EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda
2708
2709
DIRECTO
27C9
SCHNEIDER LC1 D09 BD
INVERSO
27C12
SCHNEIDER LC1 D09 BD
13H17
VERDE
13H18
ROJO
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
F05
14
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 2712
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
SINFÍN ARENAS 2
PLANO
M27

SOPLANTE DESARENADORES

RELE PARADA DE SEGURIDAD SOPLANTE EN SALA CENTRÍFUGAS	CGM-LOCAL EN BOTONERA SOPLANTE	MANIOBRA 0-1, 0-MAN	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.



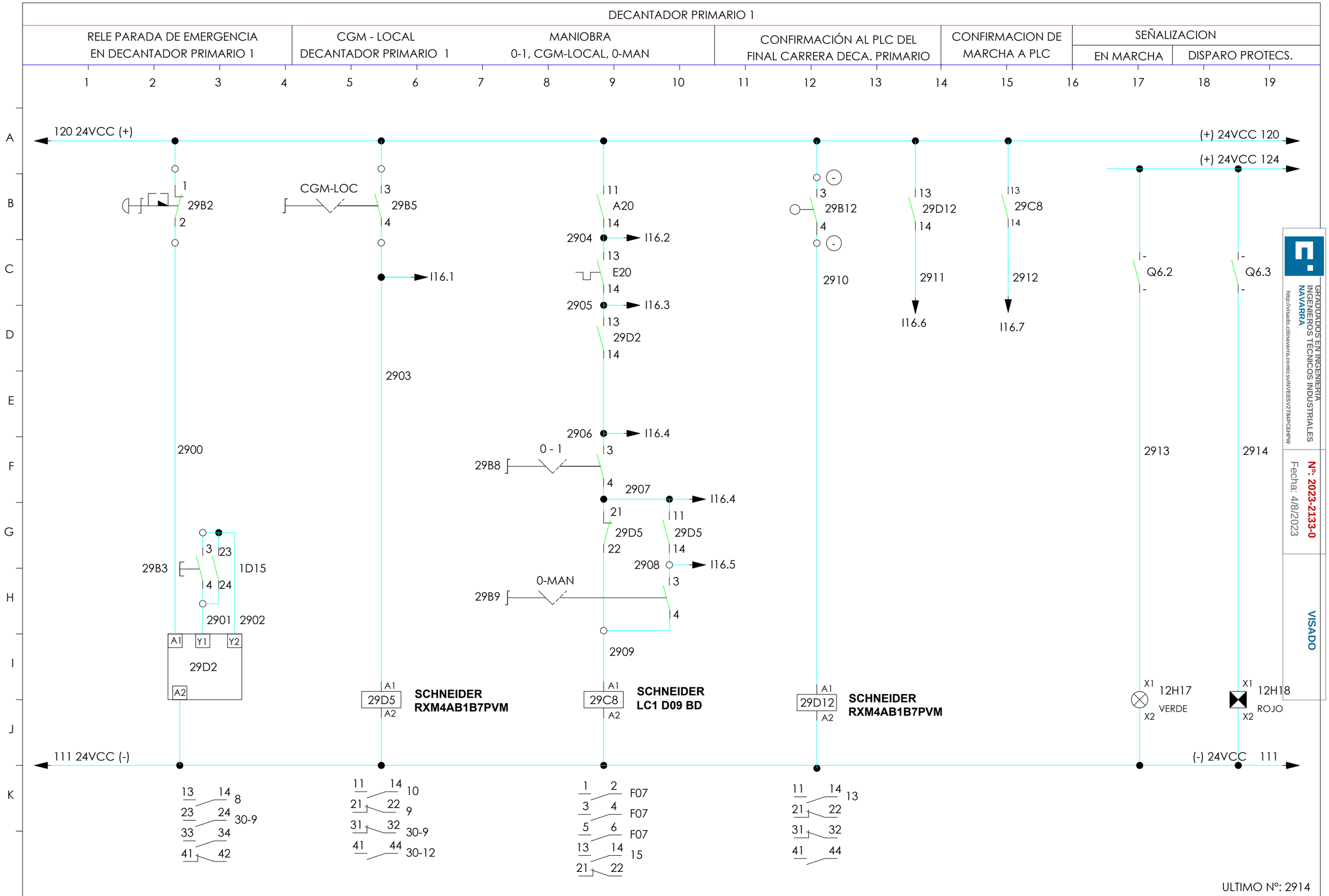
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 2812

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE, ASIER IRIARTE, FRANCISCO BARRIOS, INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA SOPLANTE DESARENADORES PLANO M28



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 2914

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA DECANTADOR PRIMARIO 1	PLANO M29

VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES DECANTADOR PRIMARIO 1

		ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA A PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

13
E09
14

3000 → I17.0

→ A PLANO M32-9

23
29D2
24

3001

13
30C9
14

3006 → I17.3

\- Q6.4 -

\- Q6.5 -

3007

3008

I17.1

ABRIR-0-AUTO
30B9
3 4

3 4

3003 → I17.2

3002

11 RQ25.5 14

41 29D5 42

3004

31
29D5
32
3005

CER-ABR 3 30B12 4

ABRIR A1 30C9 A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

X1 12H17 VERDE X2

X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F18
3 4 F18
5 6 F18
13 14 15
21 22

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 3008

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES PRIMARIOS PLANO M30

DECANTADOR PRIMARIO 2

RELE PARADA DE EMERGENCIA EN DECANTADOR PRIMARIO 2	CGM - LOCAL DECANTADOR PRIMARIO 2	MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACIÓN AL PLC DEL FINAL CARRERA DECA. PRIMARIO	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
					EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

1 31B2 2

CGM-LOC 3 31B5 4 → I17.4

11 A18 14 3104 → I17.5

13 E18 14 3105 → I17.6

23 31D2 24

3103

3106 → I17.7

0 - 1 31B8 3 4

3107 → I18.0

21 31D5 22 — 11 31D5 14

3108 → I18.1

0-MAN 31B9 3 4

3109

3 28B12 4 — 3110

13 31D12 14 — 3111 → I18.2

13 31C8 14 — 3112 → I18.3

- Q6.6 - — 3113

- Q6.7 - — 3114

3100

3 33 31B3 4 34 1D15

3101 3102

31D2: A1 Y1 Y2 / A2

31D5: A1 / A2 — SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

31C8: A1 / A2 — SCHNEIDER LC1 D09 BD

31D12: A1 / A2 — SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

X1 12H17 VERDE X2

X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 23 24 33 34 41 42 8

11 14 21 22 9 — 31 32 8 — 41 44 32-9 — 32-12

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F07 — F07 — F07 — 15

11 14 21 22 31 32 41 44 13

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 3114

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA DECANTADOR PRIMARIO 2

PLANO M31

VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES DECANTADOR PRIMARIO 2

		ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA A PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

13
32C9
14
3206
I18.7

DE PLANO M30-9

A PLANO M56-9

3200 I18.4
23
31D2
24
3201

I18.5
ABRIR-0-AUTO
3
3
32B9
4
4

3203 I18.6
11
RQ25.6
14
41
31D5
42
3204
31
31D5
32
3205
CER-ABR
3
32B12
4

- Q7.0 -
- Q7.1 -

3207
3208

ABRIR
A1
32C9
A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

X1 12H17 VERDE X2
X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

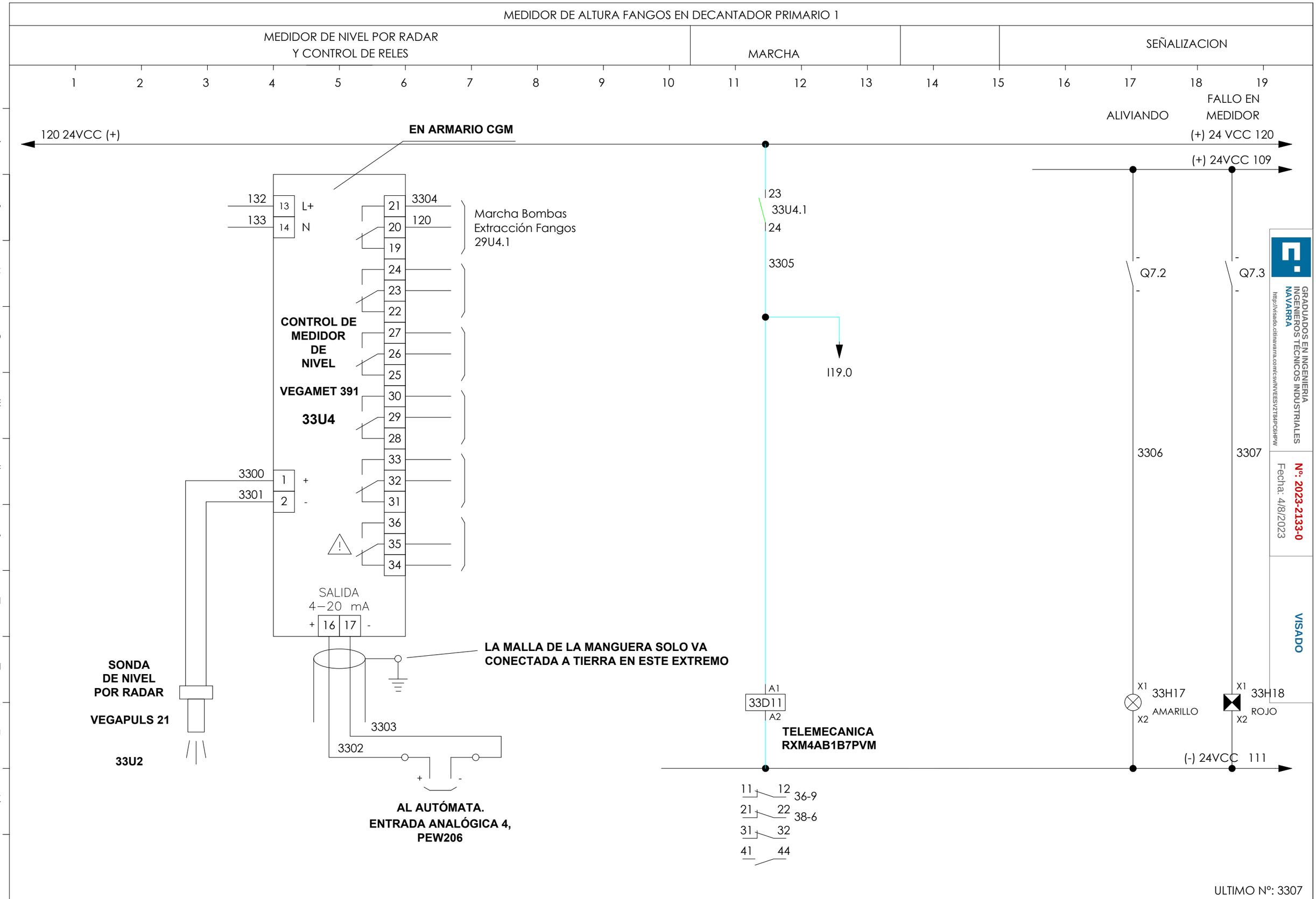
1 2 F18
3 4 F18
5 6 F18
13 14 15
21 22

ULTIMO Nº: 3208

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA** **VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES PRIMARIOS** PLANO M32



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA DECANTADOR PRIMARIO 1.
MEDIDOR DE NIVEL.

PLANO M33

MEDIDOR DE ALTURA FANGOS EN DECANTADOR PRIMARIO 2

MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR Y CONTROL DE RELES | MARCHA | SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

ALIVIANDO — FALLO EN MEDIDOR

EN ARMARIO CGM

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

(+) 24VCC 109

132 — 13 L+

133 — 14 N

3004 — 21

120 — 20

19

Marcha Bombas Extracción Fangos 30U4.1

23

34U4.1

24

3405

I19.1

24

23

22

27

26

25

30

29

28

33

32

31

36

35

34

CONTROL DE MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

34U4

3400 — 1 +

3401 — 2 -

SALIDA 4–20 mA

+ 16 17 -

SONDA DE NIVEL POR RADAR

VEGAPULS 21

34U2

LA MALLA DE LA MANGUERA SOLO VA CONECTADA A TIERRA EN ESTE EXTREMO

3403

3402

+ -

AL AUTÓMATA. ENTRADA ANALÓGICA 5, PEW208

Q7.4 - -

Q7.5 - -

3406

3407

A1 34D11 A2

TELEMECANICA RXM4AB1B7PVM

X1 34H17 X2 AMARILLO

X1 34H18 X2 ROJO

(-) 24VCC 111

11 12 37-6

21 22 38-6

31 32

41 44

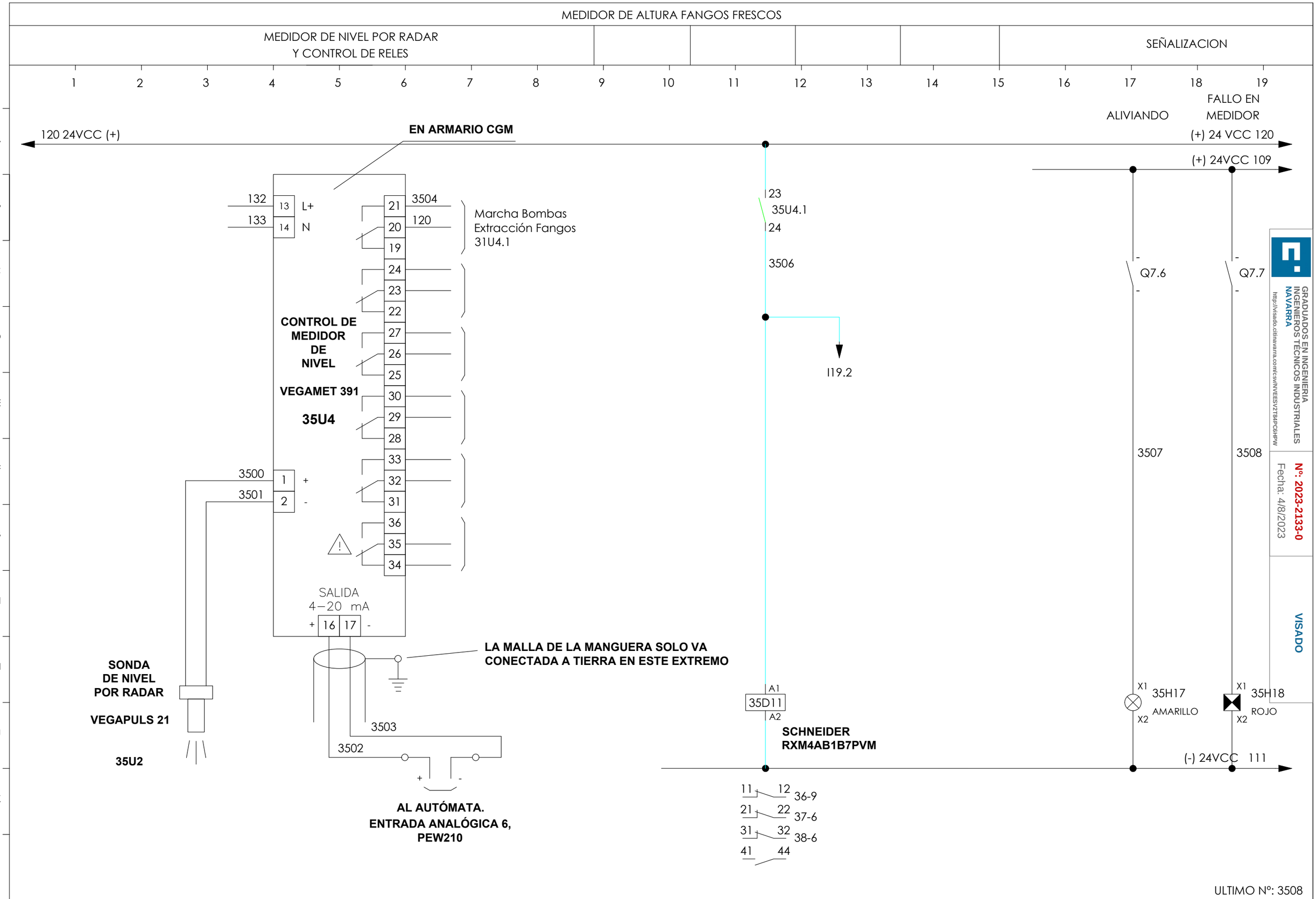
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 3407

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA DECANTADOR PRIMARIO 2. MEDIDOR DE NIVEL.**	PLANO M34



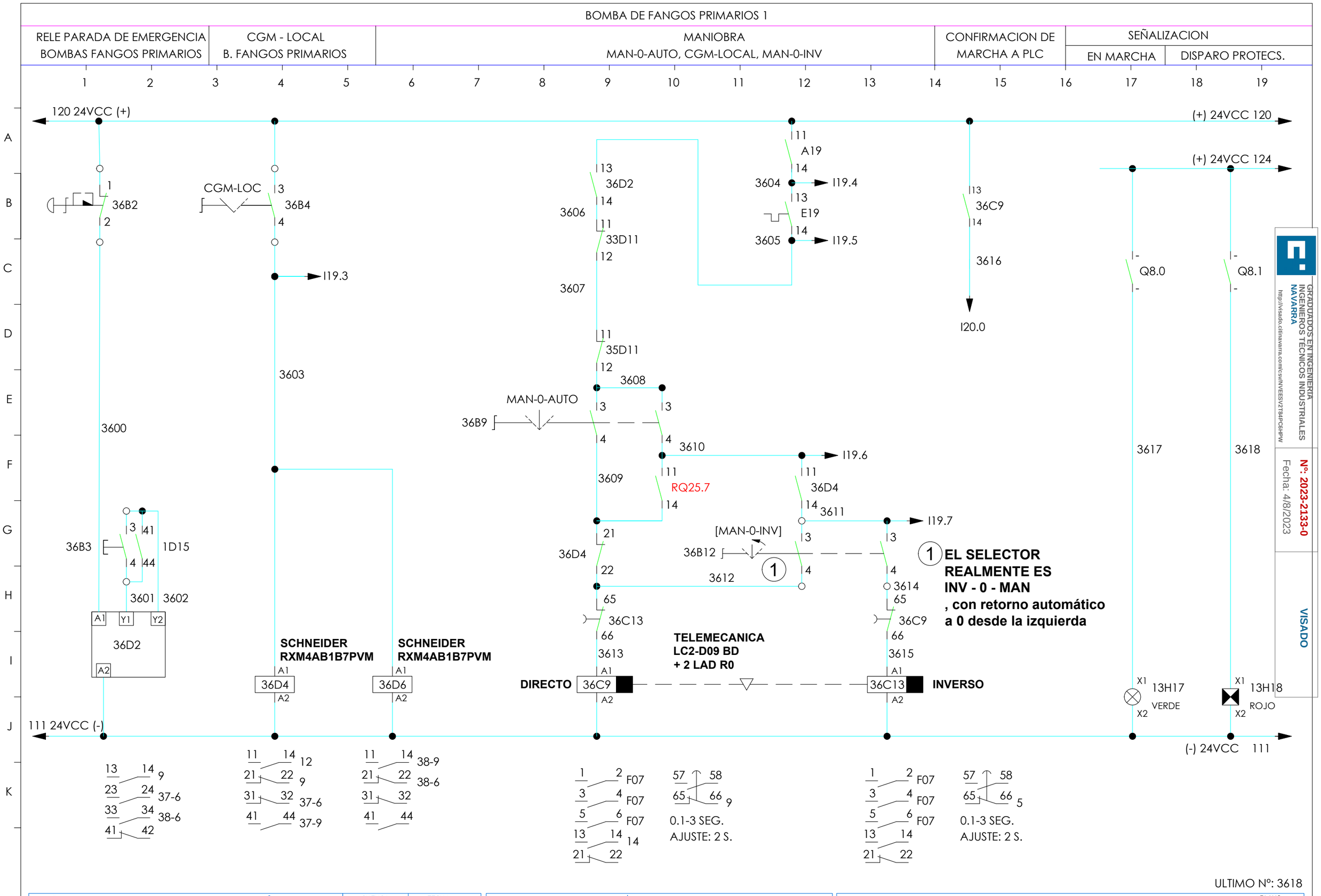
ULTIMO Nº: 3508

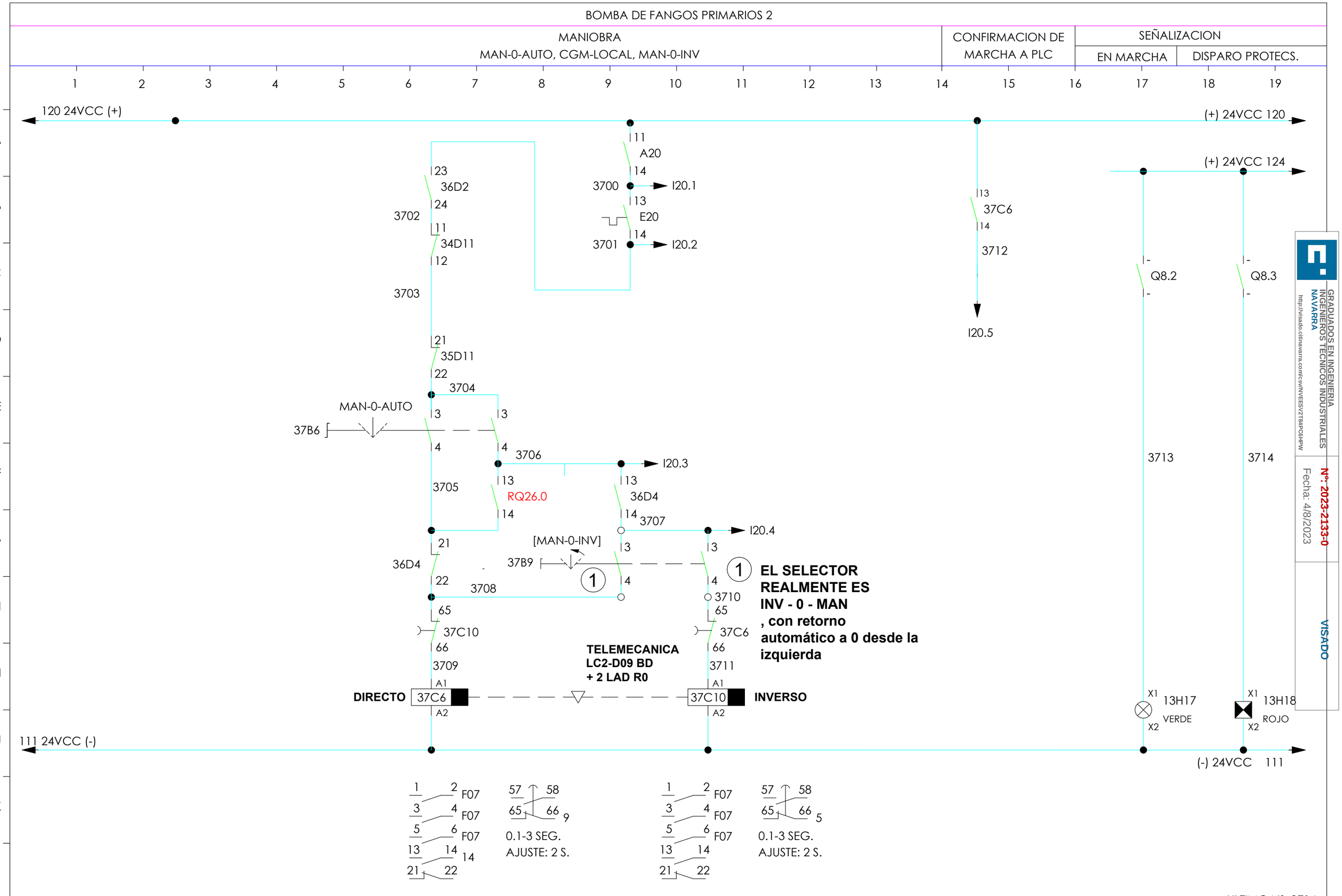
NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA.
MEDIDOR DE ALTURA FANGOS FRESCOS

PLANO
M35


BOMBA DE FANGOS PRIMARIOS 1
RELE PARADA DE EMERGENCIA BOMBAS FANGOS PRIMARIOS
CGM - LOCAL B. FANGOS PRIMARIOS
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, MAN-0-INV
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
36B2
CGM-LOC
36B4
I19.3
3600
3603
36B3
1D15
3601
3602
36D2
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
36D4
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
36D6
3606
36D2
33D11
3607
35D11
3608
MAN-0-AUTO
36B9
3610
I19.6
3609
RQ25.7
36D4
3611
I19.7
[MAN-0-INV]
36B12
3612
36D4
36C13
3613
TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0
DIRECTO
36C9
36C13
INVERSO
A19
3604
I19.4
E19
3605
I19.5
36C9
3616
I20.0
Q8.0
Q8.1
3617
3618
3614
36C9
3615
EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda
13H17
VERDE
13H18
ROJO
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.
ULTIMO Nº: 3618
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA FANGOS PRIMARIOS 1
PLANO
M36
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IMRQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA FANGOS PRIMARIOS 2

PLANO
M37

BOMBA DE FANGOS PRIMARIOS 3

MANIOBRA
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN

CONFIRMACION DE MARCHA A PLC

SEÑALIZACION
EN MARCHA | DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

11
A21
14
3800 → I20.6
13
E21
14
3801 → I20.7

33
36D2
34
3802
21
33D11
22
3803
21
34D11
22
3804
31
35D11
32
3805

MAN-0-AUTO
38B6
3
4

3807 → I21.0
13
3806
RQ26.1
14

11
36D6
14
3808 → I21.1

[MAN-0-INV]
38B9
3
1
4
3809

21
36D6
22

65
38C10
66
3810
A1
DIRECTO 38C6
A2

3
1
4
3811
65
38C6
66
3812
A1
38C10 INVERSO
A2

EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda

TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0

13
38C6
14
3813
I21.2

\- Q8.4 -
3814

\- Q8.5 -
3815

X1 13H17 VERDE X2

X1 13H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F08
3 4 F08
5 6 F08
13 14 14
21 22

57 58
65 66 9
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.

1 2 F08
3 4 F08
5 6 F08
13 14
21 22

57 58
65 66 5
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.

ULTIMO Nº: 3815

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBA FANGOS PRIMARIOS 3 PLANO M38

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgvs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

BOMBA FLOTANTES PRIMARIOS

RELE PARADA DE EMERGENCIA B. EXTRACCIÓN FLOTANTES PRIMARIOS	MANIOBRA CGM-LOCAL	BOYA ARQUETA FLOTANTES		MARCHA BOMBA EXTRACCIÓN	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
						EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

1 39B1 2

3900

CGM-LOC 3 39B4 4 I21.3

3903

BOYA ALTA 3 39B5 4

3904

11 A22 14

3905 I21.4

13 E22 14

3906 I21.5

13 39D2 14

3907 I21.6

MAN-0-AUTO

39B12 3 4

3 4

3909 I21.7

3908

11 39D7 14

11 39D4 14

3910 I22.0

21 [MAN-0-INV] 3

39D4 39B14 22

3911 1 4

3 4

3913

65 39C14 66

3912

65 39C11 66

3914

13 39C11 14

3915

I22.1

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

- Q8.6 -

- Q8.7 -

3916

3917

3 39B2 11 2D5

4 14

3901 3902

A1 Y1 Y2

39D2

A2

A1 39D4 A2 SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 39D7 A2 SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

1 EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda

TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0

DIRECTO A1 39C11 A2

A1 39C14 A2

INVERSO X1 12H17 VERDE X2

X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 23 24 33 34 41 42 11

11 14 21 22 31 32 41 44 13 11

11 14 21 22 31 32 41 44 12

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F08 14

57 58 65 66 6

0.1-3 SEG.

AJUSTE: 2 S.

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F08

57 58 65 66 3

0.1-3 SEG.

AJUSTE: 2 S.

ULTIMO Nº: 3917

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA DE EXTRACCIÓN DE FLOTANTES PRIMARIOS

PLANO M39

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

POZO DE BOMBEO A LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA 1 - MEDIDOR DE NIVEL EN POZO

MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDOS
CAJA DISPLAY - RELES

MARCHA

SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

ALIVIANDO

FALLO EN MEDIDOR

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

(+) 24VCC 109

132 — 13 L+
133 — 14 N

MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

40U4

21 — 4003
20 — 120
19
24
23
22
27
26
25
30
29
28
33
32
31
36
35
34

Relé 1
40U4.1

Marcha

4000 — 1 +
4001 — 2 -

SALIDA
4–20 mA
+ 16 17 -

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS WL 21

40U1

LA MALLA DE LA MANGUERA QUE VIENE DE CAMPO SÓLO SE PONDRÁ A TIERRA EN EL BORNERO DEL CGM, AL IGUAL QUE LA QUE VA HACIA EL AUTÓMATA Y LOS VARIADORES DE VELOCIDAD

4100
4002 — 4101

A VARIADORES DE VELOCIDAD DE BOMBA 1 A LECHO BIOLÓGICO, PLANO M41

AL AUTÓMATA
ENTRADA ANALÓGICA 7
PEW 212

IMPORTANTE:
EN CASO DE TENER QUE SOLTAR ESTA CONEXION EN EL AUTÓMATA, ASEGURARSE DE MANTENER LA CONTINUIDAD EN EL BUCLE 4-20mA
DEJANDO UNIDOS EL 4002 CON EL 4101. DE LO CONTRARIO, LOS VARIADORES SE QUEDARÁN FUNCIONANDO SIEMPRE A LA VELOCIDAD MÍNIMA

20
40U4.1
21

Q9.0

Q9.1

4004 4005 4006

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1
40D15
A2

X1 40H17 VERDE X2

X1 40H18 ROJO X2

(-) 24VCC 111

11 14 43-10
21 22
31 32
41 44

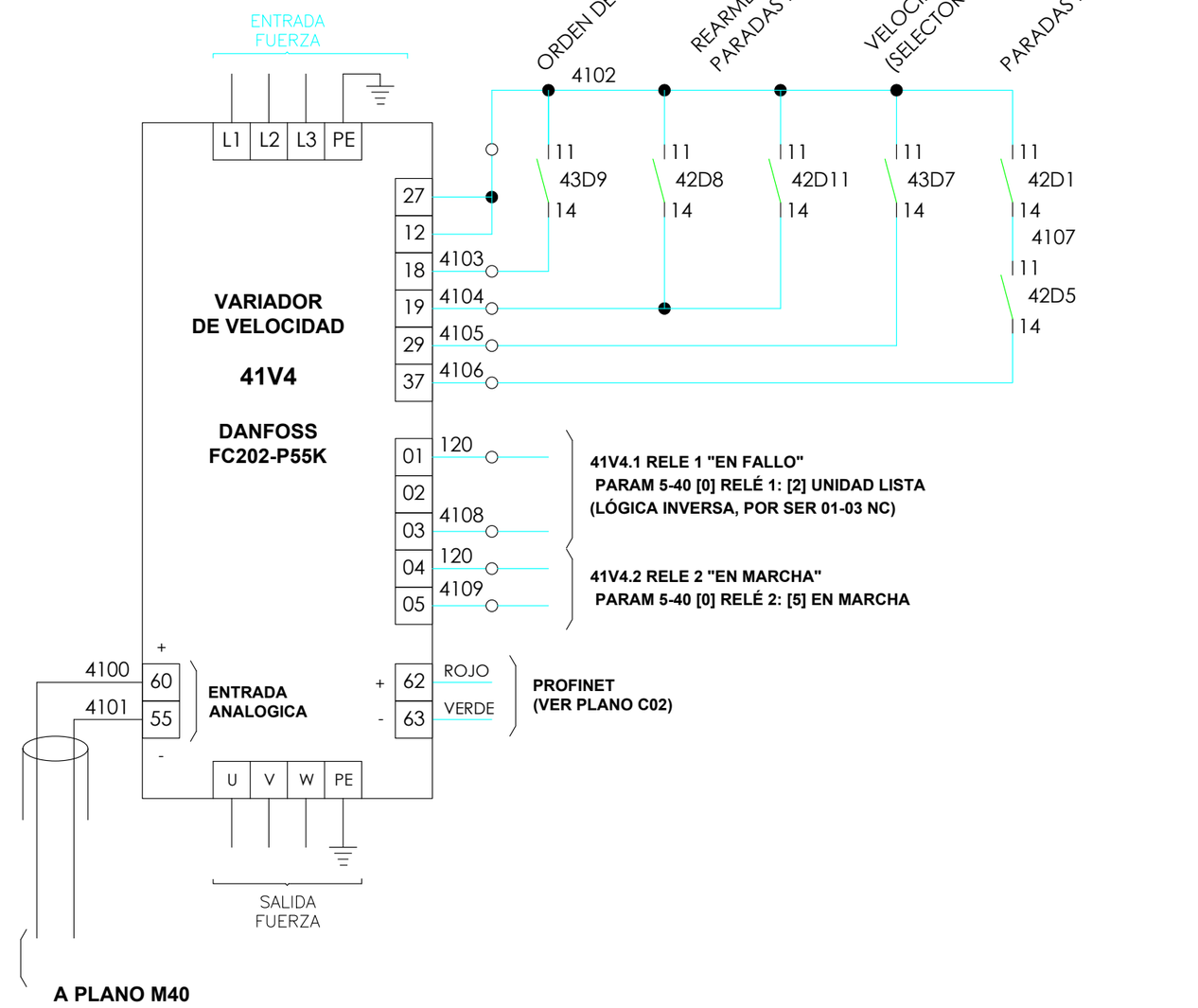
ULTIMO Nº: 4006

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. POZO DE BOMBEO A LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA. MEDIDOR DE NIVEL**	PLANO M40

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

BOMBA LECHO BIOLOGICO ALTA CARGA - VARIADOR DE VELOCIDAD

BOMBA A LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA
VARIADOR DE VELOCIDAD



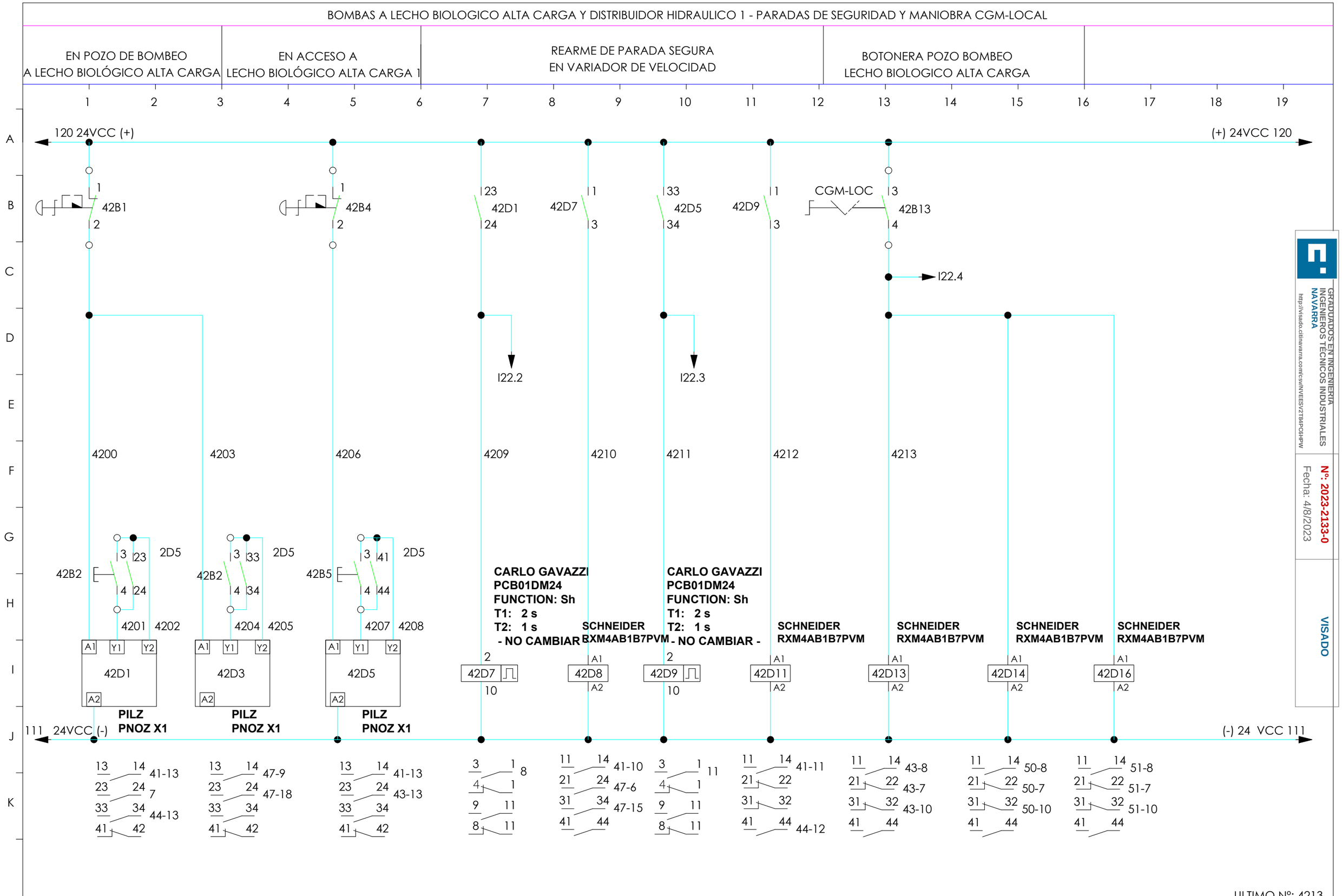
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4109

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBAS A LECHO BIOLOGICO ALTA CARGA - VARIADOR DE VELOCIDAD**	PLANO M41



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBAS A LECHO BIO 1. Y DIST. HIDR. PARADAS DE SEGURIDAD Y MANIOBRA CGM-LOCAL

PLANO M42

BOMBA A LECHO BIOLOGICO ALTA CARGA 1 - MANIOBRA

RELES DE PARADA DE SEGURIDAD
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL

MARCHA AL PLC | FALLO AL PLC | EN MARCHA | DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

11
A24
14
4300 → I22.5
13
E24
14
→ I22.6
4301

MAN-0-AUTO
43B7
3 3
4 4
4302
21
42D13
22
4303
21
45D2
22
4305 → I22.7
11
42D13
14
4306
11
45D2
14
4307
31
42D13
32
4308
31
45D2
32
4309
11
40D15
14
4310

0 - MAN
43B8
3
4
4304

0 - MAN
43B9
3
4

04
41V4.2
05
4311
I23.0

04
41V4.1
05
4312
I23.1

Q9.2
4313

Q9.3
4314

A1
MANUAL 43D7
A2
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

A1
43D9 **AUTOMATICO**
A2
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

X1 28H16 VERDE X2

X1 28H17 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 14
21 22
31 32
41 44
41-12

11 14
21 22
31 32
41 44
41-9

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvsw/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4314

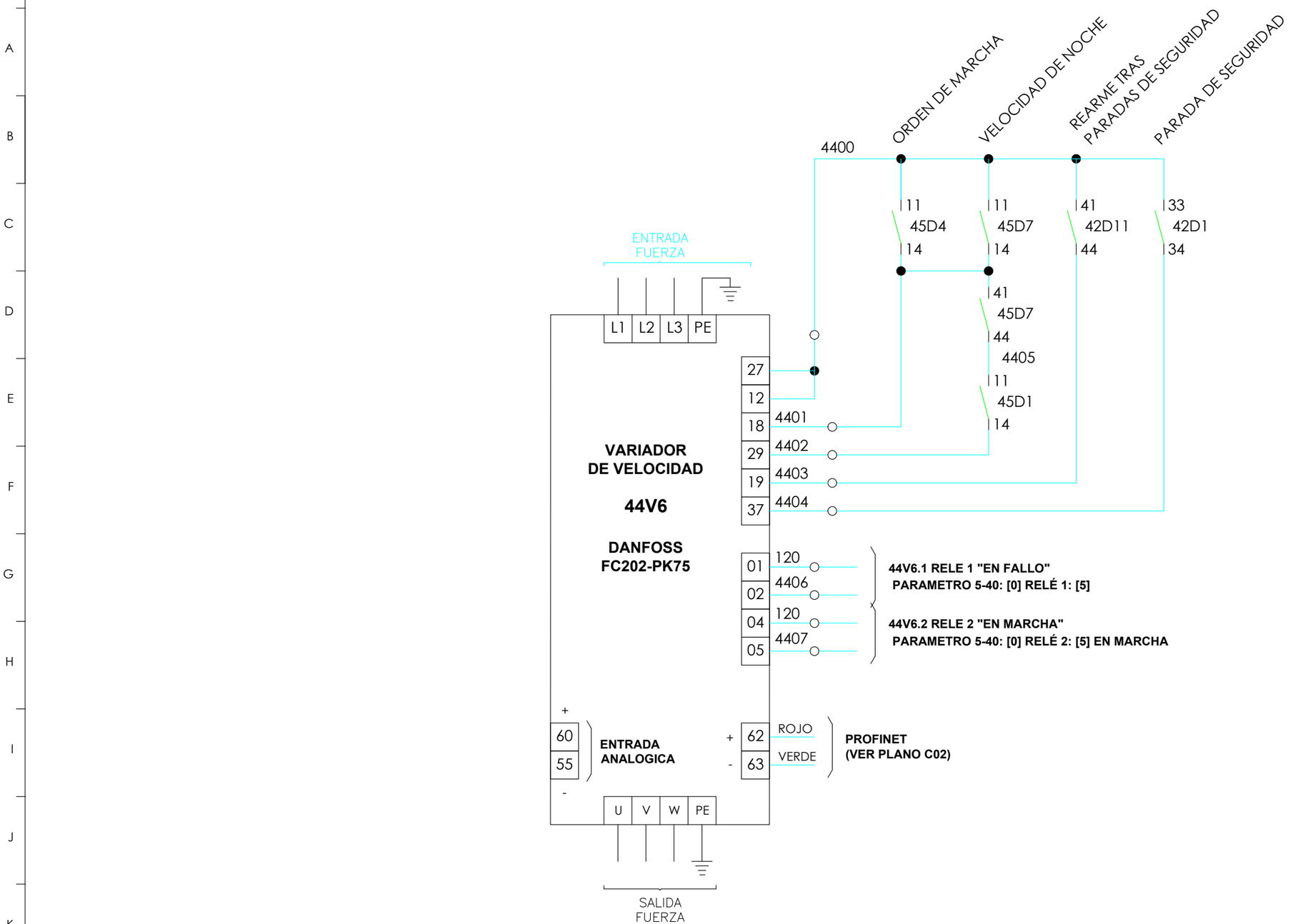
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA A LECHO BIOLOGICO ALTA CARGA 1

PLANO
M43

DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 1 - VARIADOR DE VELOCIDAD

BOMBA 1 A LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA
VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4407

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA DISTRIBUIDOR HIDRÁLICO - VARIADOR DE VELOCIDAD PLANO M44

DISTRIBUIDOR ALTA CARGA 1 - MANIOBRA

BOTONERA LOCAL ACCESO A LECHO BIO. ALTA CARGA 1	DIA-0-DIA/NOCHE, CGM-LOCAL, 0-DIA/NOCHE	FINAL CARRERA DIST. PRIMARIO	MARCHA AL PLC	FALLO AL PLC	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

CGM-LOC 3 45B2 4

I23.2

11 A29 14 4501 I23.3

13 E26 14

4502 I23.4

DIA-0-D/N 3 45B6 4

I21.7 4503 21 45D4 22 11 45D4 14

4506 41 45D4 44 31 45D4 32 I23.5

4504

0-MAN 3 45B9 4

4508

4500

4507

4509

3 45B12 4

13 45D12 14 4510 I23.6

01 44V6.2 02 4511 I23.7

01 44V6.1 02 4512 I24.0

Q9.4 4513

Q9.5 4514

SE ELIGE ESTA OPCION POR SER MAS COMPLETA: EN LOCAL, MAN Y FORZANDO EL RELOJ A POSICION 1 SE PUEDE COMPROBAR EL DISTRIBUIDOR GIRANDO A LA VELOCIDAD DE NOCHE

DINUY MAXI P. 220VCA

132 A1 45D1 A2 133

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 45D2 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 45D4 A2

A1 45D4 A2 **DIA**

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 45D7 A2 **DIA / NOCHE**

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 45D12 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 25H16 X2 VERDE

X1 25H17 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 21 22 43-11

11 14 21 22 43-9

21 22 43-7

31 32 43-10

41 44

11 14 21 22 7

21 22 6

31 32 9

41 44 8

11 14 21 22 43-10

31 32

41 44

11 14 21 22 43-11

31 32

41 44 43-11

11 14 21 22 13

31 32

41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/cvsw/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4514

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA** **DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO - MANIOBRA** PLANO M45

POZO DE BOMBEO A LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA 2 Y 3 - MEDIDOR DE NIVEL EN POZO

MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDOS
CAJA DISPLAY - RELES

MARCHA

SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

ALIVIANDO

FALLO EN MEDIDOR

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

(+) 24VCC 109

132 — 13 L+
133 — 14 N

MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

46U4

21 — 4603
20 — 120
19
24
23 — 120
22
27
26 — 120
25
30
29 — 120
28
33
32 — 120
31
36
35 — 120
34

Relé 1 46U4.1 Marcha

4600 — 1 +
4601 — 2 -

SALIDA 4—20 mA
+ 16 17 -

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS WL 21

45U1

4602

4700
4702

A VARIADORES DE VELOCIDAD DE BOMBA 2 Y 3 A LECHO BIOLÓGICO, PLANO M47

AL AUTÓMATA ENTRADA ANALÓGICA 8 PEW 214

LA MALLA DE LA MANGUERA QUE VIENE DE CAMPO SÓLO SE PONDRÁ A TIERRA EN EL BORNERO DEL CGM, AL IGUAL QUE LA QUE VA HACIA EL AUTÓMATA Y LOS VARIADORES DE VELOCIDAD

\+ 62 ROJO
\- 63 VERDE

PROFINET (VER PLANO C02)

20 — 46U4.1 — 21

4604

Q9.6

4605

Q9.7

4606

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 — 46D15 — A2

X1 46H17 VERDE X2

X1 46H18 ROJO X2

(-) 24VCC 111

11 14 50-10
21 22
31 32
41 44 51-10

IMPORTANTE:
EN CASO DE TENER QUE SOLTAR ESTA CONEXION EN EL AUTÓMATA, ASEGURARSE DE MANTENER LA CONTINUIDAD EN EL BUCLE 4-20mA DEJANDO UNIDOS EL 4602 CON EL 4702. DE LO CONTRARIO, LOS VARIADORES SE QUEDARÁN FUNCIONANDO SIEMPRE A LA VELOCIDAD MÍNIMA

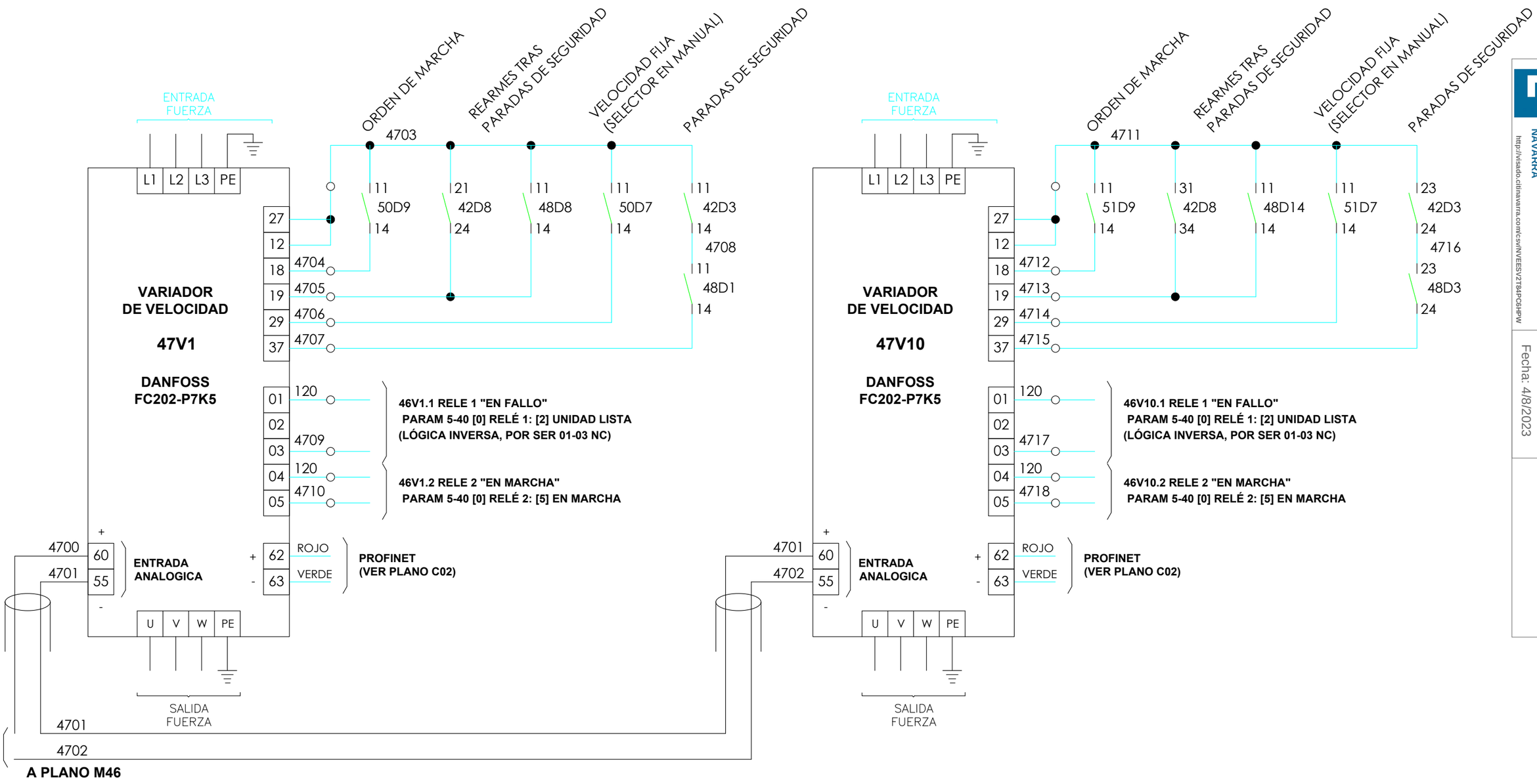
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/vcsw/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 4606

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. POZO DE BOMBEO A LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA2 Y 3. MEDIDOR DE NIVEL** PLANO M46

BOMBA LECHO BIOLOGICO ALTA CARGA 2 Y 3 - VARIADORES DE VELOCIDAD

BOMBA A LECHO BIOLÓGICO ALTA CARGA 2 Y 3
VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/vcsw/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

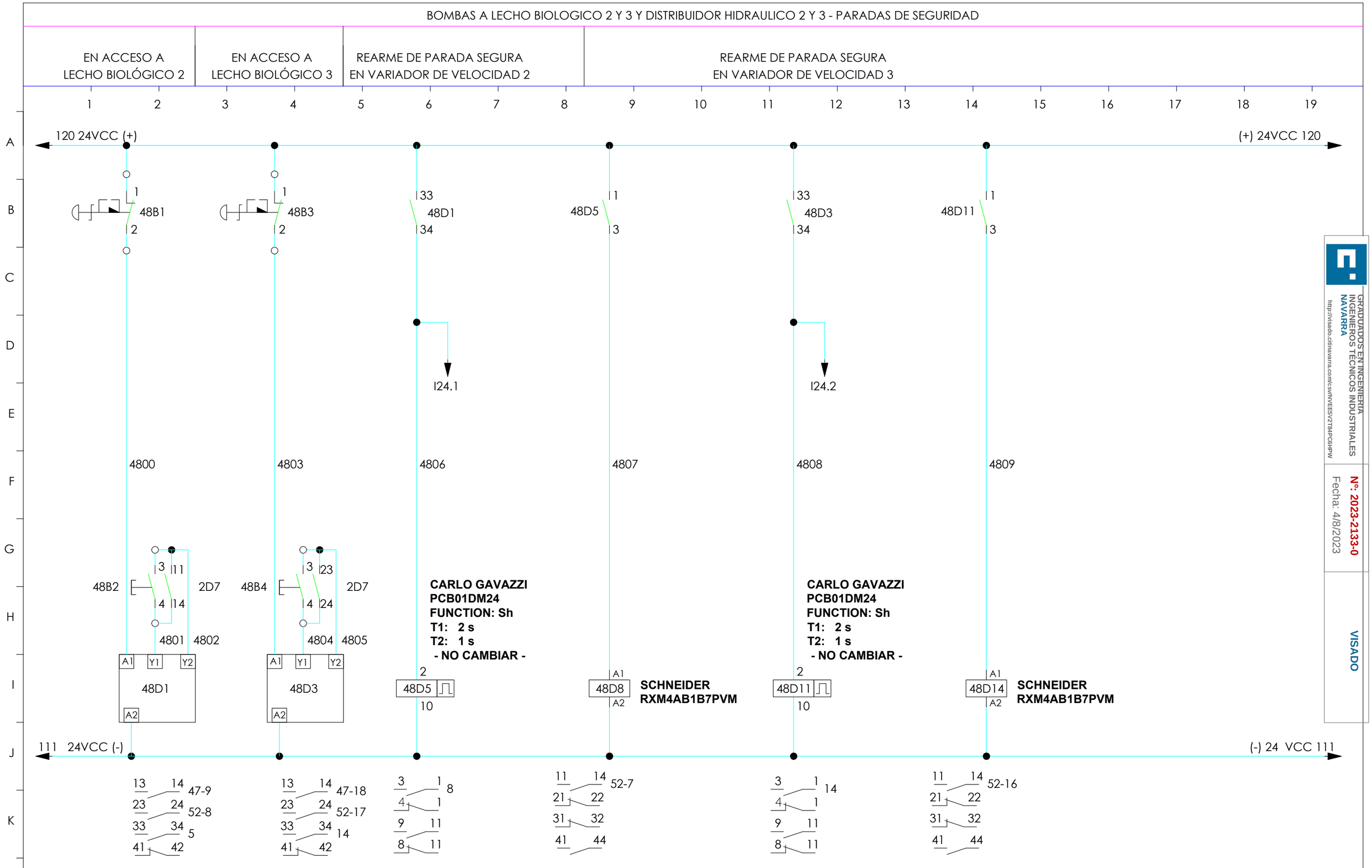
ULTIMO Nº: 4718

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBAS A LECHO BIOLOGICO ALTA CARGA 2 Y 3 - VARIADORES DE VELOCIDAD

PLANO M47



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4809

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBAS A LECHO BIO 2 Y 3 Y DIST. HIDR. PARADAS DE SEGURIDAD Y MANIOBRA CGM-LOCAL

PLANO M48

BOMBAS A LECHO BIOLOGICO 2 Y 3 Y DISTRIBUIDOR HIDRAULICO 2 Y 3 - MANIOBRAS CGM-LOCAL

BOTONERA LOCAL
ACCESO A LECHO BIO. 2

BOTONERA LOCAL
ACCESO A LECHO BIO. 3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

CGM-LOC 3 49B6 4 → I24.3

CGM-LOC 3 49B14 4 → I24.4

4900

4901

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM A1 49D6 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM A1 49D8 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM A1 49D14 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM A1 49D16 A2

111 24VCC (-)

(-) 24 VCC 111

11 14 50-9
21 22 50-7
31 32 50-10
41 44

11 14 53-6
21 22 53-5
31 32 53-8
41 44 53-7

11 14 51-9
21 22 51-7
31 32 51-10
41 44

11 14 54-6
21 22 54-5
31 32 54-8
41 44 54-7

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4901

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBAS A LECHO BIO 2 Y 3 Y DIST. HIDR. PARADAS DE SEGURIDAD Y MANIOBRA CGM-LOCAL** PLANO M49

BOMBA A LECHO BIOLOGICO 2 - MANIOBRA

RELES DE PARADA DE SEGURIDAD
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL

MARCHA AL PLC | FALLO AL PLC | EN MARCHA | DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

11
A27
14
5000 → I24.5
13
14 → I24.6
5001

MAN-0-AUTO
50B7
3 3
4 4
5002
21
42D14
22
5003
21
49D6
22

5005 → I24.7
11
42D14
14
5006
11
49D6
14
5007

31
42D14
32
5008
31
49D6
32
5009
11
46D15
14
5010

0 - MAN
50B8
3
4
5004

0 - MAN
50B9
3
4

04
47V1.2
05
5011
I25.0

04
47V1.1
05
5012
I25.1

Q10.0
5013

Q10.1
5014

A1
MANUAL 50D7
A2
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

A1
50D9 **AUTOMATICO**
A2
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

X1 28H16 VERDE X2

X1 28H17 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 14
21 22
31 32
41 44
46-12

11 14
21 22
31 32
41 44
46-9

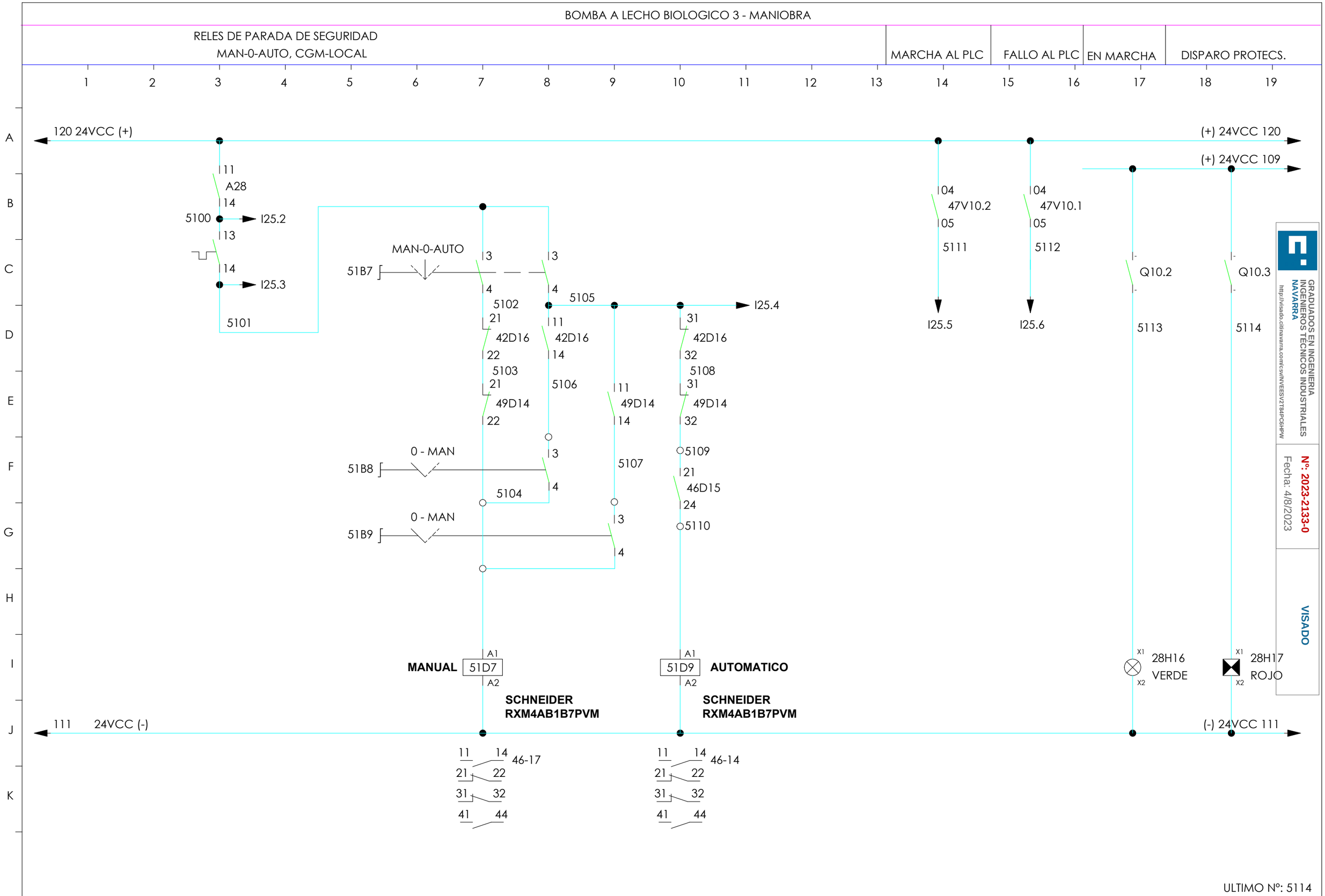
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvsw/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 5014

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA** **BOMBA A LECHO BIOLOGICO 2**	PLANO M50



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

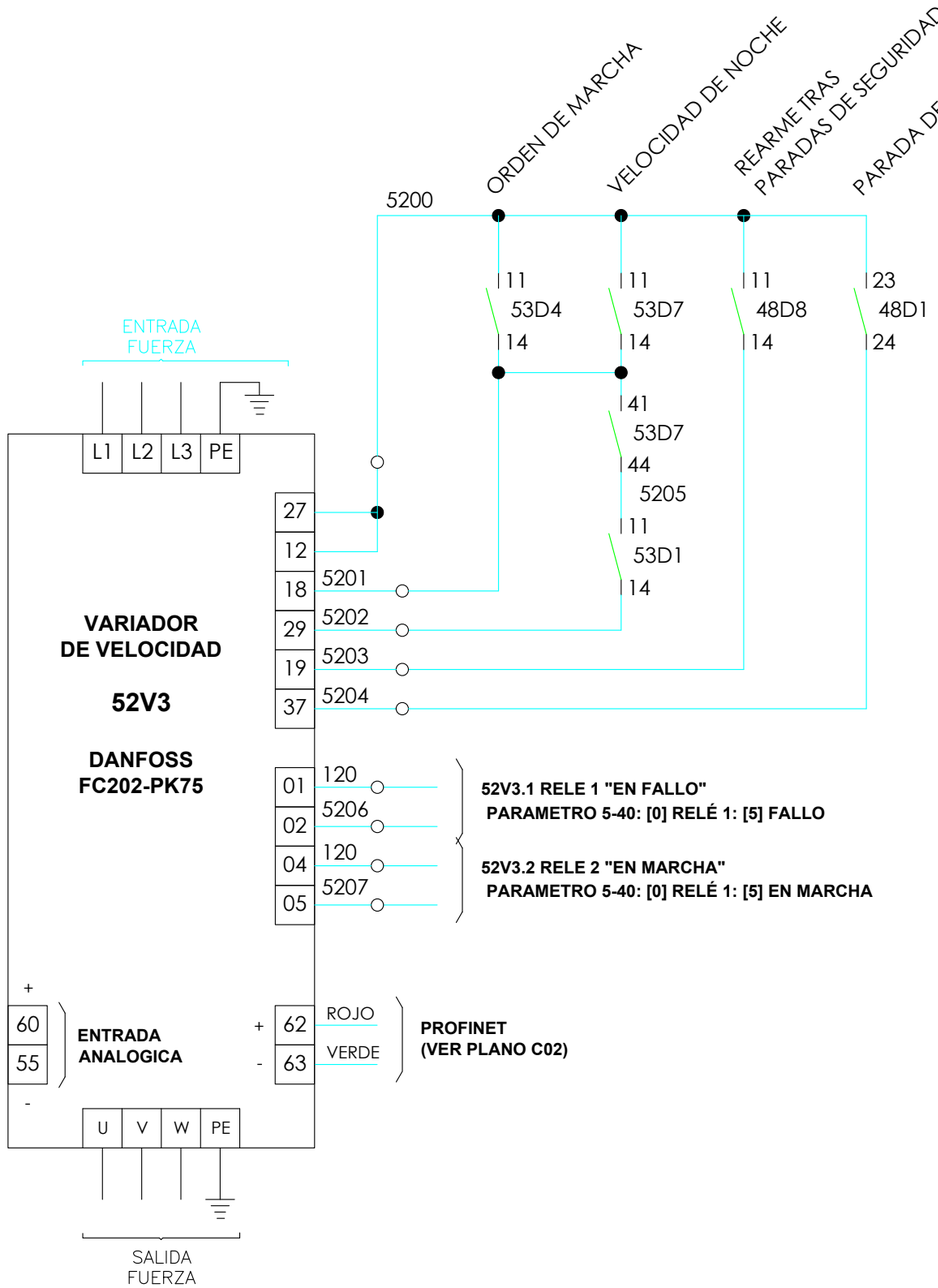
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA A LECHO BIOLOGICO 3

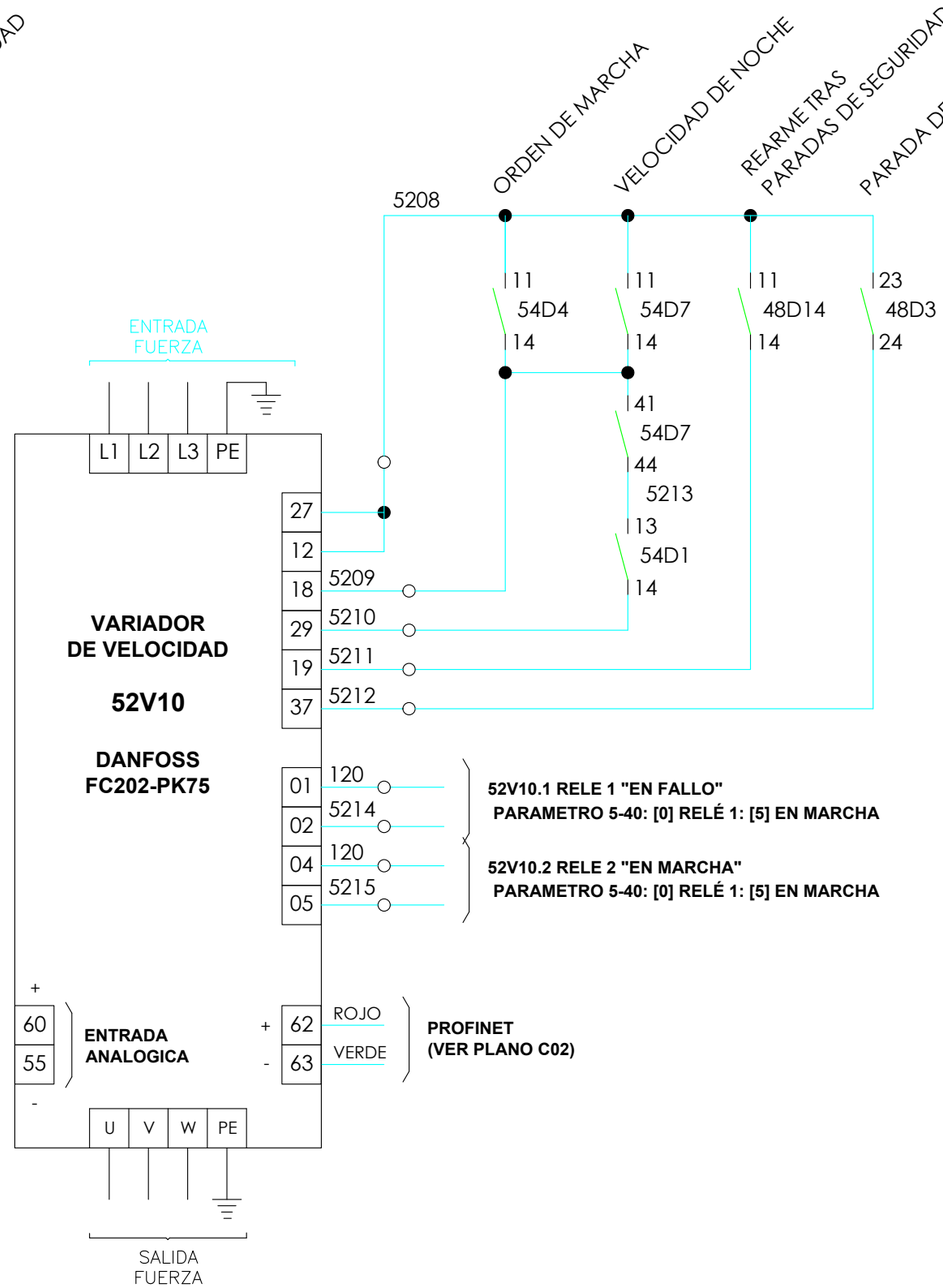
PLANO
M51

DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 2 y 3 - VARIADOR DE VELOCIDAD

DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 2
VARIADOR DE VELOCIDAD



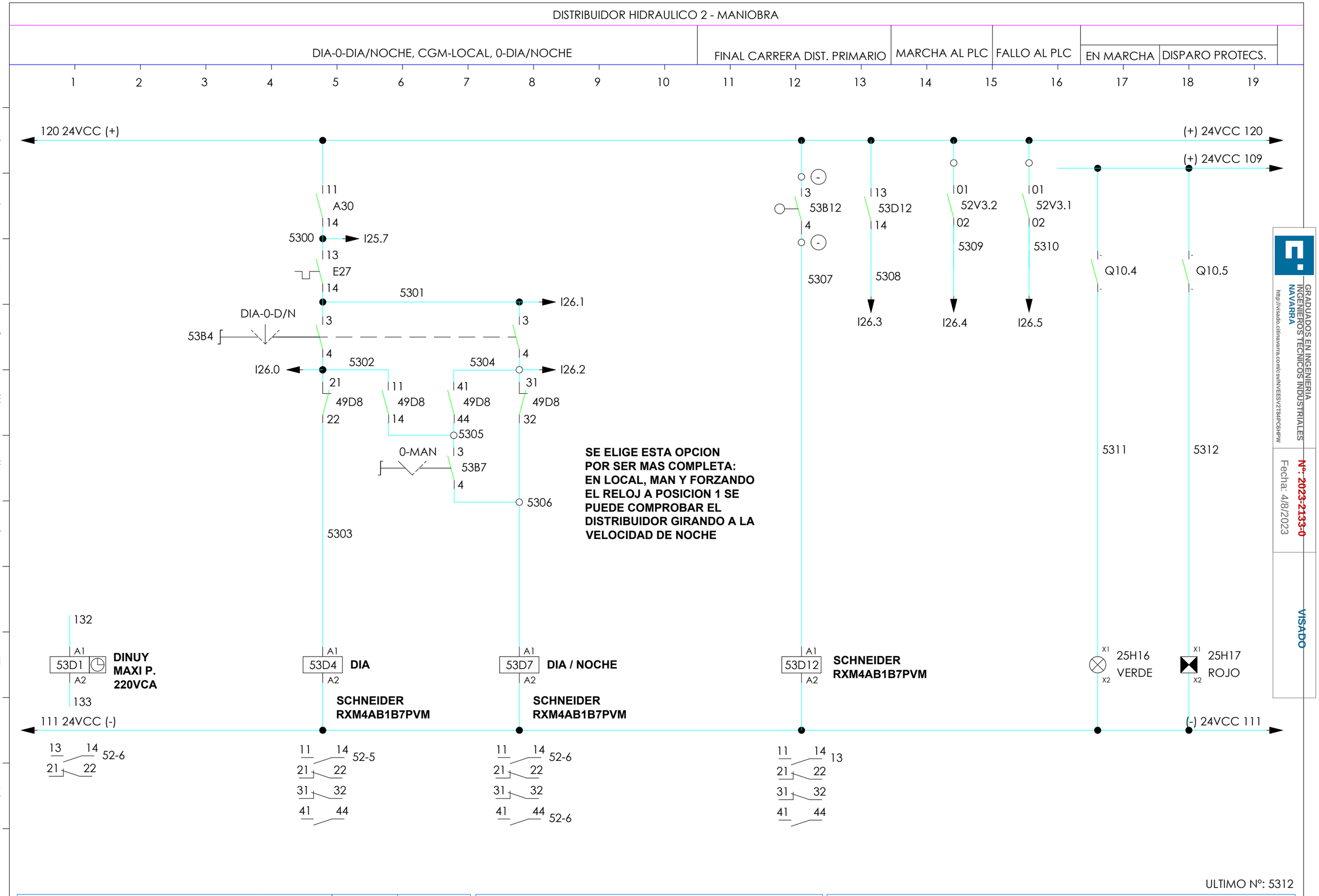
DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 3
VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 5215

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 2 Y 3 - VARIADOR DE VELOCIDAD** PLANO M52



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 5312

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 2 - MANIOBRA

PLANO
M53

DISTRIBUIDOR HIDRAULICO 3 - MANIOBRA

DIA-0-DIA/NOCHE, CGM-LOCAL, 0-DIA/NOCHE	FINAL CARRERA DIST. PRIMARIO	MARCHA AL PLC	FALLO AL PLC	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

11 A31 14 5400 → I26.6

13 E28 14

5401 → I27.0

DIA-0-D/N 54B4

3 4

I26.7 ← 5402 → I27.1

21 49D16 22

11 49D16 14

41 49D16 44 5404

31 49D16 32

0-MAN 3 54B7 4

5406

5403

SE ELIGE ESTA OPCION POR SER MAS COMPLETA: EN LOCAL, MAN Y FORZANDO EL RELOJ A POSICION 1 SE PUEDE COMPROBAR EL DISTRIBUIDOR GIRANDO A LA VELOCIDAD DE NOCHE

3 54B12 4 5407

13 54D12 14 5408 → I27.2

01 52V10.2 02 5409 → I27.3

01 52V10.1 02 5410 → I27.4

Q10.6 5411

Q10.7 5412

DINUY MAXI P. 220VCA

132 A1 54D1 A2 133

A1 54D4 A2 **DIA** — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 54D7 A2 **DIA / NOCHE** — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 54D12 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 25H16 X2 VERDE

X1 25H17 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 21 22 52-15

11 14 21 22 52-14 / 31 32 / 41 44

11 14 21 22 52-15 / 31 32 / 41 44 52-15

11 14 21 22 13 / 31 32 / 41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgvs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 5412

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 3 - MANIOBRA

PLANO M54

PUENTE DECANTADOR INTERMEDIO 1

RELE PARADA DE EMERGENCIA EN DECANTADOR INTERMEDIO 1	CGM - LOCAL DECANTADOR INTERMEDIO 1	MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACIÓN AL PLC DEL FINAL CARRERA DECA. PRIMARIO	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
					EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

55B2 1 2

CGM-LOC

55B5 3 4

I27.5

5503

11 A32 14

5504 I27.6

13 E29 14

5505 I27.7

13 29D2 14

5506 I28.0

0 - 1

55B8 3 4

5507 I28.1

21 55D5 22

11 55D5 14

5508 I28.2

0-MAN

55B9 3 4

5509

55B12 3 4

5510

13 55D12 14

5511

I28.3

13 55C8 14

5512

I28.4

Q11.0

Q11.1

5513

5514

5500

55B3 3 33 4 34 2D7

5501 5502

55D2 A1 Y1 Y2 A2

55D5 A1 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

55C8 A1 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

55D12 A1 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

12H17 X1 X2 VERDE

12H18 X1 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 23 24 33 34 41 42 8 56-9

11 14 21 22 31 32 41 44 10 9 56-9 56-12

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F10 F10 F10 15

11 14 21 22 31 32 41 44 13

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/vcsw/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 5514

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA DECANTADOR INTERMEDIO 1** — PLANO M55

VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES DECANTADOR INTERMEDIO 1

		ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA A PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

13
56C9
14
5606
I29.0

DE PLANO M32-9

A PLANO M58-9

5600 I28.5
23
55D2
24
5601

I28.6
CERRAR-0-AUTO
3 3
56B9
4 4
5602

5603 I28.7
11 41
RQ26.2 55D5
14 42
5604

31
55D5
32
5605

CERRAR-ABRIR
3
56B12
4

- Q11.2 -
5607

- Q11.3 -
5608

ABRIR
A1
56C9
A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

X1 12H17 X2
VERDE

X1 12H18 X2
ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F18
3 4 F18
5 6 F18
13 14 15
21 22 6

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 5608

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES INTERMEDIOS 1

PLANO
M56

PUENTE DECANTADOR INTERMEDIO 2

RELE PARADA DE EMERGENCIA EN PUENTE DECANTADOR INTERMEDIO 2	CGM - LOCAL PUENTE DEC. PRIMARIO 2	MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACIÓN AL PLC DEL FINAL CARRERA DECA. PRIMARIO	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
					EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

1 57B2 2

CGM-LOC 3 57B5 4

I29.1

5703

11 A33 14

5704 I29.2

13 E30 14

5705 I29.3

23 57D2 24

5706 I29.4

3 0 - 1 57B8 4

5707 I29.5

21 57D5 22

11 57D5 14

5708 I29.6

3 0-MAN 57B9 4

5709

3 57B12 4

5710

13 57D12 14

5711

I29.7

13 57C8 14

5712

I30.0

- Q11.4 -

5713

- Q11.5 -

5714

5700

3 41 57B3 4 44 2D7

5701 5702

A1 Y1 Y2 57D2 A2

A1 57D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 57C8 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

A1 57D12 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 12H17 VERDE X2

X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 8 / 23 24 / 33 34 / 41 42 — 58-9

11 14 9 / 21 22 8 / 31 32 57-9 / 41 44 57-12

1 2 F10 / 3 4 F10 / 5 6 F10 / 13 14 15 / 21 22

11 14 13 / 21 22 / 31 32 / 41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 5714

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA PUENTE DECANTADOR INTERMEDIO 2

PLANO M57

VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES DECANTADOR INTERMEDIO 2

		ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA A PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

13
58C9
14
5806
I30.4

DE PLANO M56-9

A PLANO M73-9

5800 I30.1
23
57D2
24
5801

MAN-0-AUTO
58B9
I30.2
3 3
4 4
5802

5803 I30.3
11 41
RQ26.3 57D5
14 42
5804

31
57D5
32
5805

CERR-ABRIR
3
58B12
4

- Q11.6 -
5807

- Q11.7 -
5808

ABRIR
A1
58C9
A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

X1 12H17 X2
VERDE

X1 12H18 X2
ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F18
3 4 F18
5 6 F18
13 14 15
21 22 6

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

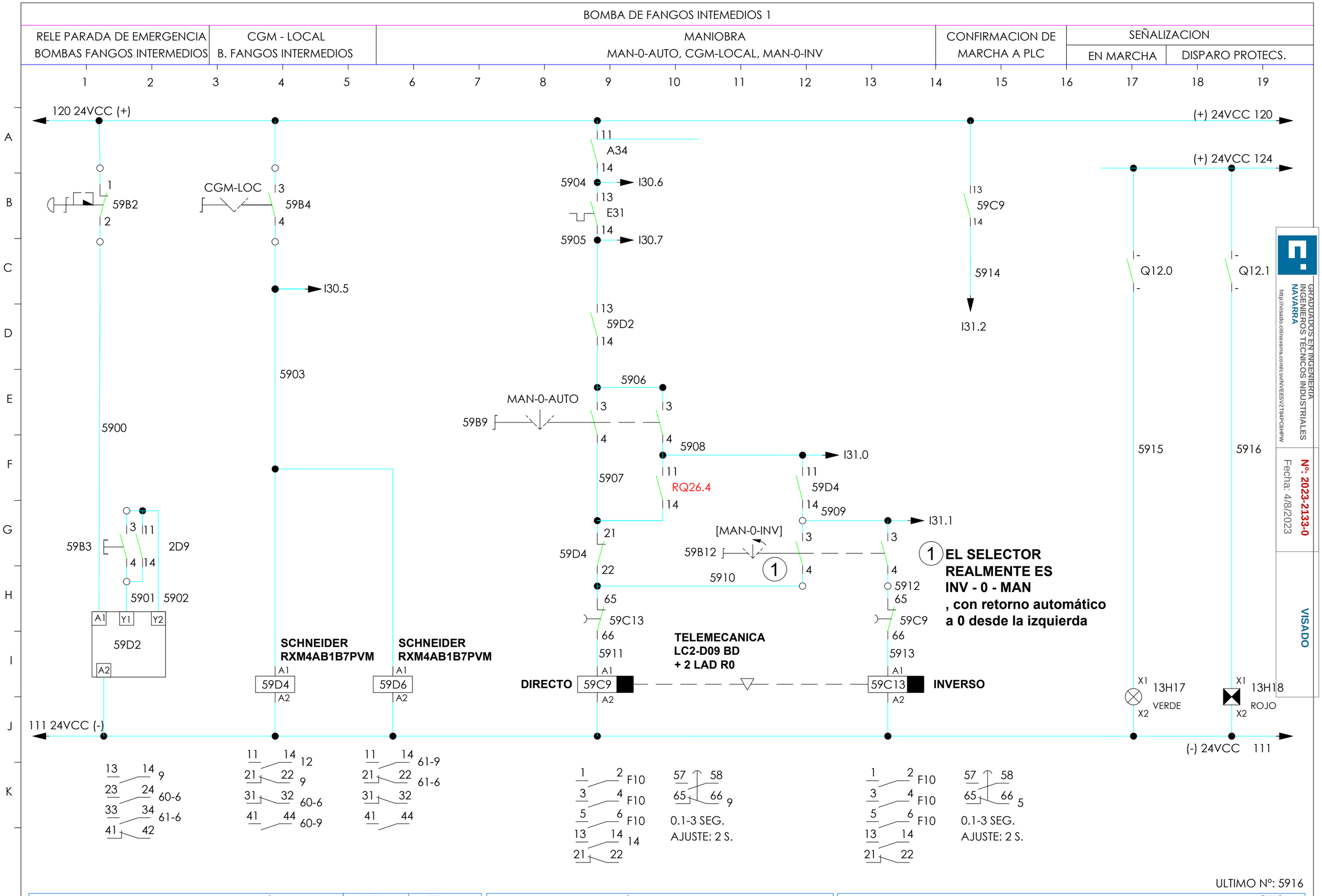
VISADO

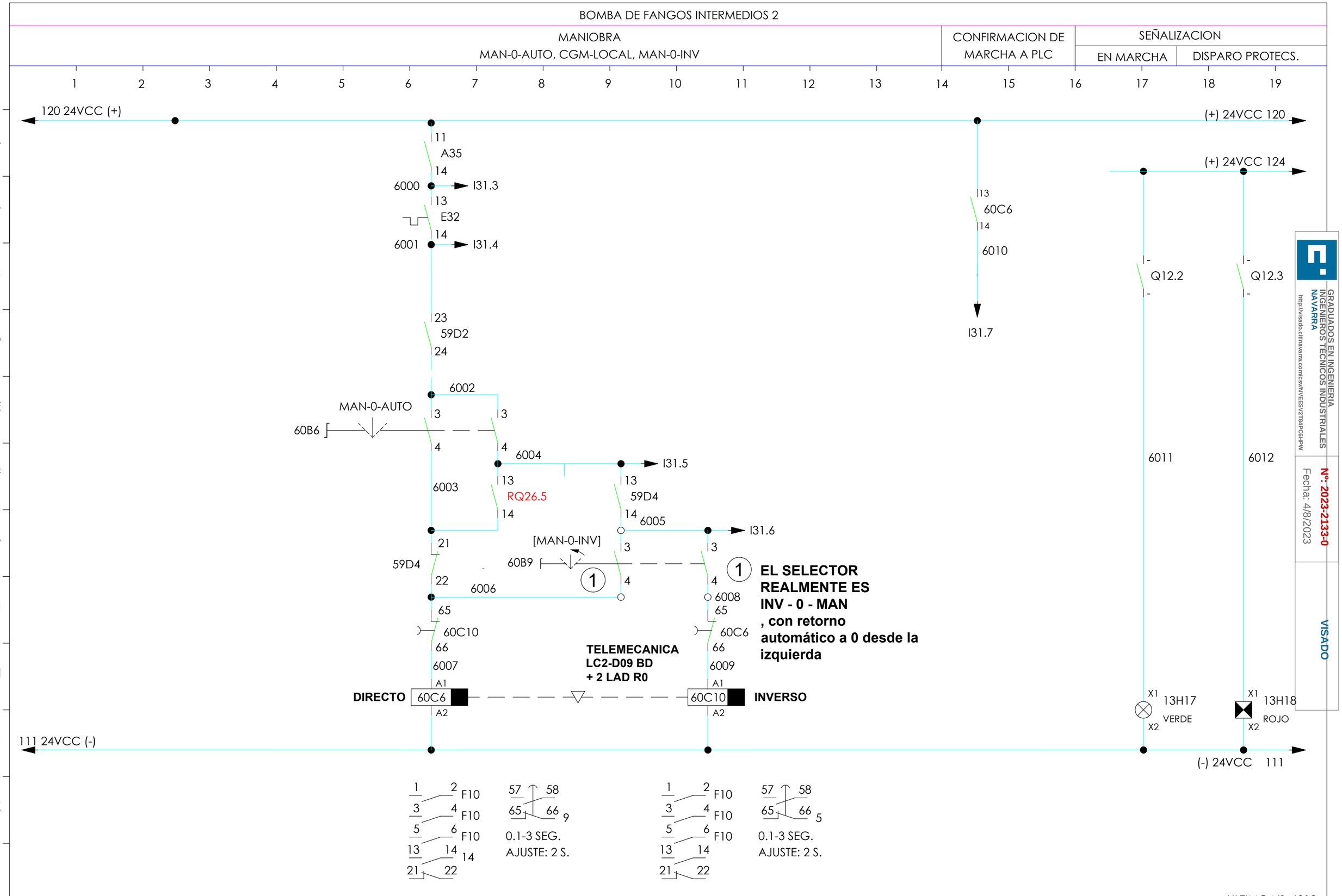
ULTIMO Nº: 5808

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES INTERMEDIOS 2

PLANO
M58


BOMBA DE FANGOS INTEMEDIOS 1
RELE PARADA DE EMERGENCIA BOMBAS FANGOS INTERMEDIOS
CGM - LOCAL B. FANGOS INTERMEDIOS
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, MAN-0-INV
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
59B2
CGM-LOC
59B4
I30.5
5903
5900
59B3
2D9
5901
5902
59D2
A1
Y1
Y2
A2
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
59D4
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
59D6
A34
5904
I30.6
E31
5905
I30.7
59D2
5906
MAN-0-AUTO
59B9
5908
I31.0
5907
RQ26.4
59D4
5909
I31.1
[MAN-0-INV]
59B12
5910
59D4
59C13
5911
TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0
DIRECTO
59C9
59C13
INVERSO
59C9
5914
I31.2
Q12.0
Q12.1
5915
5916
13H17
VERDE
13H18
ROJO
EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.
ULTIMO Nº: 5916
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA FANGOS INTERMEDIOS 1
PLANO
M59
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO



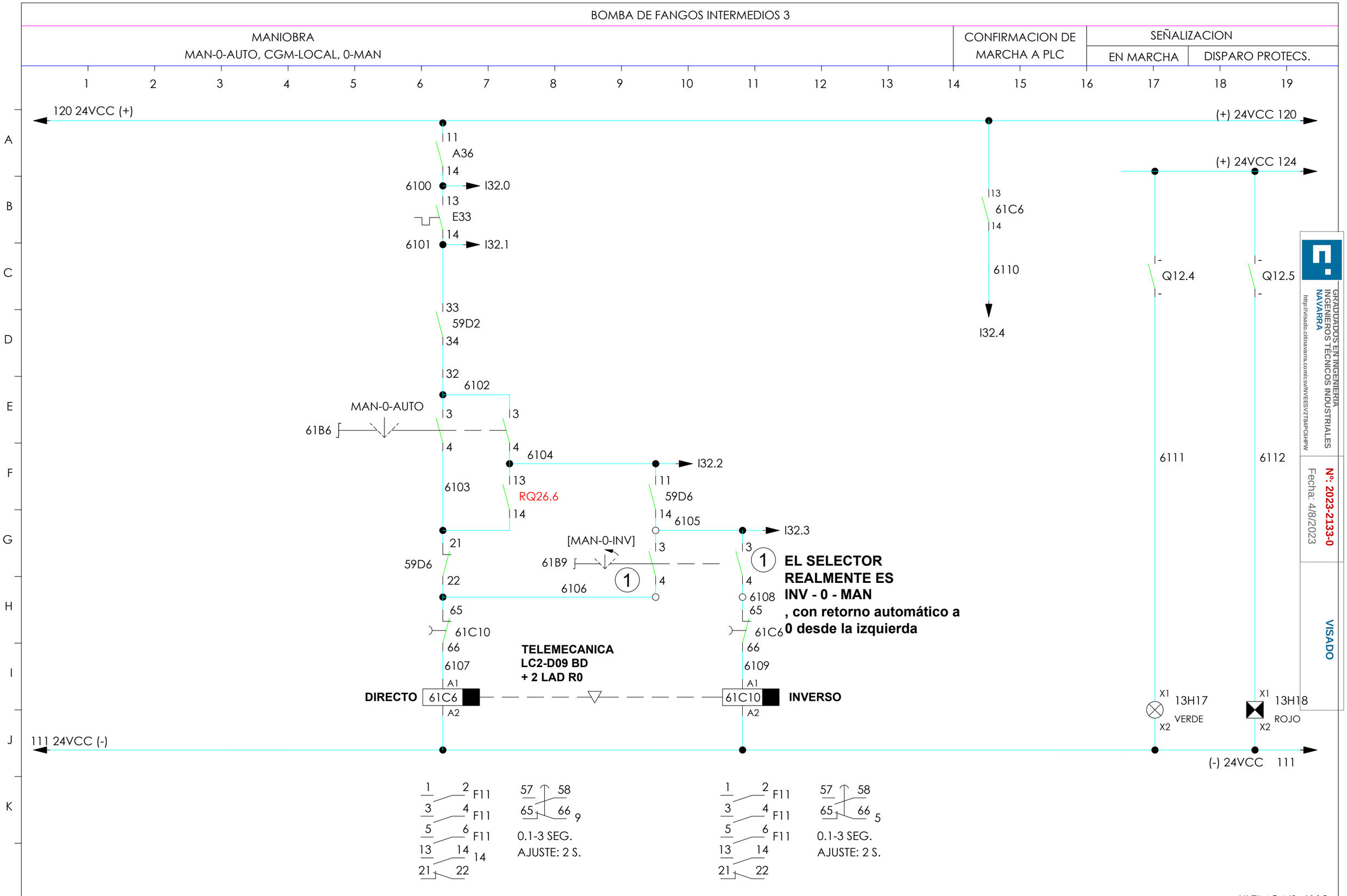
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IMRQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA FANGOS INTERMEDIOS 2

PLANO
M60



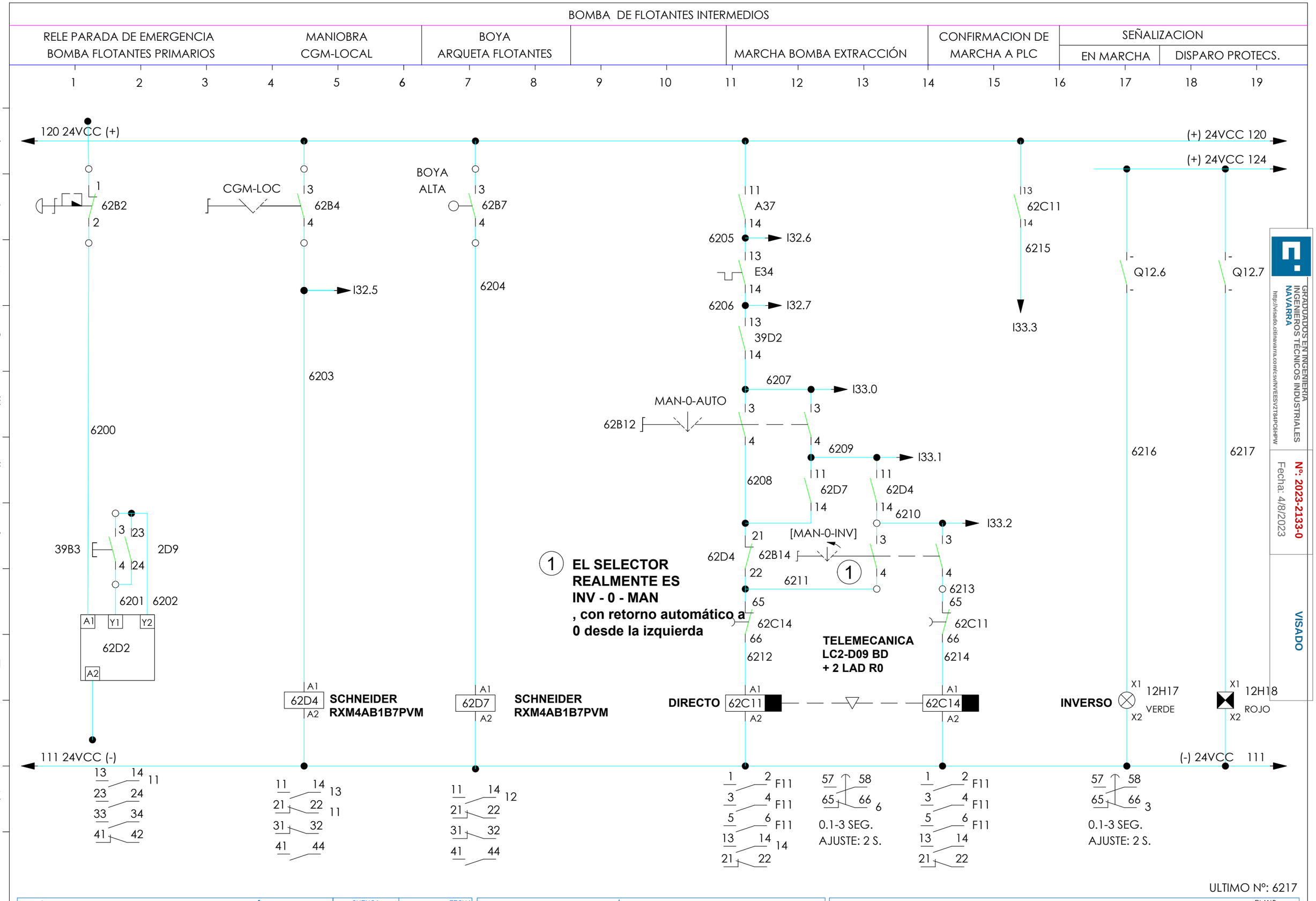
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA FANGOS INTERMEDIOS 3

PLANO
M61



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA DE FLOTANTES INTERMEDIOS

PLANO M62

POZO DE BOMBEO A LECHO BIOLÓGICO BAJA CARGA 1Y 2 - MEDIDOR DE NIVEL EN POZO

MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDOS
CAJA DISPLAY - RELES

MARCHA

SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

ALIVIANDO

FALLO EN MEDIDOR

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

(+) 24VCC 109

132 — 13 L+
133 — 14 N

MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

63U4

21 6303
20 120
19

Relé 1
63U4.1

Marcha

24
23
22

27
26
25

30
29
28

33
32
31

36
35
34

6300 — 1 +
6301 — 2 -

SALIDA
4—20 mA
+ 16 17 -

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS WL 21

63U1

LA MALLA DE LA MANGUERA QUE VIENE DE CAMPO SÓLO SE PONDRÁ A TIERRA EN EL BORNERO DEL CGM, AL IGUAL QUE LA QUE VA HACIA EL AUTÓMATA Y LOS VARIADORES DE VELOCIDAD

6400
6402

A VARIADORES DE VELOCIDAD DE BOMBA 1 Y 2 A LECHO BIOLÓGICO FINAL, PLANO M64

6302

\- +

AL AUTÓMATA
ENTRADA ANALÓGICA 1
PEW 400

IMPORTANTE:
EN CASO DE TENER QUE SOLTAR ESTA CONEXION EN EL AUTÓMATA, ASEGURARSE DE MANTENER LA CONTINUIDAD EN EL BUCLE 4-20mA
DEJANDO UNIDOS EL 6302 CON EL 6402. DE LO CONTRARIO, LOS VARIADORES SE QUEDARÁN FUNCIONANDO SIEMPRE A LA VELOCIDAD MÍNIMA

20
63U4.1
21

6304

\- Q13.0 -

6305

\- Q13.1 -

6306

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

A1
63D15
A2

X1 63H17 X2
VERDE

X1 63H18 X2
ROJO

(-) 24VCC 111

11 14 67-10
21 22
31 32
41 44 67-10

ULTIMO Nº: 6306

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

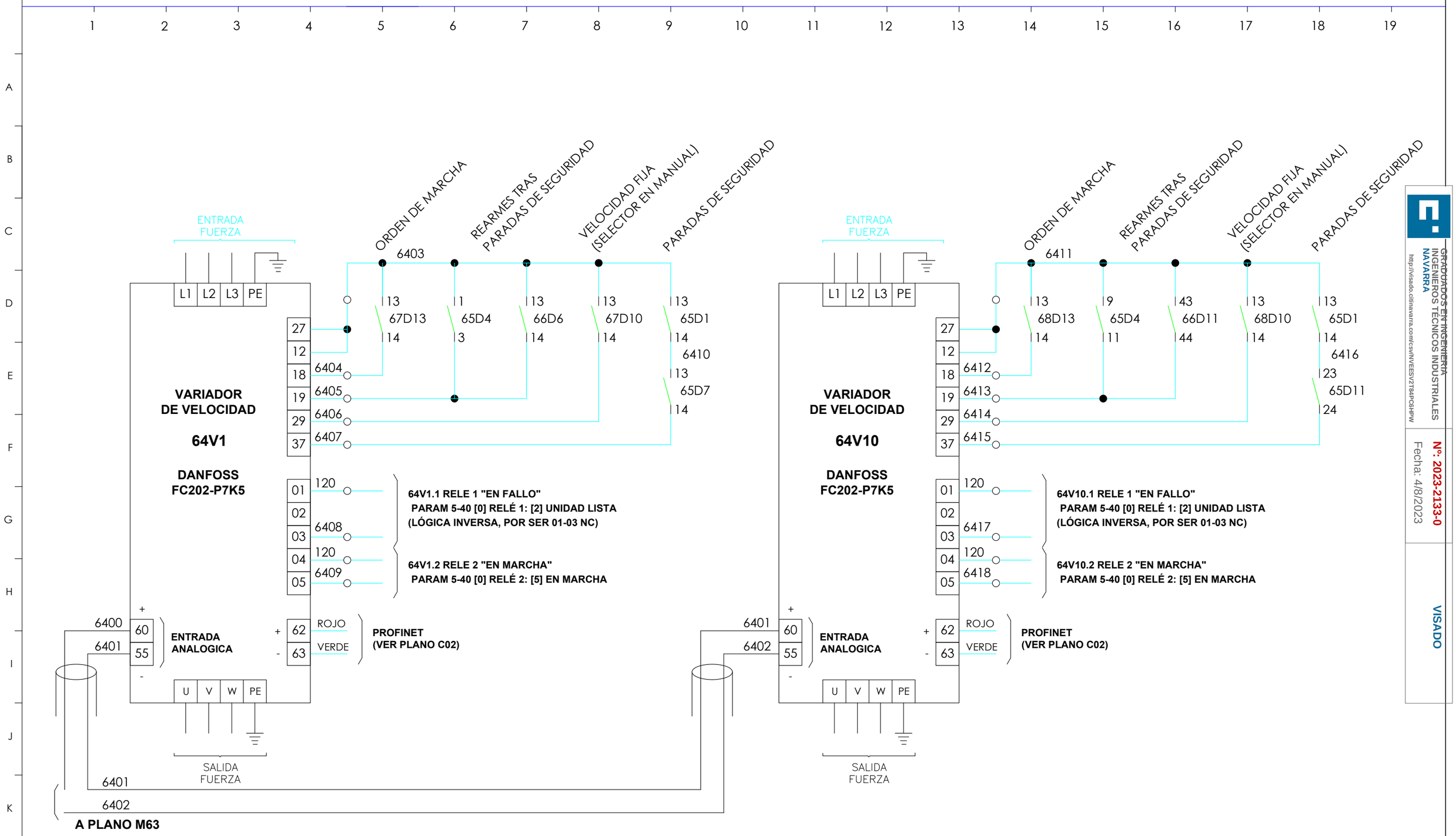
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. POZO DE BOMBEO A LECHO BIOLÓGICO BAJA CARGA 1 Y 2. MEDIDOR DE NIVEL

PLANO M63

BOMBA LECHO BIOLOGICO BAJA CARGA 1 Y 2 - VARIADORES DE VELOCIDAD

BOMBA A LECHO BIOLÓGICO BAJA CARGA 1 Y 2
VARIADORES DE VELOCIDAD



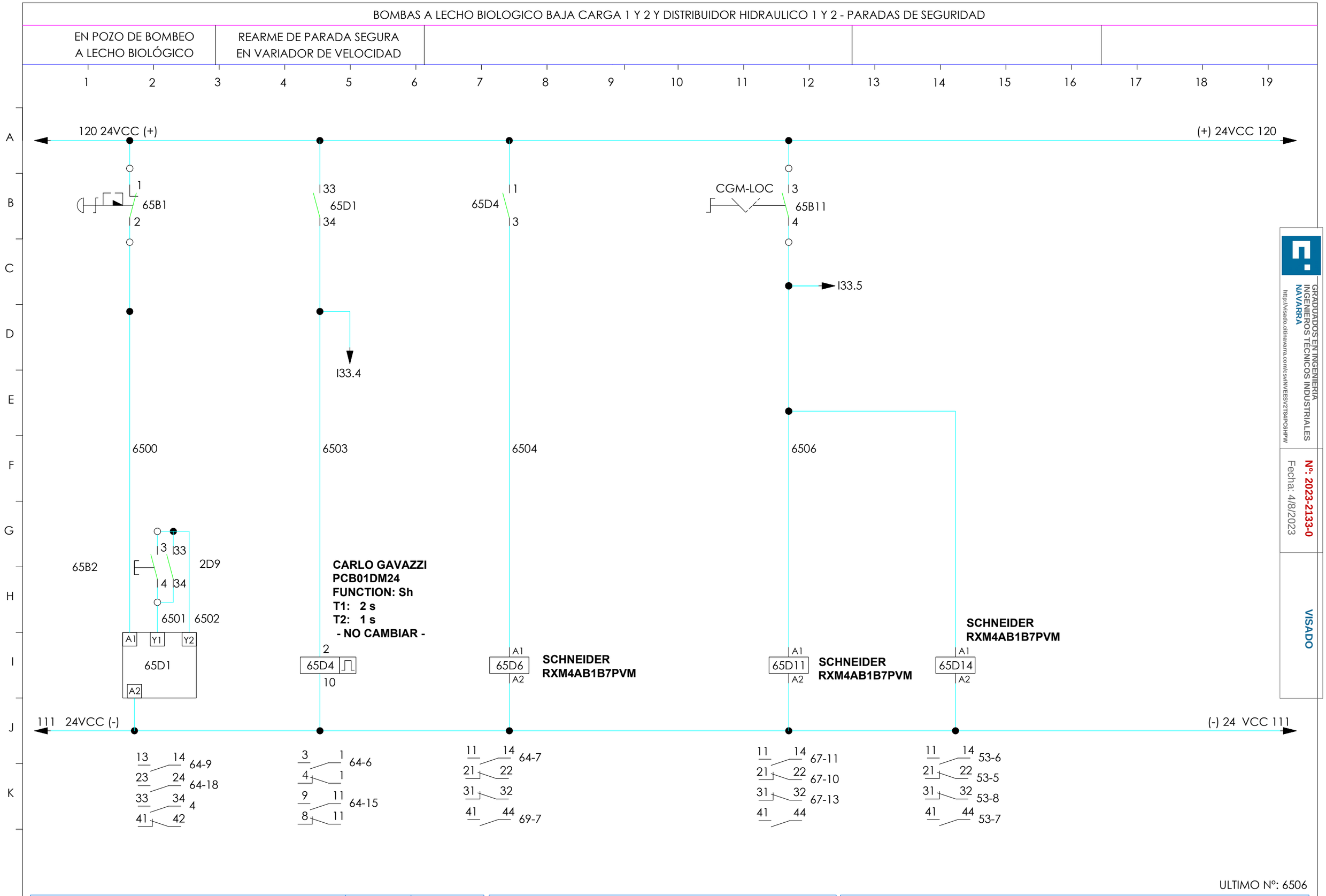
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvsw/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 6418

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBAS A LECHO BIOLOGICO BAJA CARGA 1 Y 2 - VARIADORES DE VELOCIDAD	PLANO M64



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBAS A LECHO BIO 1 Y 2 Y DISTRIBUIDOR. HIDR. PARADAS DE SEGURIDAD

PLANO M65

BOMBAS A LECHO BIOLOGICO BAJA CARGA 1 Y 2 Y DISTRIBUIDOR HIDRAULICO 1 Y 2 - PARADAS DE SEGURIDAD

EN ACCESO A LECHO BIOLÓGICO 1	EN ACCESO A LECHO BIOLÓGICO 2	REARME DE PARADA SEGURA EN VARIADOR DE VELOCIDAD	REARME DE PARADA SEGURA EN VARIADOR DE VELOCIDAD	BOTONERA LOCAL POZO BBEO. A LECHO BIO. 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

(+) 24VCC 120

66B2 1 2 — 66B4 1 2 — 66D2 33 34 — 66D6 1 3 — 66D4 33 34 — 66D11 1 3

6602 → I33.6 — I33.7

6600 6601 6603 6604 6605 6606

66B3 3 41 4 44 2D9 — 6505 6506 — 66D2 A1 Y1 Y2 A2

66B5 3 11 4 14 2D11 — 6508 6509 — 66D4 A1 Y1 Y2 A2

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO CAMBIAR -

66D6 2 10 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM** — 66D9 A1 A2

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO CAMBIAR -

66D11 2 10 — 66D14 A1 A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

111 24VCC (-) — (-) 24 VCC 111

13 14 64-9 / 23 24 66-3 / 33 34 69-8 / 41 42

13 14 64-18 / 23 24 66-8 / 33 34 69-17 / 41 42

3 1 6 / 4 1 / 9 11 / 8 11

11 14 64-7 / 21 22 / 31 32 / 41 44 69-7

3 1 11 / 4 1 / 9 11 / 8 11

11 14 64-16 / 21 22 / 31 32 / 41 44 69-16

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 6606

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBAS A LECHO BIO 1 Y 2 Y DISTRIBUIDOR. HIDR. PARADAS DE SEGURIDAD** — PLANO M66

BOMBA A LECHO BIOLOGICO BAJA CARGA 1 - MANIOBRA

BOTONERA LOCAL ACCESO A LECHO BIO. 1	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL	MARCHA AL PLC	FALLO AL PLC	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.
1 2 3 4 5	6 7 8 9 10 11 12 13	14 15	16	17	18 19

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

CGM-LOC 3 67B2 4 → I34.0

6700

11 A38 14 6701 → I31.4 13 14 → I34.1 6702

MAN-0-AUTO 67B10 3 3 4 4 6706 → I34.2

6703 21 65D11 22 6704 21 67D2 22

11 65D11 14 6707

13 67D2 14 6708

31 65D11 32 6709 31 67D2 32 6710

0 - MAN 67B11 3 4 6705

0 - MAN 67B12 3 4

6710 13 63D15 14 6711

04 64V1.2 05 6712 → I34.3

04 64V1.1 05 6713 → I34.4

Q13.2 6714

Q13.3 6715

A1 67D2 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 67D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

MANUAL A1 67D10 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 67D13 A2 **AUTOMATICO** **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 28H16 X2 VERDE

X1 28H17 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 14 12 / 21 22 10 / 31 32 13 / 41 44

11 14 70-6 / 21 22 70-5 / 31 32 70-8 / 41 44 70-7

11 14 64-8 / 21 22 / 31 32 / 41 44

11 14 64-5 / 21 22 / 31 32 / 41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 6715

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA A LECHO BIOLOGICO FINAL 1

PLANO
M67

BOMBA A LECHO BIOLOGICO BAJA CARGA 2 - MANIOBRA

BOTONERA LOCAL ACCESO A LECHO BIO. 2	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL	MARCHA AL PLC	FALLO AL PLC	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

CGM-LOC 3 68B2 4 → I34.5

6800

11 A39 14 6801 → I34.6 13 14 → I34.7 6802

MAN-0-AUTO 68B10 3 4 6803 21 65D14 22 6804 21 68D2 22

3 4 6806 → I35.0

13 65D14 14 6807

11 68D2 14 6808

31 65D14 32 6809 31 68D2 32 6810 13 63D15 14 6811

0 - MAN 68B11 3 4 6805

0 - MAN 68B12 3 4

04 64V10.2 05 6812 → I35.1

04 64V10.1 05 6813 → I35.2

Q13.4 6814

Q13.5 6815

A1 68D2 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 68D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

MANUAL A1 68D10 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 68D13 A2 **AUTOMATICO** **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 28H16 VERDE X2

X1 28H17 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 14 12 / 21 22 10 / 31 32 13 / 41 44

11 14 71-6 / 21 22 71-5 / 31 32 71-8 / 41 44 71-7

11 14 64-17 / 21 22 / 31 32 / 41 44

11 14 64-14 / 21 22 / 31 32 / 41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 6815

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA A LECHO BIOLOGICO FINAL 2

PLANO
M68

DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 1 y 2 - VARIADOR DE VELOCIDAD

DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 1
VARIADOR DE VELOCIDAD

ENTRADA FUERZA

L1 L2 L3 PE

VARIADOR DE VELOCIDAD

69V3

DANFOSS FC202-PK75

27
12
18 — 6901
29 — 6902
19 — 6903
37 — 6904

6900

ORDEN DE MARCHA: 13 — 70D4 — 14
VELOCIDAD DE NOCHE: 13 — 70D7 — 14
REARME TRAS PARADAS DE SEGURIDAD: 43 — 66D9 — 44
PARADA DE SEGURIDAD: 33 — 66D2 — 34

43 — 70D7 — 44 — 6905
13 — 70D1 — 14

01 — 120
02 — 6906
04 — 120
05 — 6907

69V3.1 RELE 1 "EN FALLO"
PARAM 5-40 [0] RELÉ 1: [2] UNIDAD LISTA
(LÓGICA INVERSA, POR SER 01-03 NC)

69V3.2 RELE 2 "EN MARCHA"
PARAMETRO 5-40: [0] RELÉ 1: [5] EN MARCHA

\+ 60
55 -
ENTRADA ANALOGICA

\+ 62 — ROJO
\- 63 — VERDE
PROFINET (VER PLANO C02)

U V W PE

SALIDA FUERZA

DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 2
VARIADOR DE VELOCIDAD

ENTRADA FUERZA

L1 L2 L3 PE

VARIADOR DE VELOCIDAD

69V10

DANFOSS FC202-PK75

27
12
18 — 6909
29 — 6910
19 — 6911
37 — 6912

6908

ORDEN DE MARCHA: 13 — 71D4 — 14
VELOCIDAD DE NOCHE: 13 — 71D7 — 14
REARME TRAS PARADAS DE SEGURIDAD: 43 — 66D14 — 44
PARADA DE SEGURIDAD: 33 — 66D4 — 34

43 — 71D7 — 44 — 6913
13 — 71D1 — 14

01 — 120
02 — 6914
04 — 120
05 — 6915

69V10.1 RELE 1 "EN FALLO"
PARAM 5-40 [0] RELÉ 1: [2] UNIDAD LISTA
(LÓGICA INVERSA, POR SER 01-03 NC)

69V10.2 RELE 2 "EN MARCHA"
PARAMETRO 5-40: [0] RELÉ 1: [5] EN MARCHA

\+ 60
55 -
ENTRADA ANALOGICA

\+ 62 — ROJO
\- 63 — VERDE
PROFINET (VER PLANO C02)

U V W PE

SALIDA FUERZA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Fecha: 4/8/2023
Nº: 2023-2133-0
VISADO

ULTIMO Nº: 6915

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE — ASIER IRIARTE — FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA DISITRIBUIDORES HIDRÁLICOS FINALES 1 Y 2 - VARIADORES DE VELOCIDAD

PLANO: M69

DISTRIBUIDOR HIDRAULICO 1 - MANIOBRA

DIA-0-DIA/NOCHE, CGM-LOCAL, 0-DIA/NOCHE	FINAL CARRERA DIST. PRIMARIO	MARCHA AL PLC	FALLO AL PLC	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

11 A40 14

7000 → I35.3

13 E35 14

7001 → I35.5

DIA-0-D/N

70B5

3 4

I35.4 ← 7002 → I35.6

21 67D5 22

11 67D5 14

41 67D5 44

31 67D5 32

7004

0-MAN 3 70B8 4

7006

7003

SE ELIGE ESTA OPCION POR SER MAS COMPLETA: EN LOCAL, MAN Y FORZANDO EL RELOJ A POSICION 1 SE PUEDE COMPROBAR EL DISTRIBUIDOR GIRANDO A LA VELOCIDAD DE NOCHE

3 70B12 4

7007

13 70D12 14

7008

I35.7

01 69V3.2 02

7010

I36.0

01 69V3.1 02

7009

I36.1

Q13.6

Q13.7

7010

7011

DINUY MAXI P. 220VCA

132

70D1 (A1 / A2)

133

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

70D4 (A1 / A2) **DIA**

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

70D7 (A1 / A2) **DIA / NOCHE**

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

70D12 (A1 / A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 25H16 X2 VERDE

X1 25H17 X2 ROJO

13 14 / 21 22 69-15

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 69-5

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 69-6

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 13

41 44 69-6

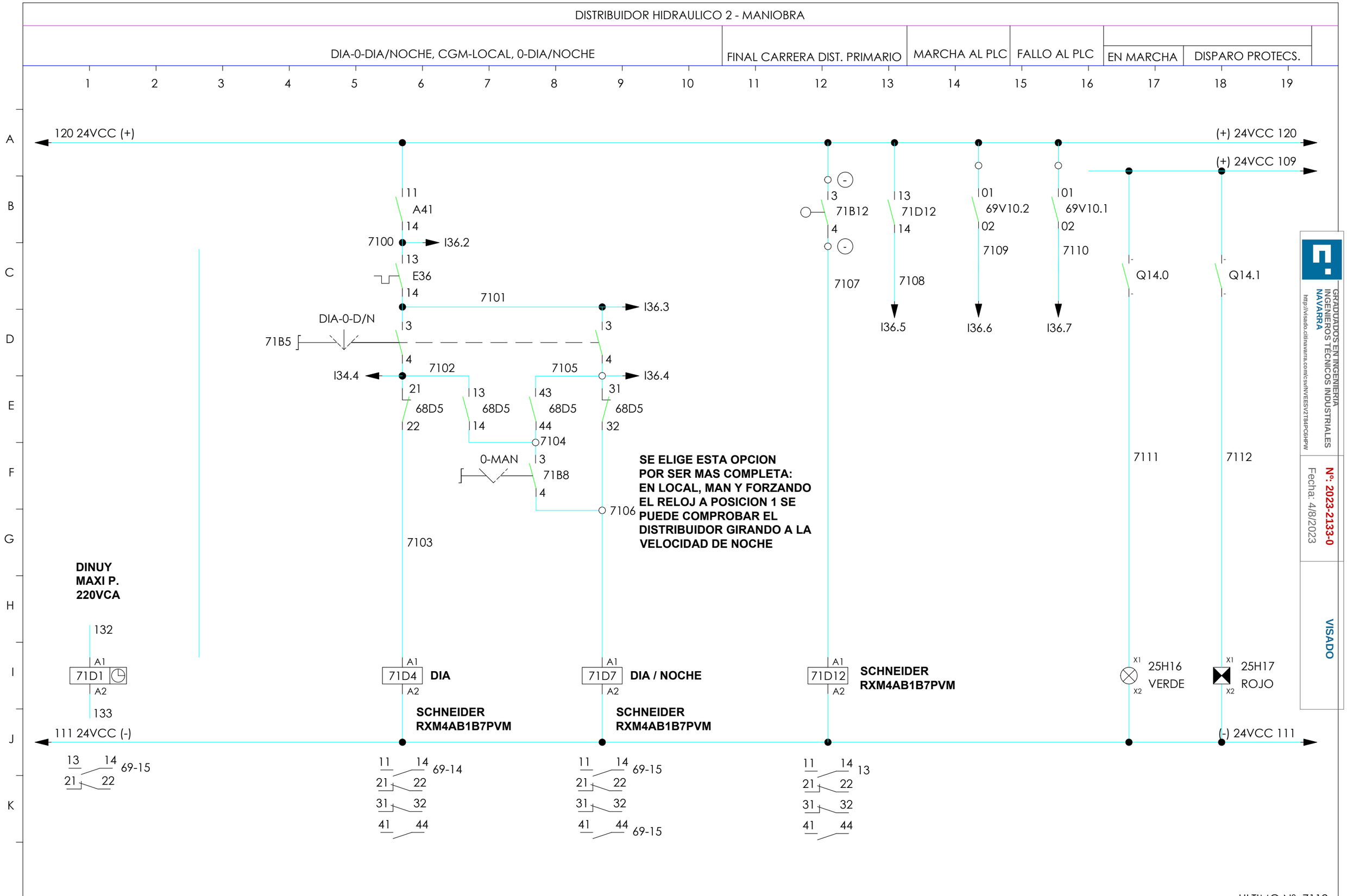
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7011

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO FINAL 1 - MANIOBRA PLANO M70



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7112

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO FINAL 2 - MANIOBRA

PLANO
M71

DECANTADOR SECUNDARIO 1

RELE PARADA DE EMERGENCIA EN PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO 1	CGM - LOCAL PUENTE DEC. SECUNDARIO 1	MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACIÓN AL PLC DEL FINAL CARRERA DECA. SECUNDARIO	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
					EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

1 72B2 2

CGM-LOC 3 72B5 4

I37.0

7203

11 A42 14

7204 I37.1

13 E37 14

7205 I37.2

13 29D2 14

7206 I34.4

0 - 1 72B8 3 4

7207 I37.3

21 72D5 22

11 72D5 14

7208 I37.4

0-MAN 72B9 3 4

7209

3 72B12 4

7210

13 72D12 14

7211

I37.5

13 72C8 14

7212

I37.6

- Q14.2 -

7213

- Q14.3 -

7214

7200

3 23 72B3 4 24 2D11

7201 7202

A1 Y1 Y2 72D2 A2

A1 72D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 72C8 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

A1 72D12 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 12H17 X2 VERDE

X1 12H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 8
23 24 73-9
33 34
41 42

11 14 10
21 22 9
31 32 73-9
41 44 73-12

1 2 F12
3 4 F12
5 6 F12
13 14 15
21 22

11 14 13
21 22
31 32
41 44

ULTIMO Nº: 7214

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA DECANTADOR SECUNDARIO 1

PLANO M72

VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES DECANTADOR SECUNDARIO 1

	ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA A PLC	SEÑALIZACION	
			EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

13
73C9
14
7306
I38.2

DE PLANO M58-9

A PLANO M75-9

7300 I37.7
23
72D2
24
7301

I38.0
CERR-0-AUTO
3
73B9
4
3
4
7303 I38.1
7302
11
RQ26.7
14
41
72D5
42
7304
31
72D5
32
7305
CERR-ABRIR
3
73B13
4

- Q14.4 -
7307

- Q14.5 -
7308

ABRIR
A1
73C9
A2
SCHNEIDER LC1 D09 BD

X1 12H17 VERDE X2

X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F18
3 4 F18
5 6 F18
13 14 15
21 22

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 7308

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES SECUNDARIOS 1 PLANO M73

PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO 2

RELE PARADA DE EMERGENCIA EN PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO 2	CGM - LOCAL PUENTE DEC. SECUNDARIO 2	MANIOBRA 0-1, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACIÓN AL PLC DEL FINAL CARRERA DECA. PRIMARIO	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
					EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

1 74B2 2

CGM-LOC 3 74B5 4

I38.3

7403

7400

11 A43 14

7404 I38.4

13 E38 14

7405 I38.5

23 74D2 24

7406 I38.6

0 - 1 74B8

3 4

7407 I38.7

21 74D5 22

11 74D5 14

7408 I39.0

0-MAN 74B9

3 4

7409

3 33 74B3 4 34 2D11

7401 7402

A1 Y1 Y2 74D2 A2

3 74B12 4

7410

13 74D12 14

7411

I39.1

13 74C8 14

7412

I39.2

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

- Q14.6 -

- Q14.7 -

7413

7414

A1 74D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 74C8 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

A1 74D12 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 12H17 VERDE X2

X1 12H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 8
23 24 75-9
33 34
41 42

11 14 9
21 22 8
31 32 75-9
41 44 75-12

1 2 F12
3 4 F12
5 6 F12
13 14 15
21 22

11 14 13
21 22
31 32
41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7414

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO 2

PLANO M74

VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES DECANTADOR SECUNDARIO 2

	ELECTROVALVULA EV 2 0-AUTO, ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA A PLC	SEÑALIZACION EN MARCHA	SEÑALIZACION DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

13
75C9
14
7506
I39.6

DE PLANO M73-9

A PLANO M80-7

7500 I39.3
23
74D2
24
7501

I39.4
CERR-0-AUTO
3
3
75B9
4
4
7502

7503 I39.5
11
RQ27.0
14
41
74D5
42
7504

31
74D5
32
7505

CERR-ABRIR
3
75B13
4

- Q15.0 -
7507

- Q15.1 -
7508

ABRIR
A1
75C9
A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

X1 12H17 X2
VERDE

X1 12H18 X2
ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F18
3 4 F18
5 6 F18
13 14 15
21 22 6

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7508

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
VÁLVULA NEUMÁTICA FLOTANTES SECUNDARIOS 2

PLANO
M75

BOMBA DE FANGOS SECUNDARIO 1

RELE PARADA DE EMERGENCIA BOMBAS FANGOS SECUNDARIOS	CGM - LOCAL B. FANGOS SECUNDARIOS	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, MAN-0-INV	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+) — (+) 24VCC 120 — (+) 24VCC 124

76B2 (1, 2) — CGM-LOC — 76B4 (3, 4) → I39.7

7603 — 7800

76B3 (3, 41 / 4, 44) 2D11 — 7601 — 7602

76D2 (A1, Y1, Y2, A2)

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM — 76D4 (A1, A2)

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM — 76D6 (A1, A2)

A44 (11, 14) — 7604 → I40.0

E39 (13, 14) — 7605 → I40.1

76D2 (13, 14) — 7606

MAN-0-AUTO — 76B9 (3, 4) — 7607

RQ27.1 (14) — 7608 → I40.2

76D4 (11, 14) — 7609 → I40.3

[MAN-0-INV] — 76B12 (3, 4) — 7610

76D4 (21, 22) — 7611

76C13 (65, 66) — 7612

76C9 (65, 66) — 7613

DIRECTO 76C9 (A1, A2) — TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0 — 76C13 (A1, A2) INVERSO

76C9 (13, 14) — 7614 → I40.4

Q15.2 (-, -) — 7615

Q15.3 (-, -) — 7616

X1 13H17 VERDE X2

X1 13H18 ROJO X2

111 24VCC (-) — (-) 24VCC 111

13-14 9; 23-24 77-6; 33-34 78-6; 41-42

11-14 12; 21-22 9; 31-32 77-6; 41-44 77-9

11-14 78-9; 21-22 78-6; 31-32; 41-44

1-2 F13; 3-4 F13; 5-6 F13; 13-14 14; 21-22

57-58; 65-66 9 — 0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

1-2 F13; 3-4 F13; 5-6 F13; 13-14; 21-22

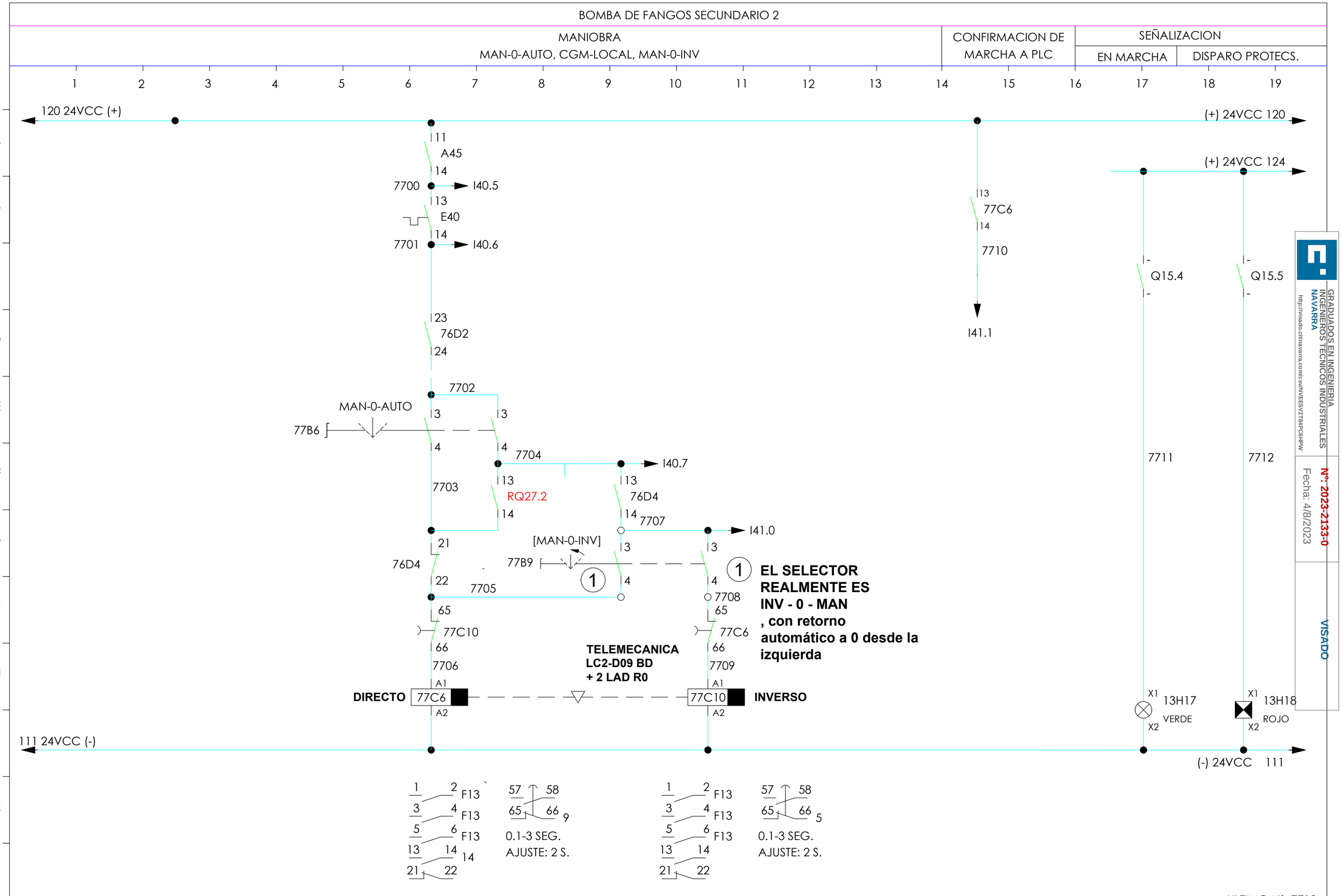
57-58; 65-66 5 — 0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

① **EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/vcsw/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 7616

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBA FANGOS SECUNDARIOS 1 — PLANO M76



ULTIMO Nº: 7712

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBA FANGOS SECUNDARIO 2	PLANO M77

BOMBA DE FANGOS SECUNDARIO 3

MANIOBRA
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN

CONFIRMACION DE MARCHA A PLC

SEÑALIZACION
EN MARCHA | DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

11
A46
14
7800 → I41.2
13
E41
14
7801 → I41.3
33
76D2
34
32
7802
MAN-0-AUTO
3
78B6
4
7804 → I41.4
13
7803
RQ27.3
14
11
76D6
14
7807 → I41.5
21
76D6
22
[MAN-0-INV]
78B9
1
7805
3
4
7808
65
78C10
66
7806
A1
DIRECTO 78C6
A2
TELEMECANICA
LC2-D09 BD
+ 2 LAD R0
3
1
4
65
78C6
66
7809
A1
78C10 INVERSO
A2

1 EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda

13
78C6
14
7810
I41.6

(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124

-
Q15.6
-
7811
X1
13H17
VERDE
X2

-
Q15.7
-
7812
X1
13H18
ROJO
X2

111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111

1 2 F13
3 4 F13
5 6 F13
13 14 14
21 22

57 58
65 66 9
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.

1 2 F13
3 4 F13
5 6 F13
13 14
21 22

57 58
65 66 5
0.1-3 SEG.
AJUSTE: 2 S.

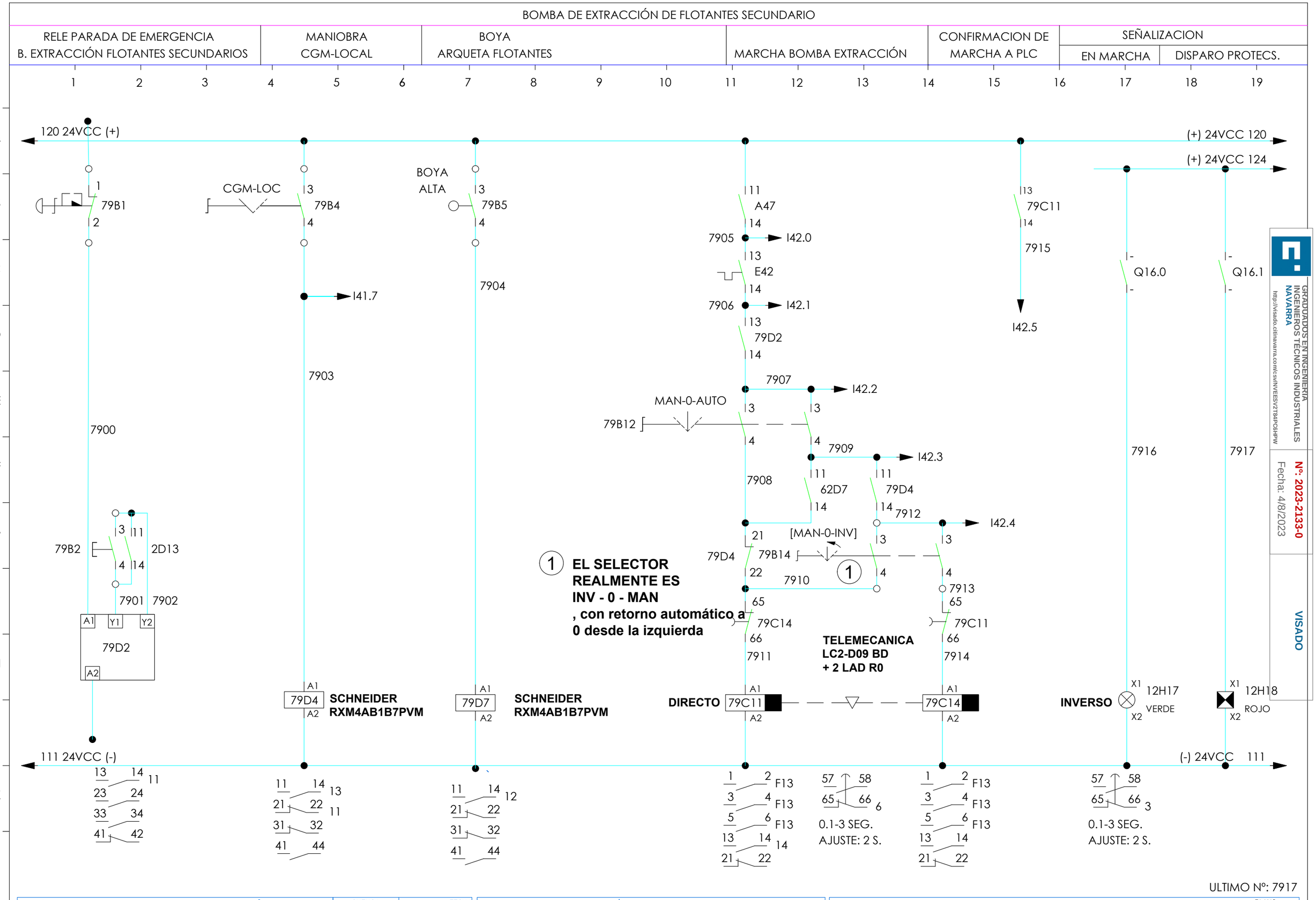
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

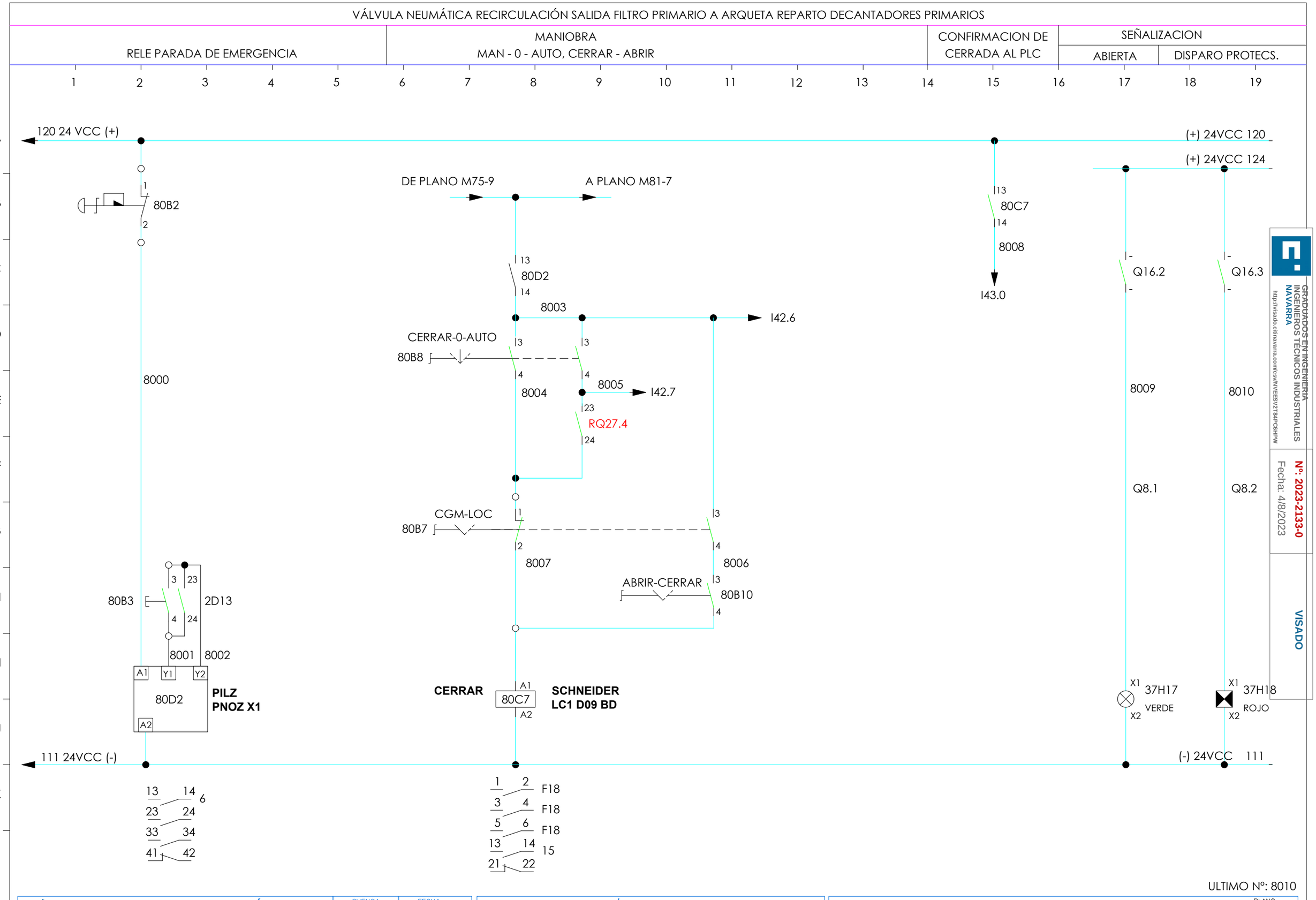
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7812

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA BOMBA FANGOS SECUNDARIOS 3 PLANO M78


BOMBA DE EXTRACCIÓN DE FLOTANTES SECUNDARIO
RELE PARADA DE EMERGENCIA B. EXTRACCIÓN FLOTANTES SECUNDARIOS
MANIOBRA CGM-LOCAL
BOYA ARQUETA FLOTANTES
MARCHA BOMBA EXTRACCIÓN
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
79B1
CGM-LOC
79B4
BOYA ALTA
79B5
A47
7905
I42.0
E42
7906
I42.1
79D2
7907
I42.2
MAN-0-AUTO
79B12
7909
I42.3
7908
62D7
79D4
7912
I42.4
[MAN-0-INV]
79B14
7910
7913
79C14
79C11
7911
7914
79C11
7915
I42.5
Q16.0
Q16.1
7916
7917
7900
7903
I41.7
7904
79B2
2D13
7901
7902
79D2
79D4
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
79D7
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
DIRECTO
79C11
79C14
INVERSO
12H17
VERDE
12H18
ROJO
EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda
TELEMECANICA LC2-D09 BD + 2 LAD R0
0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.
0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.
ULTIMO Nº: 7917
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA DE EXTRACCIÓN DE FLOTANTES SECUNDARIOS
PLANO
M79



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

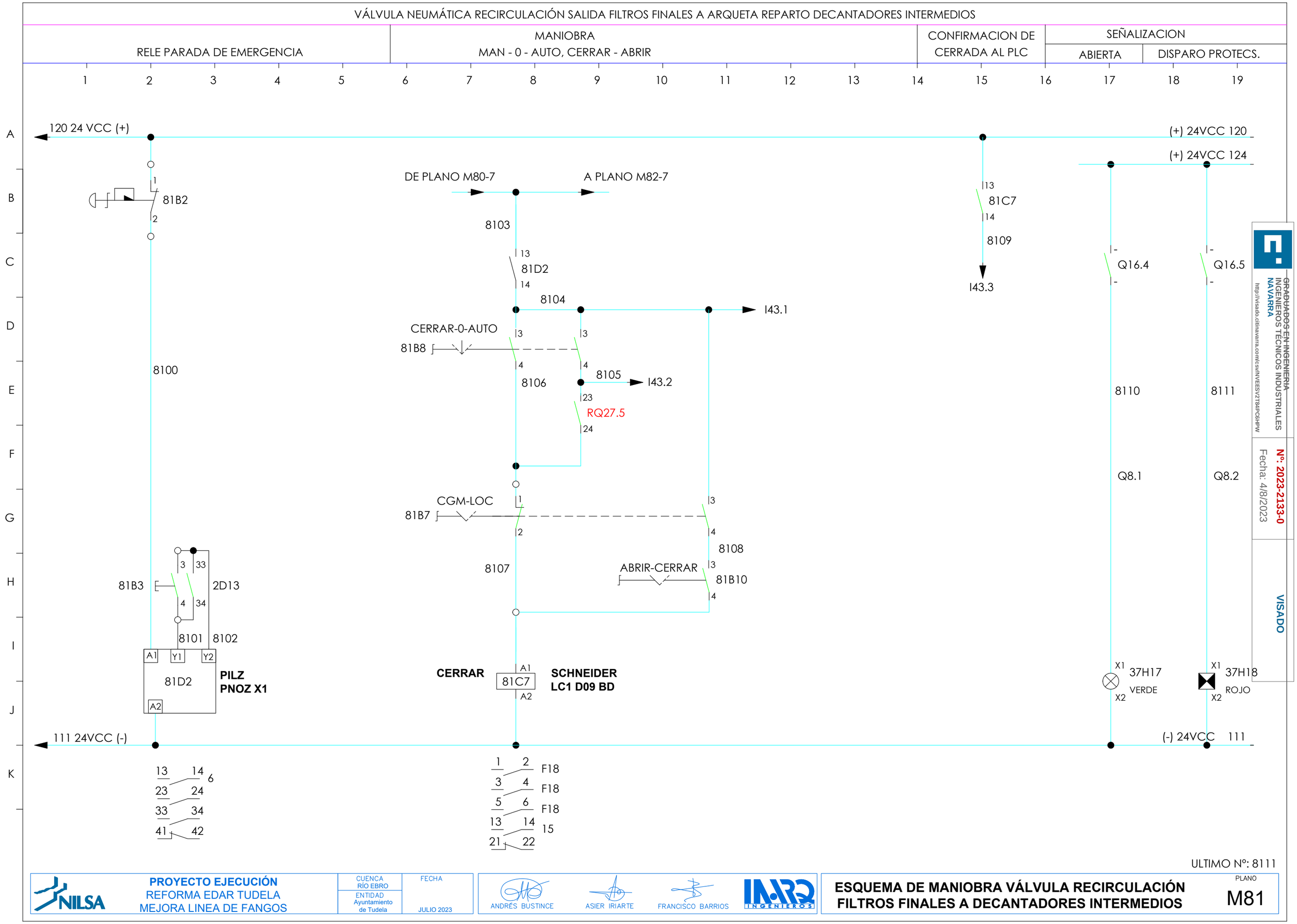
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA RECIRCULACIÓN FILTROS PRIMARIOS A DECANTADORES PRIMARIOS

PLANO
M80


VÁLVULA NEUMÁTICA RECIRCULACIÓN SALIDA FILTROS FINALES A ARQUETA REPARTO DECANTADORES INTERMEDIOS
RELE PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA
MAN - 0 - AUTO, CERRAR - ABRIR
CONFIRMACION DE CERRADA AL PLC
SEÑALIZACION
ABIERTA
DISPARO PROTECS.
120 24 VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
DE PLANO M80-7
A PLANO M82-7
81B2
8103
81D2
8104
I43.1
81C7
8109
I43.3
Q16.4
Q16.5
CERRAR-0-AUTO
81B8
8100
8106
8105
I43.2
RQ27.5
8110
8111
Q8.1
Q8.2
CGM-LOC
81B7
8108
8107
ABRIR-CERRAR
81B10
81B3
2D13
8101
8102
81D2
PILZ
PNOZ X1
CERRAR
81C7
SCHNEIDER
LC1 D09 BD
37H17
VERDE
37H18
ROJO
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
F18
F18
F18
15
ULTIMO Nº: 8111
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2023
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA RECIRCULACIÓN
FILTROS FINALES A DECANTADORES INTERMEDIOS
PLANO
M81
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

VÁLVULA NEUMÁTICA RECIRCULACIÓN SALIDA FILTROS FINALES A ARQUETA REPARTO DECANTADORES PRIMARIOS

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN - 0 - AUTO, CERRAR - ABRIR	CONFIRMACION DE CERRADA AL PLC	SEÑALIZACION ABIERTA	SEÑALIZACION DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

82B2 (1, 2)

8200

DE PLANO M81-7

8203

13 82D2 14

8204

I43.4

CERRAR-0-AUTO 82B8 (3, 4)

8205

8206

I43.5

23 RQ27.6 24

CGM-LOC 82B7 (1, 2, 3, 4)

8207

8208

ABRIR-CERRAR 82B10 (3, 4)

82B3 (3, 41, 4, 44) 2D13

8201 8202

82D2 (A1, Y1, Y2, A2) **PILZ PNOZ X1**

CERRAR 82C7 (A1, A2) **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

13 82C7 14

8209

I43.6

Q16.6 (-, -)

8210

Q8.1

Q16.7 (-, -)

8211

Q8.2

X1 37H17 VERDE X2

X1 37H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 23 24 33 34 41 42 6

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F18 F18 F18 15

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 8211

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA RECIRCULACIÓN FILTROS FINALES A DECANTADORES INTERMEDIOS** — PLANO M82

BOMBA NIVEL FREÁTICO

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA 0 - AUTO		CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

1 83B2 2

8300

11 A54 14

8303 → I43.7

13 E49 14

8304 → I44.0

13 83D2 14

8305 → I44.1

0 - AUTO

83B6 3 4

→ I44.2

8306

3 11 83B3 2D15 4 14

8301 8302

A1 Y1 Y2 83D2 A2 **PILZ PNOZ X1**

A1 83C6 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

111 24VCC (-)

13 14 23 24 33 34 41 42 6

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F14 F14 F14 13

11 83C6 14

8307

I44.3

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

\- Q17.0 -

\- Q17.1 -

8308

8309

X1 39H17 VERDE X2

X1 3918 ROJO X2

(-) 24VCC 111

ULTIMO Nº: 8309

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Fecha: 4/8/2023

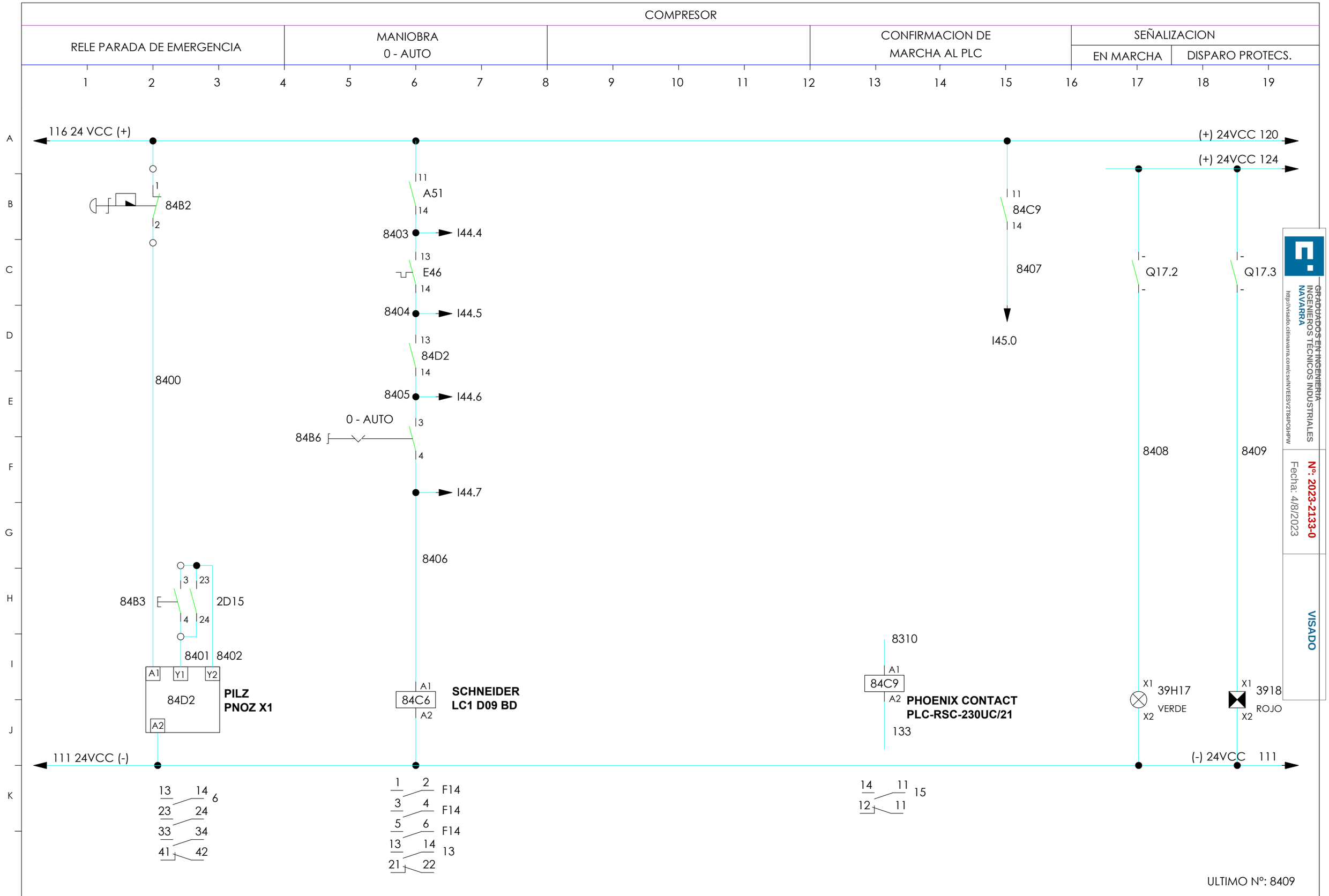
Nº: 2023-2133-0

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
BOMBA NIVEL FREÁTICO

PLANO
M83



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA RECIRCULACIÓN FILTROS PRIMARIOS A DECANTADORES PRIMARIOS

PLANO
M84

GRUPO DE PRESION BOMBA LAVADO TRITURADOR MONSTER

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA 0 - AUTO		CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

85B2 (1, 2)

8500

11 A55 14

8503 → I45.1

13 E49 14

8504 → I45.2

13 84D2 14

8505 → I45.3

0 - AUTO 85B6 (3, 4)

→ I45.4

8506

11 85D10 14

8507

A1 85C6 A2 — **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

11 85C6 14

8508 → I45.5

DE ESTABILIZADOR

105 106

L1 CONTROLMATIC N

U 230V V

A1 85D10 A2

11 14 6
21 22
31 32
41 44

PHOENIX-CONTACT
PLC-RSC-230UC/21

U3

A1 84B13 A2

103

14 11 15
12 11

Q17.4 (-, -) 8509

Q17.5 (-, -) 8510

X1 40H17 VERDE X2

X1 40H18 ROJO X2

85B3 (3, 33, 4, 34) 2D15

8502

8501

A1 Y1 Y2 85D2 A2 — **PILZ PNOZ X1**

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 6
23 24
33 34
41 42

1 2 F14
3 4 F14
5 6 F14
13 14 13
21 22

ULTIMO Nº: 8510

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA GRUPO DE PRESION BOMBA LAVADO TRITURADOR MONSTER — PLANO M85

ELECTROVÁLVULAS GRUPO DE PRESION BOMBA LAVADO TRITURADOR MONSTER

ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR

ELECTROVALVULA EV 2 0-AUTO, ABRIR

CONFIRMACION DE ABIERTA AL PLC

SEÑALIZACION EV1 ABIERTA

SEÑALIZACION EV2 ABIERTA

DISPARO PROTECCIONES

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

EV1 EV2

13 86C2 14 8007 → I46.0

13 86C6 14 8008 → I46.1

Q17.6 Q17.7 Q18.0

Q1.7 8009 Q2.0 8010 Q2.1 8011

DE PLANO M82-7

8000

0-AUTO 86B2 3 4 8001 → I45.6

71 6D9 72

8002 11 RQ27.7 14

ABR 86B4 3 4

8003

A1 86C2 A2 SCHNEIDER LC1-D09 BD

0-AUTO 86B6 3 4 8004 → I45.7

81 6D9 82

8005 11 RQ28.0 14

ABR 86B7 3 4

8006

A1 86C6 A2 SCHNEIDER LC1-D09 BD

X1 8H15 X2 VERDE

X1 8H17 X2 VERDE

X1 8H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F11
3 4 F11
5 6 F11
13 14 12
21 22

1 2 F11
3 4 F11
5 6 F11
13 14 13
21 22

ULTIMO Nº: 8011

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2023

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA ELECTROVÁLVULAS BOMBA LAVADO TRITURADOR MONSTER

PLANO M86

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

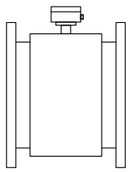
CAUDALÍMETRO DECANTACIÓN PRIMARIA FANGOS PROPIOS

SEÑALIZACION
FALLO CAUDALIMETRO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

SENSOR



81 82 0 83 84

cable de electrodos

1 2 3

81 82 0 83 84

85 86

cable de bobina

4 5

85 86

SHIELD

132 L
133 N

CAUDALÍMETRO

87U8

SIEMENS
SITRANS
MAGFLO 6000

Profibus DP

Rojo 31
Verde 32

\- +
\- -

A MÓDULO DE COMUNICACIÓN DEL AUTÓMATA

(+) 24VCC 109

Q18.1

8700

X1 86H16 X2
AMARILLO

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgvs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 8700

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA** **CAUDALÍMETRO BOMBEO FANGOS PROPIOS**	PLANO M87

CAUDALÍMETRO DE SALIDA

SEÑALIZACION
FALLO CAUDALIMETRO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

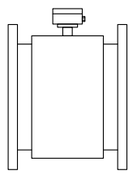
A B C D E F G H I J K

(+) 24VCC 109

-
Q18.2
-

8800

SENSOR



81 82 0 83 84

cable de electrodos

1 2 3

81 82 0 83 84

cable de bobina

4 5

85 86

85 86 SHIELD

132 L
133 N

CAUDALÍMETRO

88U8

SIEMENS
SITRANS
MAGFLO 6000

Profibus DP

Rojo 31
Verde 32

\- +
\- -

A MÓDULO DE COMUNICACIÓN DEL AUTÓMATA

X1 88H16 AMARILLO X2

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 8800

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA** **CAUDALÍMETRO DE SALIDA**	PLANO M88

SEÑALES TELECONTROL

TENSION EN ELECTRONICA DE CONTROL	BOYA DE ALIVIADERO BOMBEO DE ENTRADA	BOYA DE ALIVIADERO POZO DE BOMBEO A LECHO BIO. ALTA CARGA	BOYA DE ALIVIADERO POZO DE BOMBEO A LECHO BIO. BAJA CARGA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+) — (+) 24VCC 120

14 — 89D1 — 11 — 8800 — I46.2

azul — 89B5 — negro — 8901

13 — 89D5 — 14 — 8902 — I46.3

azul — 89B8 — negro — 8903

13 — 89D8 — 14 — 8904 — I46.4

3 — 89B12 — 4 — 8905

13 — 89D12 — 14 — 8906 — I46.5

132

89D1 (A1 / A2) **PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-230UC/21**

133

89D5 (A1 / A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

89D8 (A1 / A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

89D12 (A1 / A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

111 24VCC (-) — (-) 24VCC 111

14 11 / 12 11 — 2

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 6

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 10

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 13

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 8906

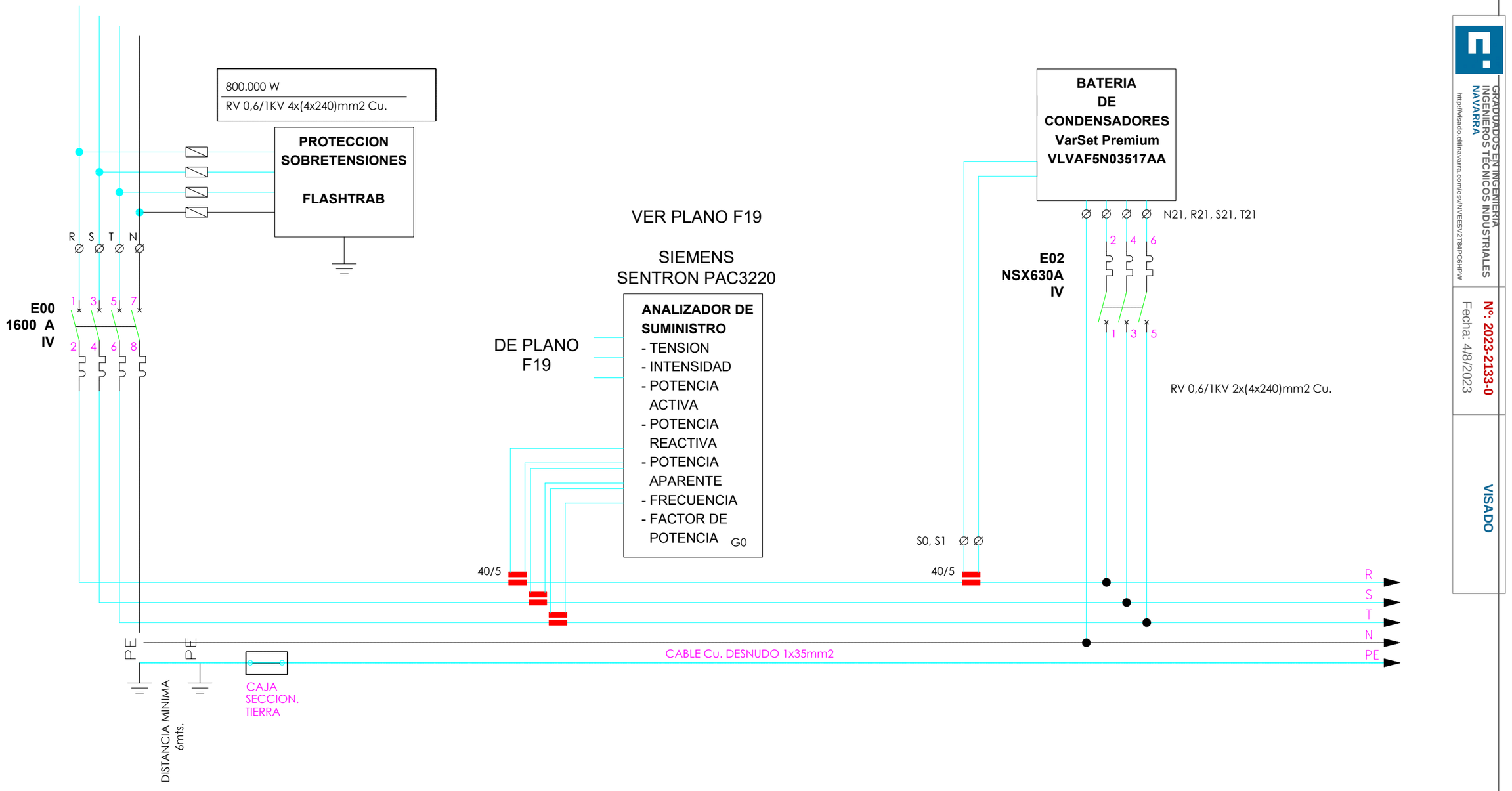
PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2023	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA SEÑALES TELECONTROL	PLANO M89

EDAR TUDELA

ESQUEMAS ELECTRICOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA **PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMAS ELÉCTRICOS MANIOBRA DE INSTALACIÓN	PLANO F00



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2022

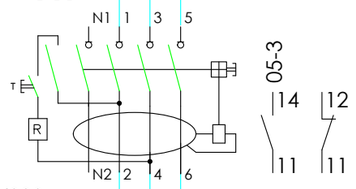
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA

PLANO
F01

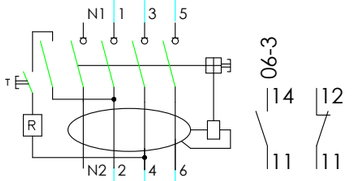
R
S
T
N

A1



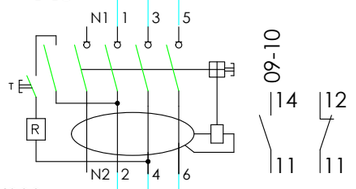
4/40/300

A2



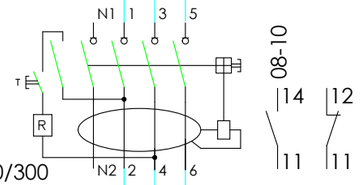
4/40/300

A3



4/40/300

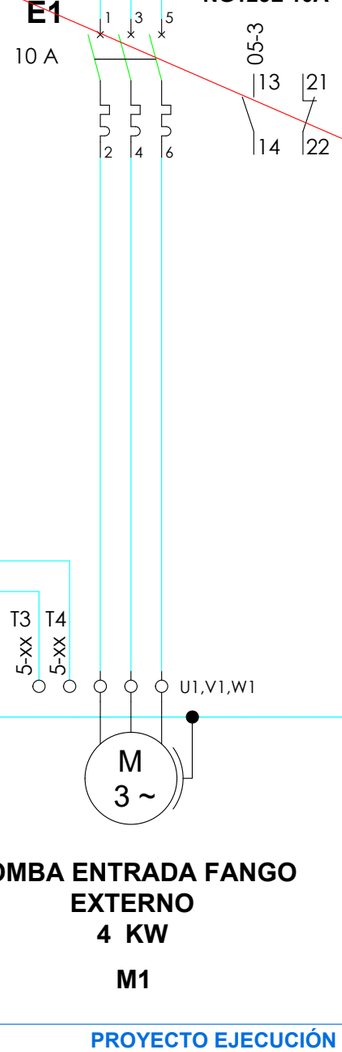
A4



4/40/300

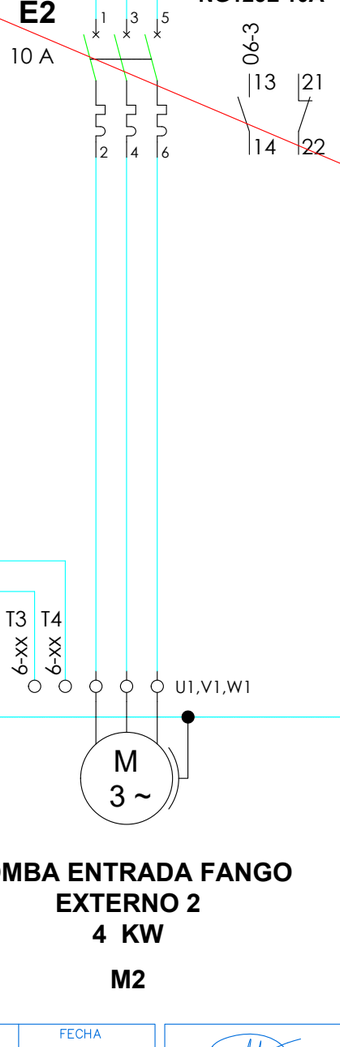
E1 NG125L 10A

10 A



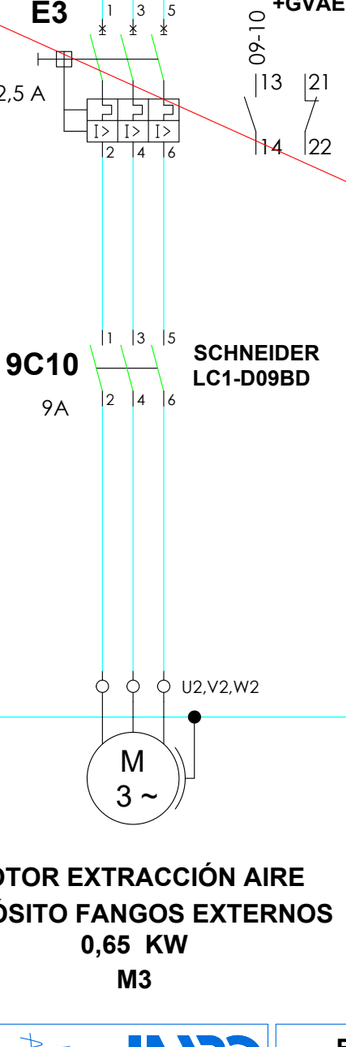
E2 NG125L 10A

10 A

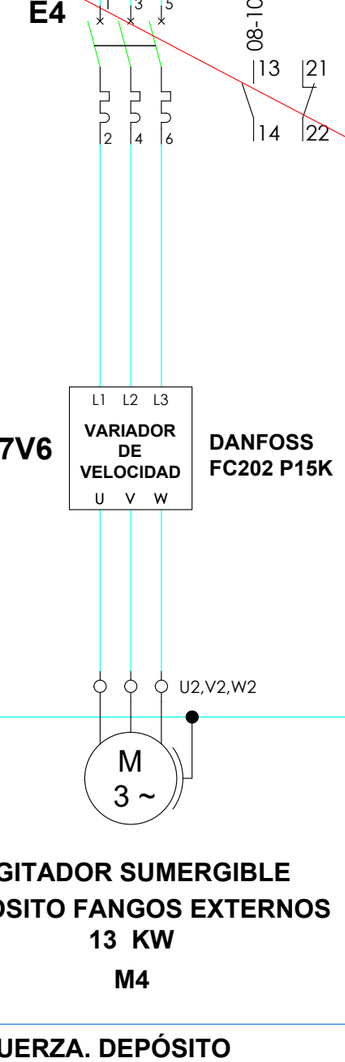


E3 SCHNEIDER GV2-ME07 +GVAE11

1,6-2,5 A



E4 NG125L 32A



9C10 SCHNEIDER LC1-D09BD

9A

7V6 DANFOSS FC202 P15K

Plano M05

T3 T4
5-xx 5-xx

PE

U1,V1,W1

M
3 ~

BOMBA ENTRADA FANGO EXTERNO
4 KW
M1

Plano M06

T3 T4
6-xx 6-xx

U1,V1,W1

M
3 ~

BOMBA ENTRADA FANGO EXTERNO 2
4 KW
M2

U2,V2,W2

M
3 ~

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS
0,65 KW
M3

U2,V2,W2

PE

M
3 ~

AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS
13 KW
M4

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgsv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

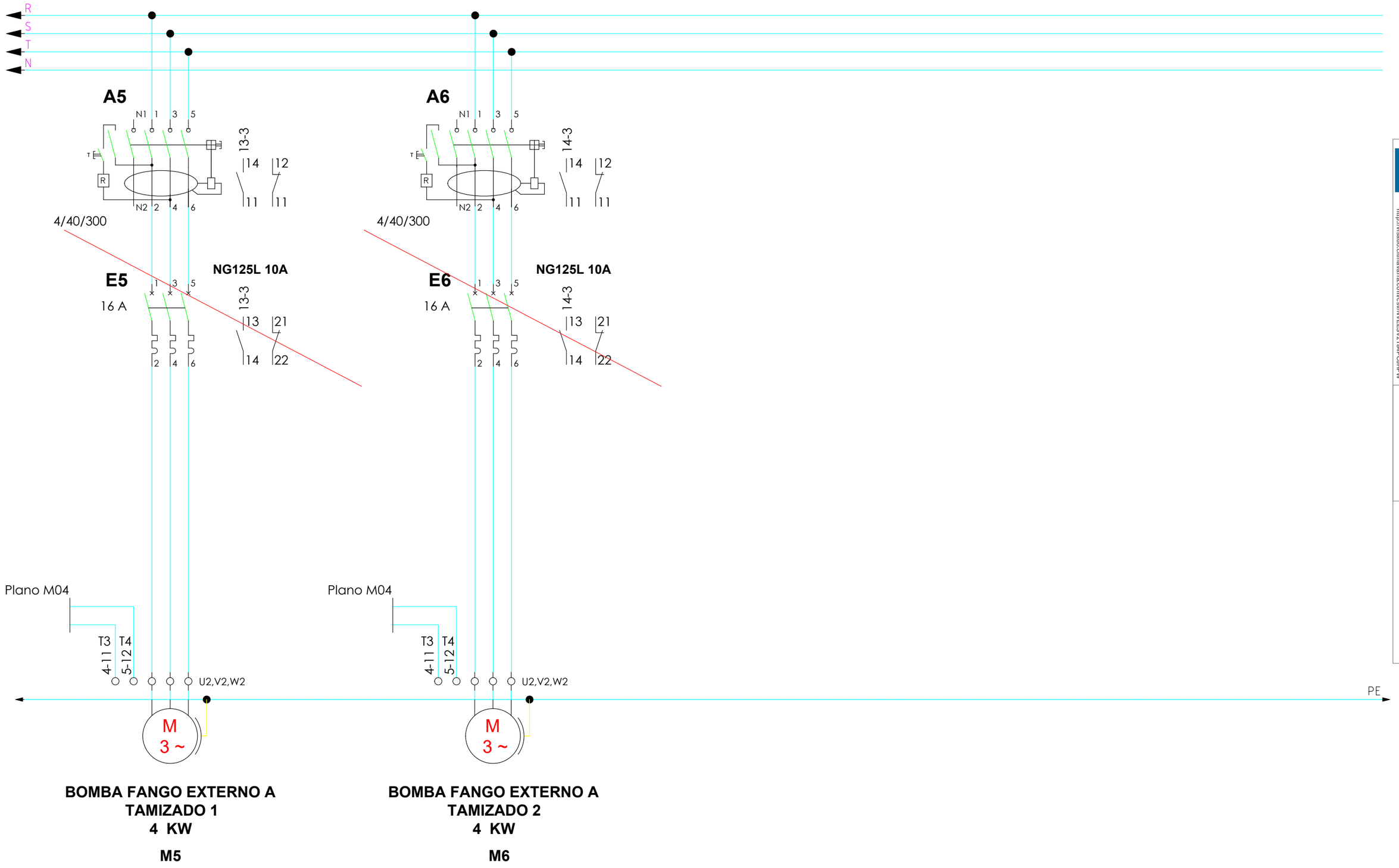
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. DEPÓSITO RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS

PLANO F02



BOMBA FANGO EXTERNO A TAMIZADO 1
4 KW

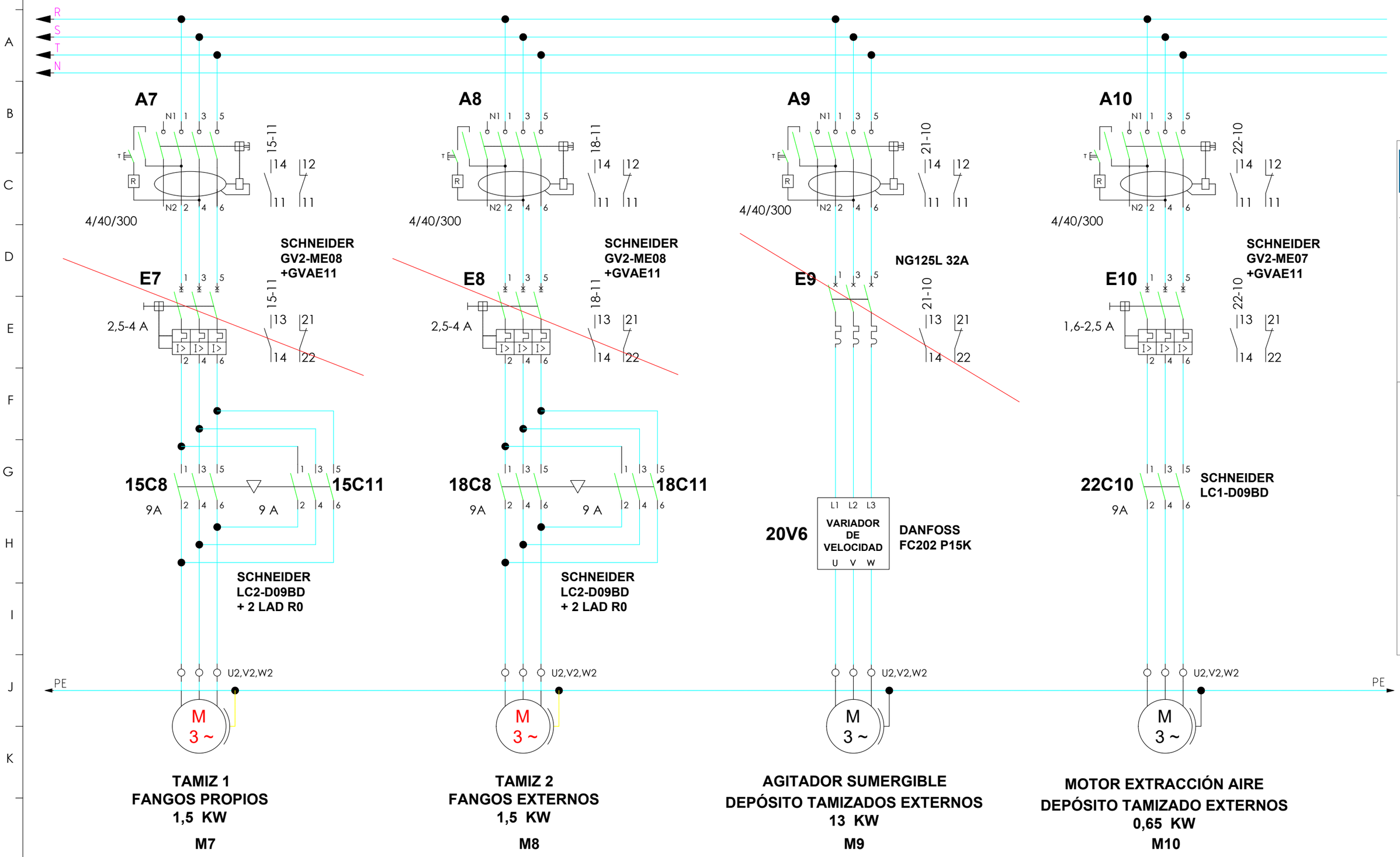
M5

BOMBA FANGO EXTERNO A TAMIZADO 2
4 KW

M6

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE FUERZA. BOMBEO A TAMIZADO**	PLANO F03



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

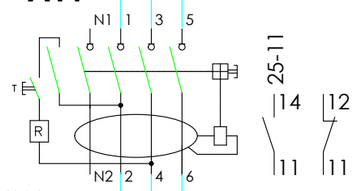
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS

PLANO
F04

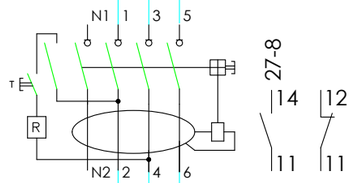
R
S
T
N

A11



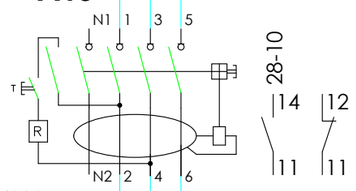
4/40/300

A12



4/40/300

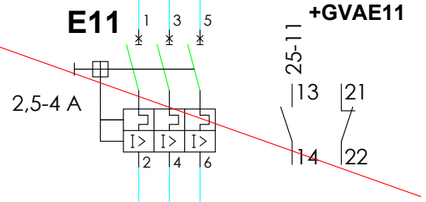
A13



4/40/300

SCHNEIDER
GV2-ME08
+GVAE11

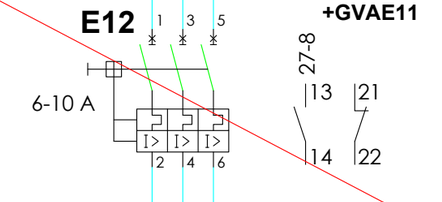
E11



2,5-4 A

SCHNEIDER
GV2-ME14
+GVAE11

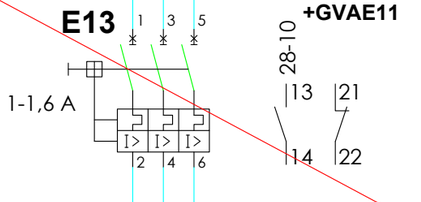
E12



6-10 A

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

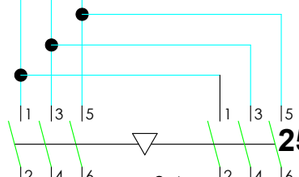
E13



1-1,6 A

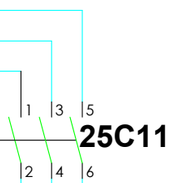
25C8

9A



25C11

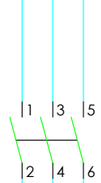
9 A



SCHNEIDER
LC2-D09BD
+ 2 LAD R0

27C8

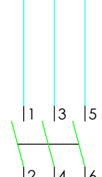
9A



SCHNEIDER
LC1-D09BD

28C10

9A



SCHNEIDER
LC1-D09BD

PE

U2,V2,W2

M
3 ~

TAMIZ 3
1,5 KW

M11

U2,V2,W2

M
3 ~

AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO TAMIZADOS PROPIOS
2,5 KW

M12

U2,V2,W2

M
3 ~

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE DEPÓSITO TAMIZADOS PROPIOS
0,37 KW

M13

PE

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA
RÍO EBRO

ENTIDAD
Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS

PLANO
F05

R
S
T
N

A14

N1 1 3 5

T

R

N2 2 4 6

34-10

14 12

11 11

4/40/300

E14

NG125L 10A

10 A

1 3 5

2 4 6

34-10

13 21

14 22

U6,V6,W6

33V6

L1 L2 L3

VARIADOR DE VELOCIDAD

U V W

DANFOSS FC202 P2K2

PE

U2,V2,W2

M 3 ~

BOMBA DE SALIDA DE FANGOS ESPESADOR

1,5 KW

M14

A15

N1 1 3 5

T

R

N2 2 4 6

36-8

14 12

11 11

4/40/300

SCHNEIDER GV2-ME06 +GVAE11

E15

1 3 5

1-1,6 A

I> I> I>

2 4 6

36-8

13 21

14 22

36C8

9A

1 3 5

2 4 6

SCHNEIDER LC1-D09BD

U2,V2,W2

M 3 ~

ACCIONAMIENTO DE RASQUETAS ESPESADOR

0,18 KW

M15

A16

N1 1 3 5

T

R

N2 2 4 6

37-10

14 12

11 11

4/40/300

SCHNEIDER GV2-ME06 +GVAE11

E16

1 3 5

1-1,6 A

I> I> I>

2 4 6

37-10

13 21

14 22

37C10

9A

1 3 5

2 4 6

SCHNEIDER LC1-D09BD

U2,V2,W2

PE

M 3 ~

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE ESPESADOR

0,25 KW

M16

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA.
ESPESADOR FANGOS PROPIOS

PLANO
F06

R
S
T
N

A17

N1 1 3 5

T

R

4/40/300

N2 2 4 6

40-10

14 12

11 11

A18

N1 1 3 5

T

R

4/40/300

N2 2 4 6

41-10

14 12

11 11

E17

1 3 5

40-10

13 21

14 22

NG125L 16A

E18

1 3 5

1-1,6 A

I> I> I>

2 4 6

41-10

13 21

14 22

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

39V6

L1 L2 L3

VARIADOR DE VELOCIDAD

U V W

DANFOSS
FC202 P7K5

41C10

9A

1 3 5

2 4 6

SCHNEIDER
LC1-D09BD

PE

U2,V2,W2

M
3 ~

PE

U2,V2,W2

M
3 ~

AGITADOR SUMERGIBLE
FANGOS ESPESADOS
5,5 KW

M17

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE
FANGOS ESPESADOS
0,27 KW

M18

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

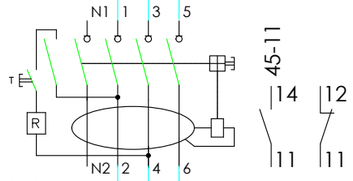
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS

PLANO
F07

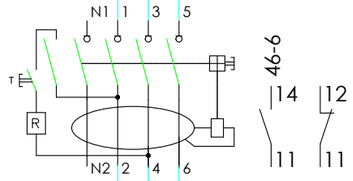
R
S
T
N

A19



4/40/300

A20



4/40/300

A21

400 A

NSX400N
Micrologic 1.3

A22

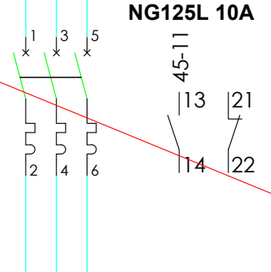
400 A

NSX400N
Micrologic 1.3

E19

32 A

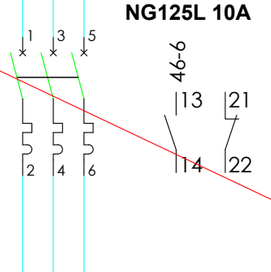
NG125L 10A



E20

32 A

NG125L 10A



U6,V6,W6

44V4

L1 L2 L3
VARIADOR DE VELOCIDAD
U V W

DANFOSS
FC202 P2K2

U6,V6,W6

44V11

L1 L2 L3
VARIADOR DE VELOCIDAD
U V W

DANFOSS
FC202 P2K2

PE

U2,V2,W2

M
3 ~

PE

M
3 ~

M
3 ~

M
3 ~

BOMBA IMPULSIÓN FANGOS FRESCOS A ESPESADOR FANGOS PROPIOS 1
1,5 KW
M19

BOMBA IMPULSIÓN FANGOS FRESCOS A ESPESADOR FANGOS PROPIOS 2
1,5 KW
M20

CENTRÍFUGA 1
162 KW

M21

CENTRÍFUGA 2
162 KW

M22

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA
RÍO EBRO
ENTIDAD
Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS 1

PLANO
F08

R
S
T
N

A23

N1 1 3 5
T
R
N2 2 4 6
48-10
14 12
11 11

4/40/300

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

E21

1 3 5
1-1,6 A
I> I> I>
2 4 6
48-10
13 21
14 22

48C10
9A
1 3 5
2 4 6
SCHNEIDER
LC1-D09BD

PE
U2,V2,W2
M
3 ~

MOTORES EXTRACCIÓN AIRE
CENTRÍFUGA 1
0,37 KW
M23

A24

N1 1 3 5
T
R
N2 2 4 6
49-10
14 12
11 11

4/40/300

SCHNEIDER
GV2-ME06
+GVAE11

E22

1 3 5
1-1,6 A
I> I> I>
2 4 6
49-10
13 21
14 22

49C10
9A
1 3 5
2 4 6
SCHNEIDER
LC1-D09BD

U2,V2,W2
M
3 ~

MOTORES EXTRACCIÓN AIRE
CENTRÍFUGA 2
0,37 KW
M24

A25

N1 1 3 5
T
R
N2 2 4 6

4/40/300

SCHNEIDER
GV2-ME
+GVAE11

E23

1 3 5
4-6,3 A
I> I> I>
2 4 6

M
3 ~

EQUIPO PREPARACIÓN DE
POLIELECTROLITO 1
1,97 KW
M25

A26

N1 1 3 5
T
R
N2 2 4 6

4/40/300

SCHNEIDER
GV2-ME
+GVAE11

E24

1 3 5
4-6,3 A
I> I> I>
2 4 6

U2,V2,W2
PE
M
3 ~

EQUIPO PREPARACIÓN DE
POLIELECTROLITO 2
1,97 KW
M26

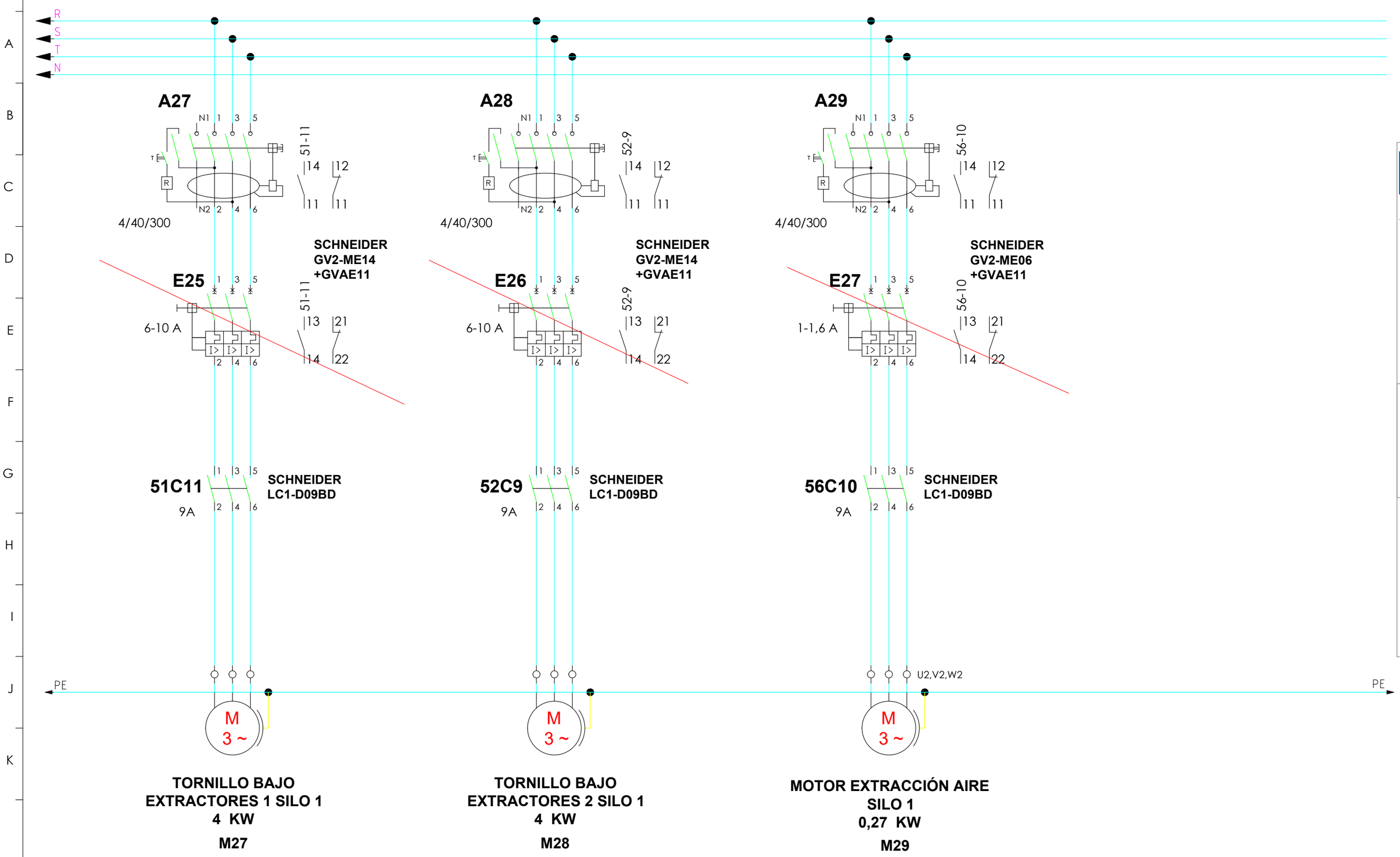
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgsv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS 2

PLANO
F09



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

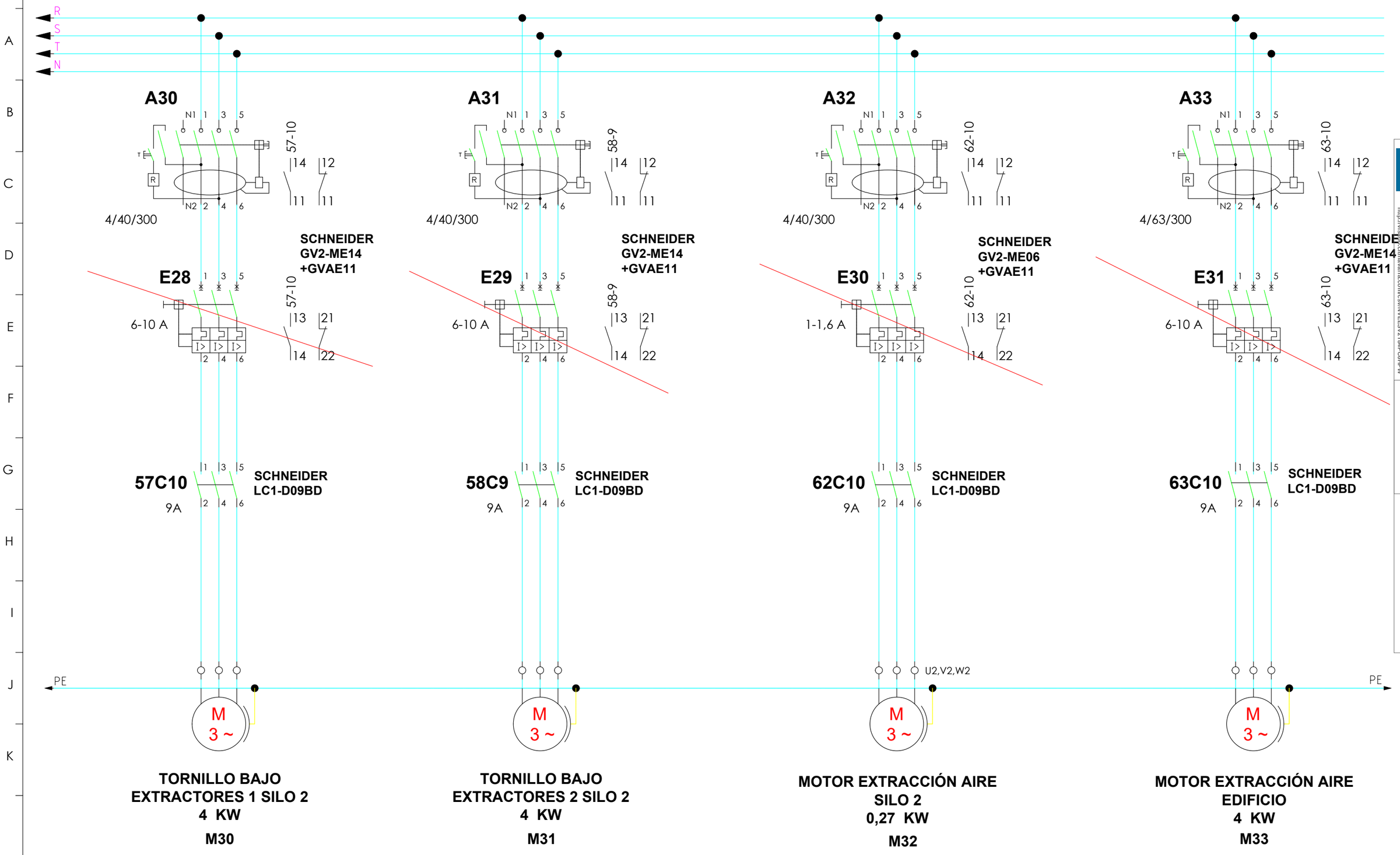
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS 5

PLANO
F10



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

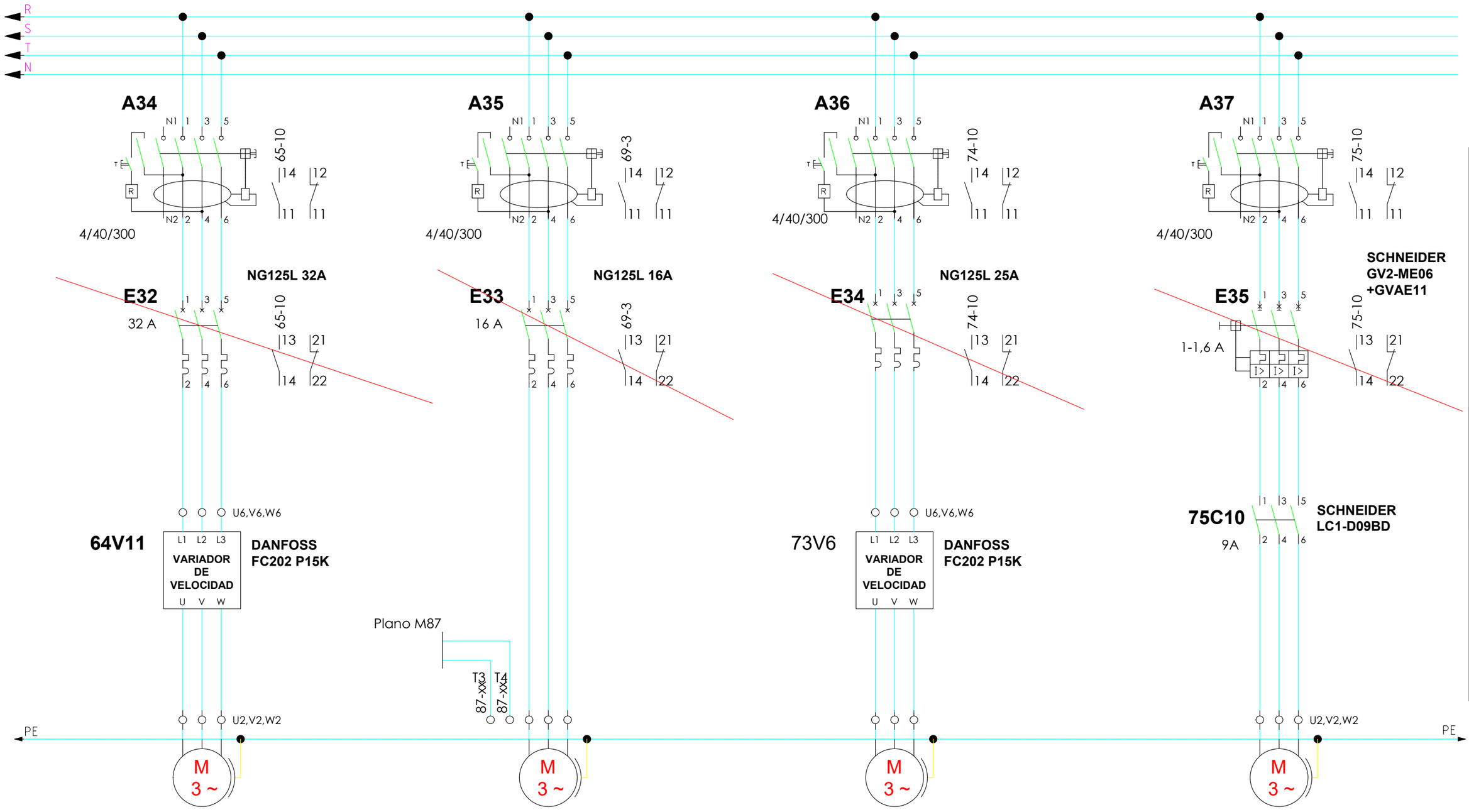
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. EDIFICIO DESHIDRATACIÓN Y SILOS 6

PLANO
F11



BOMBA MONO REBOSE CENTRÍFUGA
11 KW
M34

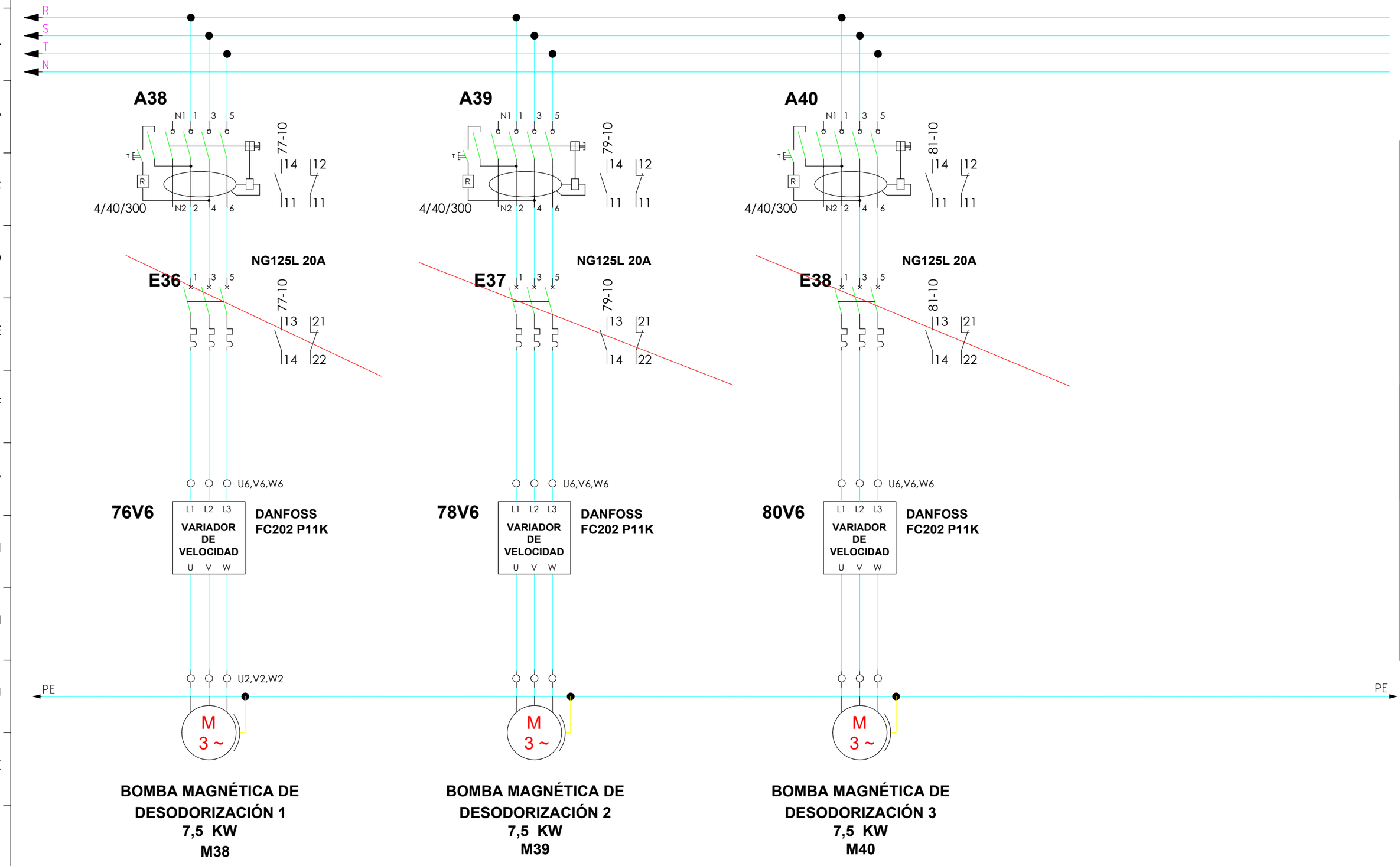
BOMBA TRASVASE TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA
4 KW
M35

AGITADOR SUMERGIBLE DE MOTOR EXTERNO EN DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
9,2 KW
M36

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE EN DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
0,65 KW
M37

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgsvINVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE FUERZA. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA	PLANO F12



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

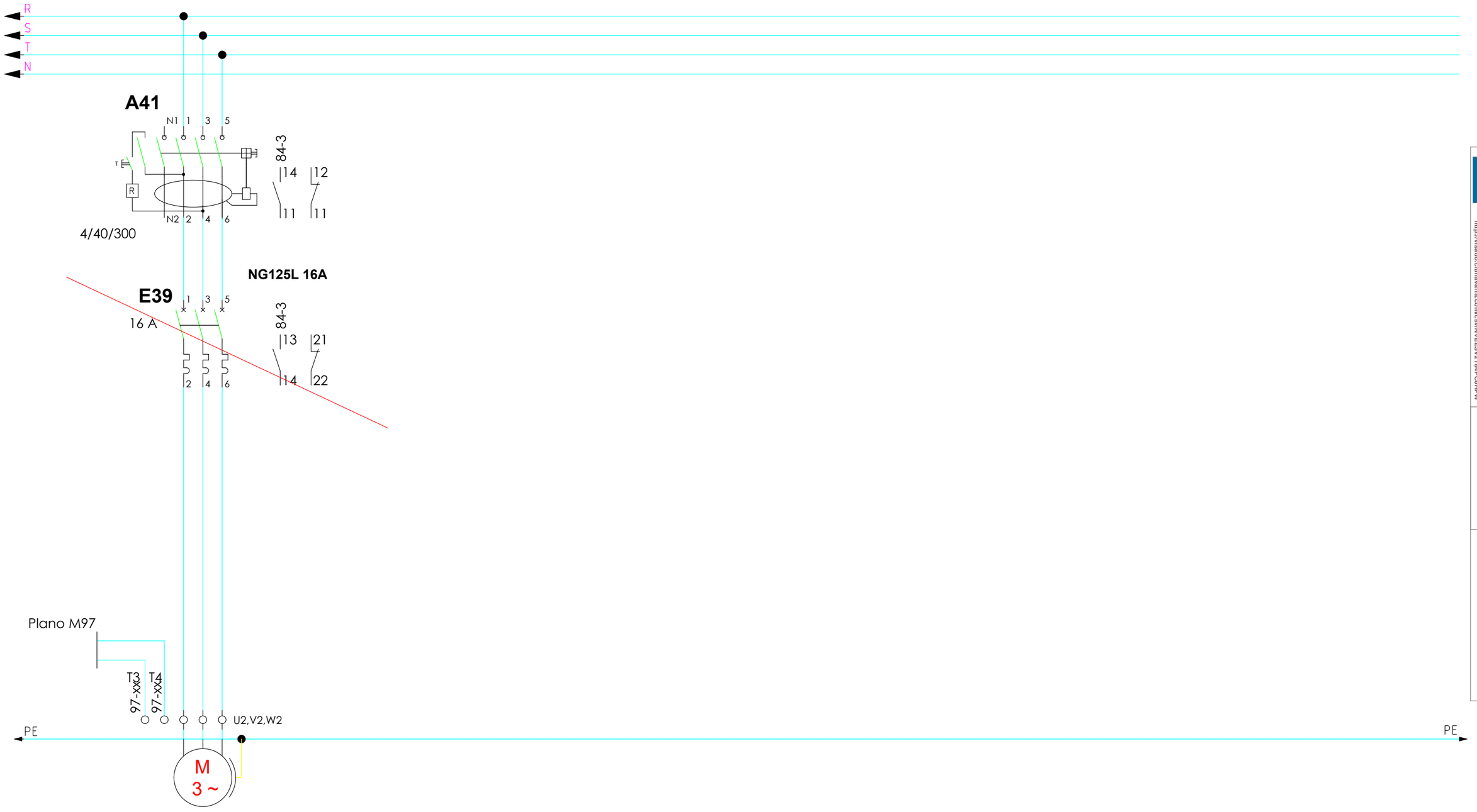
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA.
DESODORIZACIÓN

PLANO
F13



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

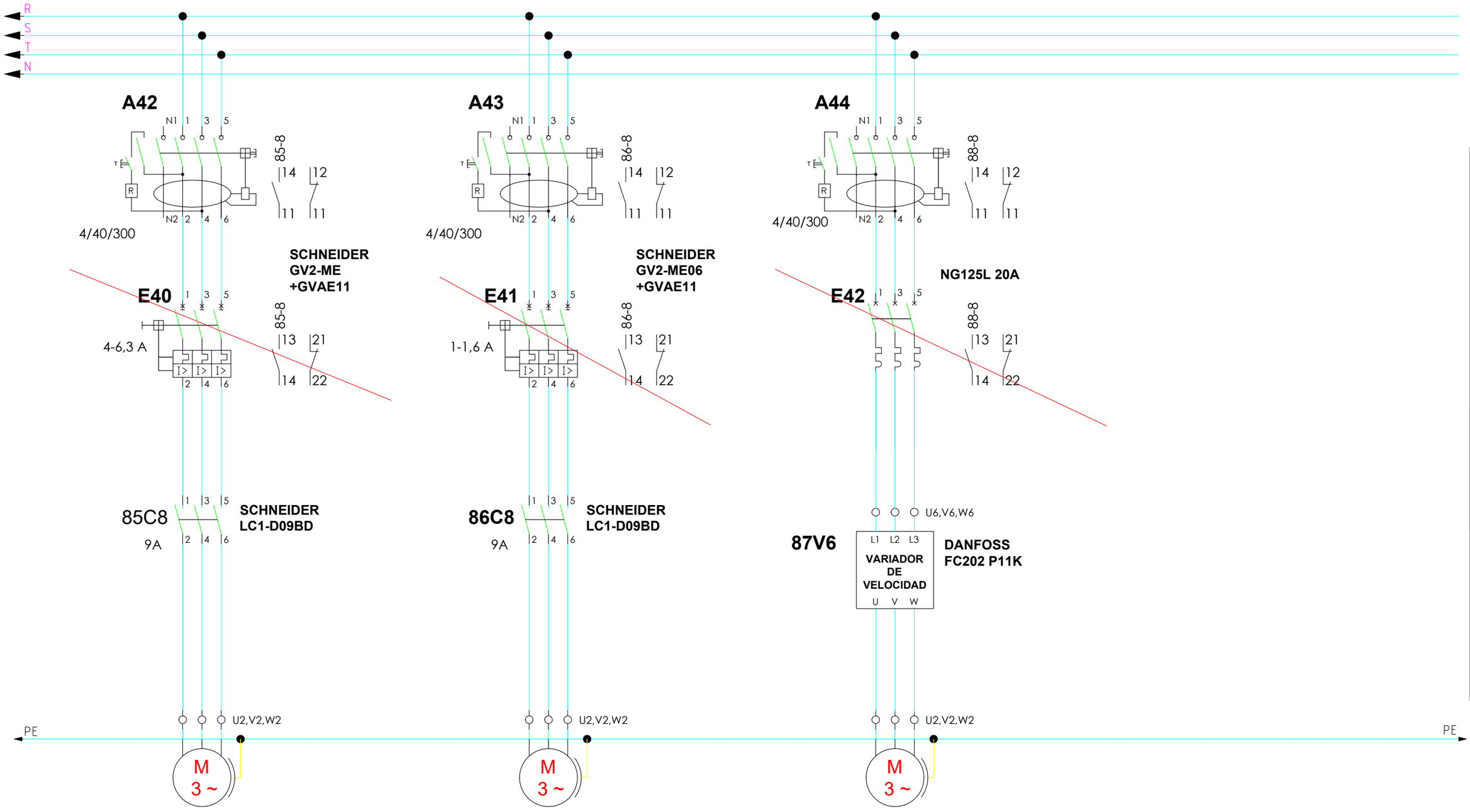
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN

PLANO
F14



GRUPO DE PRESIÓN PARA LIMPIEZA DE TAMICES
2,2 KW
M42

GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUA DE DESODORIZACIÓN
0,9 KW
M43

BOMBEO A DEPÓSITO LAVADO DE CENTRÍFUGAS
7,5 KW
M44

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

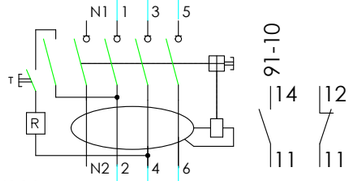
ESQUEMA DE FUERZA. ARQUETA CAUDALIMETRO - LAVADO DE TAMICES - DESODORIZACIÓN

PLANO F15

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgsv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

R
S
T
N

A45

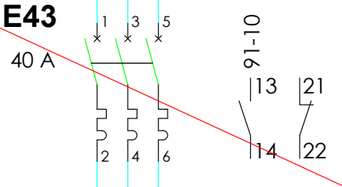


4/40/300

NG125L 40A

E43

40 A



U6,V6,W6

90V6

L1 L2 L3
VARIADOR DE VELOCIDAD
U V W

DANFOSS FC202 P22K

U2,V2,W2

PE

PE

M
3 ~

SOPLANTE REBOSE DE CENTRÍFUGA
18,5 KW
M45

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA
RÍO EBRO
ENTIDAD
Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA. TRATAMIENTO DE REBOSE EN CETRÍFUGA

PLANO
F16

R
S
T
N

A46

A47

A47

2/40/300

NG125L 10A

E44

16A

I+N

2/40/300

NG125L 10A

E45

16A

I+N

2/40/300

NG125L 10A

E45

16A

I+N

PE

PE

R6 N6

R6 N6

R6 N6

BOMBA ACHIQUE BOMBEO A TAMIZADO 0,75 KW

M46

BOMBA ACHIQUE DEPÓSITO FANGOS TAMIZADOS 0,75 KW

M47

BOMBA ACHIQUE BOMBEO DE VACIADOS Y REBOSES A DECANTACIÓN 0,75 KW

M48

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA
RÍO EBRO

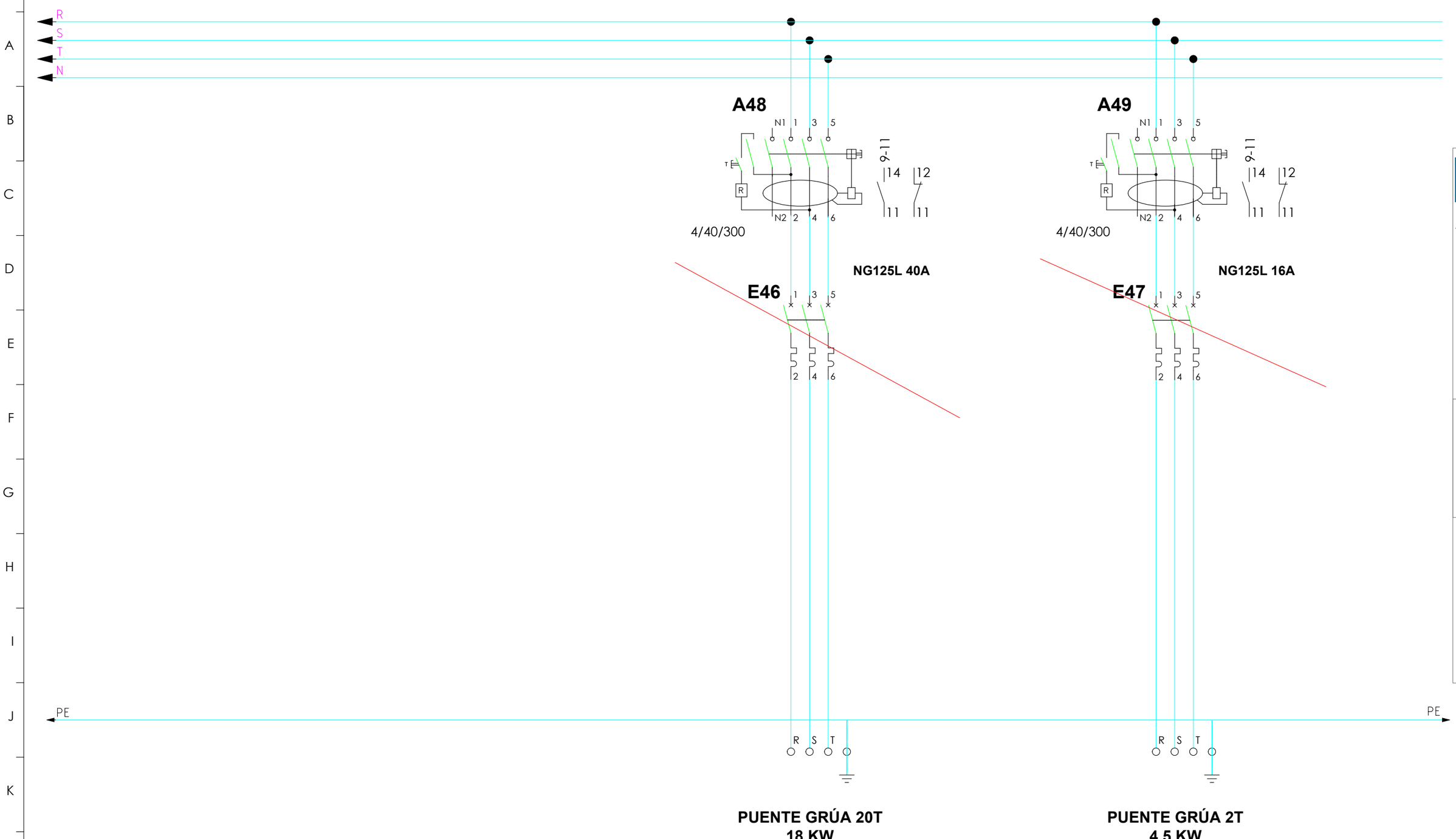
ENTIDAD
Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS

INARQ INGENIEROS

PLANO
F17



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

PLANO
F18

PROTECCIÓN DE TOMAS DE CORRIENTE

PROTECCIÓN DE ALUMBRADO

R
S
T
N

A50

N1 1 3 5

10 ? mm2

ABB F204AC

4/40/300

N2 2 4 6

E48

40 A

1 3 5 7

SCHNEIDER

2 4 6 8

N20,R20,S20,T20

EN TOTAL 5 CAJAS DE TOMAS DE CORRIENTE EN CAMPO

A61.1

N1 1 3 5

ABB F204AC

4/40/300

N2 2 4 6

E20.1.1 1 3 5

32A
III

2 4 6

E20.1.2 1 3

16A
I+N

2 4

ENCHUFE TRIFASICO

ENCHUFES MONOFASICO

A61.?

N1 1 3 5

ABB F204AC

4/40/300

N2 2 4 6

E20.?.1 1 3 5

32A
III

2 4 6

E20.?.2 1 3

16A
I+N

2 4

ENCHUFE TRIFASICO

ENCHUFES MONOFASICO

A51

N1 1 3 5

10 ? mm2

ABB F204AC

4/40/30

N2 2 4 6

ALUMBRADO

E62.1

10 A

1 3

SCHNEIDER

2 4

R22,N22

DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS

E62.2

10 A

1 3

SCHNEIDER

2 4

R23,N23

DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS

E62.3

10 A

1 3

SCHNEIDER

2 4

S24,N24

DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS

E62.3

10 A

1 3

SCHNEIDER

2 4

S24,N24

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA

E62.4

10 A

1 3

SCHNEIDER

2 4

T25,N25

ESPESADOR FANGOS PROPIOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE FUERZA SERVICIOS AUXILIARES**		PLANO F19

A01
40/4/30

E01
10A
IV

1,5 mm2

R S T N → R1 S1 T1 N1 → R2 S2 T2 N2

ABB F204AC

E02 10A I+N — 105 106 — **FUENTE ALIM. 220 VCA-24 VCC 10 A** — 107 (-) (+) 108

E06 10A I+N — 112 113 — **FUENTE ALIM. 220 VCA-24 VCC 10 A**

E08 10A I+N — 100 101 — **ALUMBRADO Y TOMA DE C. DEL C.G.M.**

E09 10A I+N — 132 133 — ESTABILIZADOR DE CONTROL LA-AVR-1200 — **ELECTRONICA DE CONTROL**

ANALIZADOR DE SUMINISTRO

(viene de plano F01)

1S8

15 — 18 M01-7 / 16 M01-7

25 — 28 / 26

RELE CALIDAD DE SUMINISTRO

ABB CM-MPS 1SRV 430885 R3300

E03 10A II — 122(-) (+)123 — **CONMUTADOR DE BATERIA** — 124 (-) 125 (+) — **BATERIA 24 VCC 7 Ah**

E04 10A II — 128(-) 129(+) — **AUTOMATA**

E05 6A II — 111(-) 109(+) — **MANIOBRA**

E07 6A II — 114(-) 115(+) — M16-2 — 14 12 / 11 11 — **SCHNEIDER +iOF**

ELECTRONICA DE CONTROL:

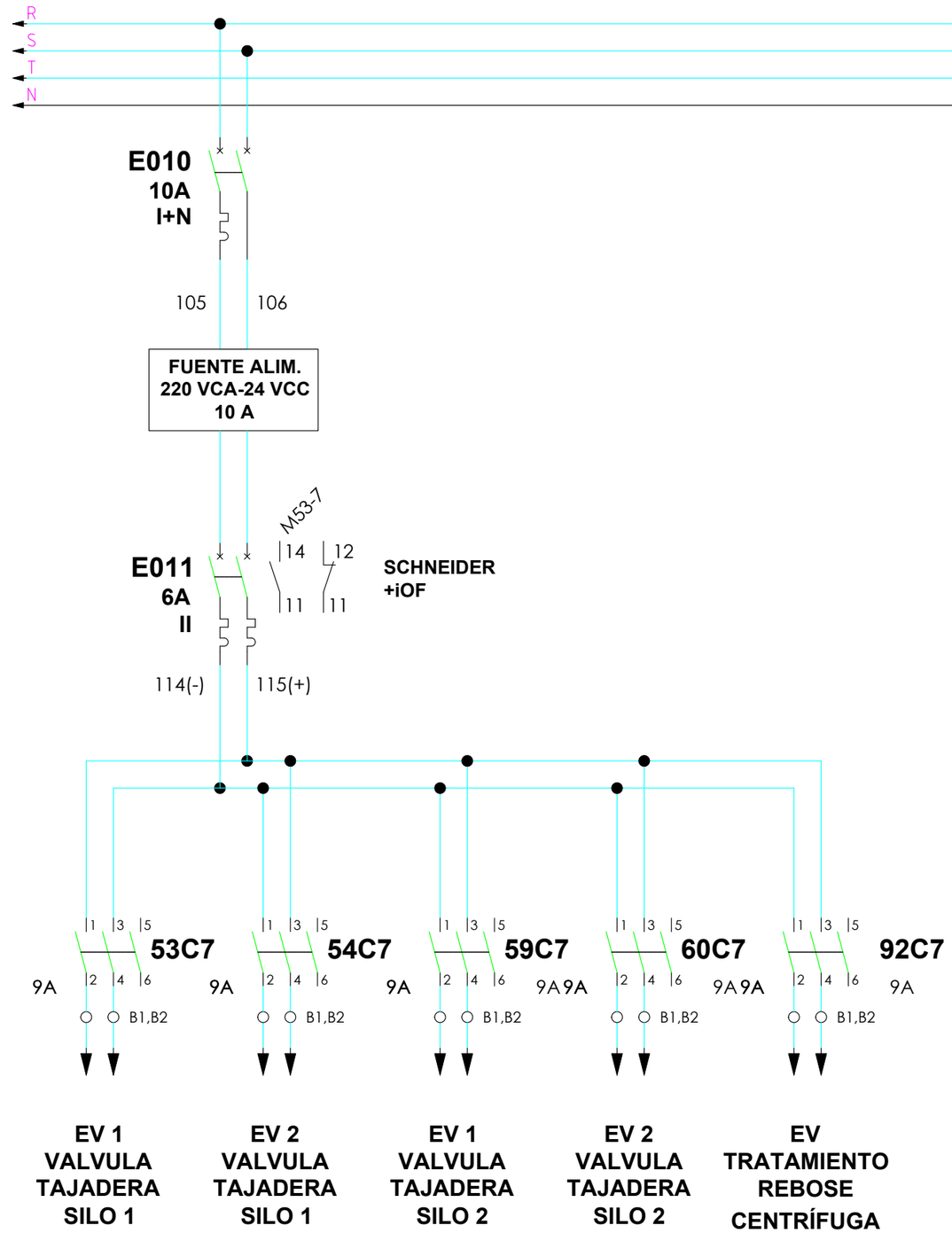
- **ANALIZADOR DE SUMINISTRO ELECTRICO**
- **MEDIDORES DE NIVEL, CAUDALIMETROS**
- **SENSORES DE PRESIÓN, SENSORES DE SÓLIDOS**
- **MEDIDORES DE PH, MEDIDORES DE OXÍGENO**

EV+ / EV-

16C2	16C6	16C9	19C2	19C6	19C9	26C2	26C6	26C9	
9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A
A1,A2	A1,A2	B1,B2	B1,B2	B1,B2	B1,B2	B1,B2	B1,B2	B1,B2	B1,B2
EV 1 TAMIZ 1	**EV 2 TAMIZ 1**	**EV 3 TAMIZ 1**	**EV 1 TAMIZ 2**	**EV 2 TAMIZ 2**	**EV 3 TAMIZ 2**	**EV 1 TAMIZ 3**	**EV 2 TAMIZ 3**	**EV 3 TAMIZ 3**	

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE FUERZA CIRCUITO A 24 VCC Y VARIOS CGM (1)**	PLANO F20



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES\V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE FUERZA
CIRCUITO A 24 VCC Y VARIOS CGM (2)

PLANO
F21

AUTOMATA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

CONMUTADOR DE BATERIA SIEMENS SIMATIC 7AH

6EP1 6EP4136-3AB00 -0AY0

BATERIA SIEMENS SIMATIC 7AH

6EP4134-0GB00 -0AY0

CPU
SIEMENS SIMATIC S7-1500 CPU 1513-1 PN

6ES7 513-1AL01-0AB0

M L+ X1

SIEMENS SINAUT TIM 1531 IRC

6GK7543-1MX00-0XE0

M L+

ENTRADAS ANALOGICAS

PEW
200 202
204 206
208 210
212 214

M L+

....

ENTRADAS ANALOGICAS

PEW
600 602
604 606
608 610
612 614

ENTRADAS DIGITALES

I1.
I2.
I3.
I4.

M L+

....

ENTRADAS DIGITALES

I45.
I46.
I47.
I48.

M L+

SALIDAS DIGITALES

Q1.
Q2.
Q3.
Q4.

M L+

....

SALIDAS DIGITALES

Q17.
Q18.
Q19.
Q20.

M L+

122(-) 123(+) 124(-) 125(+) 126(-) 127(+) 128(-) 129(+)

E03 10A (1, 2)

E05 10A (1, 2, 3, 4)

107(-) 108(+)

DE F19
(FUENTE DE ALIMENTACION 220 VCA / 24 VCC 16 A)

ANTENA 5G
SIEMENS
SINAUT TELECONTROL
ANT897-4ME
6GK58974ME000AA0

ROUTER UMTS SCALANCE MUM 853-1 5G

6GK5853-2EA00-2DA1

+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17
3U5	10U9	23U9	29U9	30U4	32U4	38U4	43U4	55U4	61U4	64U4	66U9	67U5	70U4	71U4	82U4	89U4	2U4	11U6	22U8	16U8	31U7	42U8	72U8
+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2
SENSOR DE NIVEL DEPÓSITO DESCARGA FANGOS E. (PFE_NIVEL)	SENSOR DE PRESIÓN DEPÓSITO DESCARGA FANGOS E. (DDFE_NIVEL)	SENSOR DE PRESIÓN DEPÓSITO FANGOS TAMIZADO E. (DFET_NIVEL)	SENSOR DE PRESIÓN DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS (FPFRES_NIVEL)	SENSOR DE NIVEL ESPESADOR FANGOS PROPIOS (FPESP_NIVEL)	SENSOR DE SÓLIDOS ESPESADOR FANGOS PROPIOS (FPESP_SS)	SENSOR DE NIVEL DEPOSITO FANGOS PROPIOS ESP (FDIG_NIVEL)	SENSOR DE SÓLIDOS BOMBEO A ESPESADOR (BAESP_SS)	SENSOR DE NIVEL SILO 1 (SILO1_NIVEL)	SENSOR DE NIVEL SILO 2 (SILO2_NIVEL)	SENSOR DE NIVEL TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA (SBR_NIVEL)	SENSOR DE PRESIÓN DEPÓSITO REBOSE CENTRÍ. (REBCEN_NIVEL)	MEDIDOR DE ALTURA DE FANGO DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA (REBCENF_NIVEL)	PHMETRO DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA (REBCEN_PH)	SENSOR DE OXÍGENO DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA (REBCEN_O2)	SENSOR DE NIVEL BOMBEO DE VACIADO Y REBOSE A DECANTACIÓN (VYRAD_NIVEL)	SENSOR DE OXÍGENO TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA (SBR_O2)						

MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0	MÓDULO COMUNICACIÓN 6GK7542-5DX10-0XE0												
+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17	+16 -17
94U5	94U13	95U5	95U13																				
+1 -2	+1 -2	+1 -2	+1 -2																				
CAUDALIMETRO CENTRÍFUGA 1 (CEN1_CM)	CAUDALIMETRO CENTRÍFUGA 2 (CEN2_CM)	CAUDALIMETRO POLI A CENTRÍFUGA 1 (POLI1_CM)	CAUDALIMETRO POLI A CENTRÍFUGA 1 (POLI2_CM)																				

CAUDALIMETRO DECANTACIÓN PRIMARIA (CM_FFDP) | CAUDALIMETRO BOMBEO A TAMIZADO (CM_FE) | CAUDALIMETRO DEPÓSITO FANGOS INTERNOS (CM-FIAFE) | CAUDALIMETRO DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS (CM_FI) | CAUDALIMETRO ESPESADOR FANGOS PROPIOS (FPESP_CM) | CAUDALIMETRO BOMBEO A ESPESADOR (BAESP_CM) | CAUDALIMETRO DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA (REBCENF_CM)

(Conectados de Q29.0 a Q35.1)
64 RELES BORNA 24 VCC
PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21

111(-)

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cvs/INVEES/V2T84PC6HPW
VISADO
Fecha: 4/8/2023
2023-213-0

CABLES 1x0,75 mm2

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

CONFIGURACION AUTOMATA DE MANIOBRA Y TELECONTROL

PLANO
C1

AUTOMATA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

VARIADOR DE VELOCIDAD AGITADOR DEP. DESCARGA FANGOS EXTERNOS 7V6
62 | 63
PN 01

VARIADOR DE VELOCIDAD AGITADOR DEP. FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS 20V6
62 | 63
PN 02

VARIADOR DE VELOCIDAD B. SALIDA FANGOS EN ESPESADOR F. PROPIOS 33V6
62 | 63
PN 03

VARIADOR DE VELOCIDAD AGITADOR DEP. FANGOS PROPIOS ESPESADOS 39V6
62 | 63
PN 04

VARIADOR DE VELOCIDAD B. 1 IMPULSIÓN FANGOS F. PROPIOS A ESPESADOR 44V7
62 | 63
PN 05

VARIADOR DE VELOCIDAD B. 2 IMPULSIÓN FANGOS F. PROPIOS A ESPESADOR 45V7
62 | 63
PN 06

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA MONO REBOSE CENTRÍFUGA 64V11
62 | 63
PN 07

SWITCH
SIEMENS
SCALANCE XB008
6GK5008-0BA00-1AB2
P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8

SWITCH
SIEMENS
SCALANCE XB008
6GK5008-0BA00-1AB2
P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7

VARIADOR DE VELOCIDAD AGITADOR DEP. REBOSE CENTRÍFUGA 73V6
62 | 63
PN 01

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 1 76V6
62 | 63
PN 02

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 2 78V6
62 | 63
PN 03

VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 3 80V6
62 | 63
PN 04

MULTÍMETRO PLANTA
SIEMENS
SIMATIC HMI
SENTRON PAC 3200
7KM2 112-0BA00-3AA0
P1 | P2

X1P1 | X1P2
MÓDULO PROFINET
SIEMENS
SWITCHED ETHERNET PROFINET
7KM9 300-0AE01-0AA0

MODEM 5G
SIEMENS
SIMATIC S7-1500
SCALANCE MUM 853-1 5G
6GK5853-2EA00-2DA1
P1 | P2

CPU
SIEMENS
SIMATIC S7-1500
CPU 1513 1PN
6ES7 513-1AL01-0AB0
P1 | P2

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.coitinavarra.com/es/eVEES/v27b4PC6HPW

A plano C3

Fecha: 4/8/2023

Nº: 2023-2133-0

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**CONEXIONES PROFINET**		PLANO: C2

AUTOMATA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

VARIADOR DE VELOCIDAD
B. A DEPÓSITO LAVADO CENTRÍFUGAS
87V6

62 | 63

PN 01

VARIADOR DE VELOCIDAD
SOPLANTE REBOSE CENTRÍFUGAS
90V6

62 | 63

PN 02

SWITCH

SIEMENS

SCALANCE XB008

6GK5008-0BA00-1AB2

P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8

De plano C2

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS

CONEXIONES PROFINET

PLANO
C3

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

109 (24VCC +)

EA 1	EA 2	EA 3	EA 4	EA 5	ED 1	ED 2	ED 3	ED 4	ED 5	ED 6	ED 7	ED 8	ED 9	ED 10
1 1L+	1 1L+	1 1L+	1 1L+	1 1L+	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21
ENTRADAS ANALOGICAS	ENTRADAS ANALOGICAS	ENTRADAS ANALOGICAS	ENTRADAS ANALOGICAS	ENTRADAS ANALOGICAS	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES
10 11	10 11	10 11	10 11	10 11										
PEW	PEW	PEW	PEW	PEW										
200 202	400 402	600 602	800 802	1000 1002	I1.	I5.	I9.	I13.	I17.	I21.	I25.	I29.	I33.	I37.
204 206	404 406	604 606	804 806	1004 1006	I2.	I6.	I10.	I14.	I18.	I22.	I26.	I30.	I34.	I38.
208 210	408 410	608 610	808 810	1008 1010	I3.	I7.	I11.	I15.	I19.	I23.	I27.	I31.	I35.	I39.
212 214	412 414	612 614	812 814	1012 1014	I4.	I8.	I12.	I16.	I20.	I24.	I28.	I32.	I36.	I40.
M-20	M-20	M-20	M-20	M-20	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40

111 (24VCC -)

109 (24VCC +)

ED 11	ED 12	ED 13	ED 14	ED 15	SD 1	SD 2	SD 3	SD 4	SD 5	SD 6	SD 7	SD 8	SD 9	SD 10
1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21	1 21
ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	ENTRADAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES	SALIDAS DIGITALES
I41.	I45.	I49.	I53.	I57.	Q1.	Q5.	Q9.	Q13.	Q17.	Q21.	Q25.	Q29.	Q33.	Q37.
I42.	I46.	I50.	I54.	I58.	Q2.	Q6.	Q10.	Q14.	Q18.	Q22.	Q26.	Q30.	Q34.	Q38.
I43.	I47.	I51.	I55.	I59.	Q3.	Q7.	Q11.	Q15.	Q19.	Q23.	Q27.	Q31.	Q35.	Q39.
I44.	I48.	I52.	I56.	I60.	Q4.	Q8.	Q12.	Q16.	Q20.	Q24.	Q28.	Q32.	Q36.	Q40.
20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40	20 40

ULTIMA ENTRADA ANALOGICA USADA: 600

ULTIMA ENTRADA DIGITAL USADA: I40.3

ULTIMA SALIDA DIGITAL USADA: Q18.0

ULTIMA SALIDA DIGITAL (RELE) USADA: RQ35.0

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2[illegible]CSHPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO

ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

PLANO C4

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

EN SD 8

RELÉ ASOCIADO A Q29.0

RQ29.0	1 A1+ Q29.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	1-18 / 1-7
RQ29.1	2 A1+ Q29.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	5-5
RQ29.2	3 A1+ Q29.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	6-5
RQ29.3	4 A1+ Q29.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	8-13
RQ29.4	5 A1+ Q29.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	9-11
RQ29.5	6 A1+ Q29.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	13-5
RQ29.6	7 A1+ Q29.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	14-5
RQ29.7	8 A1+ Q29.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	15-9 / 15-12

111 (24VCC -)

EN SD 8

RELÉ ASOCIADO A Q30.0

RQ30.0	1 A1+ Q30.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	16-2
RQ30.1	2 A1+ Q30.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	16-6
RQ30.2	3 A1+ Q30.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	16-9
RQ30.3	4 A1+ Q30.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	18-9 / 18-12
RQ30.4	5 A1+ Q30.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	19-2
RQ30.5	6 A1+ Q30.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	19-6
RQ30.6	7 A1+ Q30.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	19-9
RQ30.7	8 A1+ Q30.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	21-13

111 (24VCC -)

EN SD 8

RELÉ ASOCIADO A Q31.0

RQ31.0	1 A1+ Q31.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	22-11
RQ31.1	2 A1+ Q31.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	25-12 / 25-9
RQ31.2	3 A1+ Q31.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	26-2
RQ31.3	4 A1+ Q31.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	26-6
RQ31.4	5 A1+ Q31.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	26-9
RQ31.5	6 A1+ Q31.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	27-9
RQ31.6	7 A1+ Q31.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	28-11
RQ31.7	8 A1+ Q31.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	34-13

111 (24VCC -)

EN SD 8

RELÉ ASOCIADO A Q32.0

RQ32.0	1 A1+ Q32.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	36-9
RQ32.1	2 A1+ Q32.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	37-11 / 40-3
RQ32.2	3 A1+ Q32.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	41-12
RQ32.3	4 A1+ Q32.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	47-12
RQ32.4	5 A1+ Q32.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	48-12
RQ32.5	6 A1+ Q32.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	49-11
RQ32.6	7 A1+ Q32.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	50-11
RQ32.7	8 A1+ Q32.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11	

111 (24VCC -)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES7784PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

PLANO C5

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

EN SD 9

RELÉ ASOCIADO A Q33.0

RQ33.0	1 A1+ Q33.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 53-8
RQ33.1	2 A1+ Q33.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 54-8
RQ33.2	3 A1+ Q33.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 56-11
RQ33.3	4 A1+ Q33.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 59-8
RQ33.4	5 A1+ Q33.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 60-8
RQ33.5	6 A1+ Q33.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 62-11
RQ33.6	7 A1+ Q33.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 63-11
RQ33.7	8 A1+ Q33.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 65-13

111 (24VCC -)

EN SD 9

RELÉ ASOCIADO A Q34.0

RQ34.0	1 A1+ Q34.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 69-4
RQ34.1	2 A1+ Q34.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 74-13
RQ34.2	3 A1+ Q34.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 75-11
RQ34.3	4 A1+ Q34.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 77-13
RQ34.4	5 A1+ Q34.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 79-13
RQ34.5	6 A1+ Q34.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 81-13
RQ34.6	7 A1+ Q34.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 84-4
RQ34.7	8 A1+ Q34.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 88-12

111 (24VCC -)

EN SD 9

RELÉ ASOCIADO A Q35.0

RQ35.0	1 A1+ Q35.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 91-13
RQ35.1	2 A1+ Q35.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11 — 92-8
RQ35.2	3 A1+ Q35.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ35.3	4 A1+ Q35.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ35.4	5 A1+ Q35.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ35.5	6 A1+ Q35.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ35.6	7 A1+ Q35.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ35.7	8 A1+ Q35.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11

111 (24VCC -)

EN SD 9

RELÉ ASOCIADO A Q36.0

RQ36.0	1 A1+ Q36.0	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ36.1	2 A1+ Q36.1	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ36.2	3 A1+ Q36.2	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ36.3	4 A1+ Q36.3	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ36.4	5 A1+ Q36.4	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ36.5	6 A1+ Q36.5	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ36.6	7 A1+ Q36.6	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11
RQ36.7	8 A1+ Q36.7	A2-	PHOENIX-CONTACT PLC-RSC-24DC/21	12 11 / 14 11

111 (24VCC -)

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/2784PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

CONEXIONADO DE LOS MODULOS DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL AUTOMATA

PLANO C6

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA
RÍO EBRO

ENTIDAD
Ayuntamiento
de Tudela

FECHA
JULIO 2022

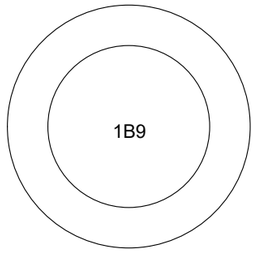
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

CUADRO GENERAL DE MANIOBRA
DISTRIBUCIÓN EN PUERTAS

PLANO
B01

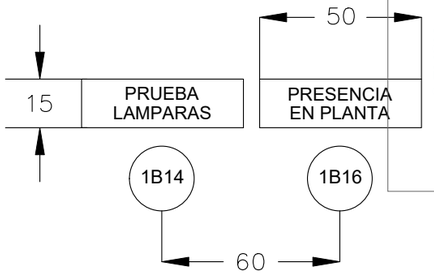
SELECTORES SOBRE PUERTA IZQUIERDA C.G.M.

B. ENTRADA FANGO EXTERNO 1		B. ENTRADA FANGO EXTERNO 2		AGITADOR SUMERGIBLE F. E.	EXTRACCIÓN AIRE F. E.	B. FANGO EXTERNO A TAMIZADO 1		B. FANGO EXTERNO A TAMIZADO 2		TAMIZ 1 FANGOS PROPIOS	EV 1 LAVADO TAMIZ 1	EV 2 LAVADO TAMIZ 1
MAN - 0 - AUTO	RESET	MAN - 0 - AUTO	RESET	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	RESET	MAN - 0 - AUTO	RESET	MAN - 0 - AUTO	0 - AUTO	0 - AUTO
5B3	5B10	6B3	6B10	8B10	9B10	13B3	13B10	14B3	14B10	15B9	16B2	16B6
EV 3 LAVADO TAMIZ 1	TAMIZ 2 FANGOS EXTERNOS	EV 1 LAVADO TAMIZ 1	EV 2 LAVADO TAMIZ 1	EV 2 LAVADO TAMIZ 1	AGITADOR TAMIZADO F. E.	EXTRACCIÓN TAMIZADO F. E.	TAMIZ 3 FANGOS PROPIOS	EV 1 LAVADO TAMIZ 1	EV 2 LAVADO TAMIZ 1	EV 3 LAVADO TAMIZ 1	AGITADOR DEPÓSITO F. P.	EXTRACCIÓN DEPÓSITO F. P.
0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	0 - AUTO	0 - AUTO	0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	0 - AUTO	0 - AUTO	0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO
16B9	18B9	19B2	19B6	19B9	19B8	21B10	25B9	26B2	26B6	26B9	27B8	28B10
B. SALIDA DE F. ESPESADOR	ACCIONAMIENTO DE RASQUETAS	EXTRACCIÓN ESPESADOR F. P.	AGITADOR DEPÓSITO F. P. E.	EXTRACCIÓN DEPÓSITO F. P. E.	B.IMPULSIÓN 1 F.F.P. ESPESADOR	B.IMPULSIÓN 2 F.F.P.ESPESADOR	EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 1	EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 2	T. BAJO EXT. 1 SILO 1	T. BAJO EXT. 2 SILO 1	MOTOR EXT. AIRE SILO 1	VALV. NEUMÁTICA 1 SILO 1
MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	0 - 1	0 - 1	MAN - 0 - AUTO	ABRIR - 0 - AUTO
34B8	36B12	37B10	40B10	41B10	47B7	42B8	49B10	48B9	51B11	52B9	56B10	53B8



REARME

1B11



MEDIDAS EN MILIMETROS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	CUADRO GENERAL DE MANIOBRA SELECTORES SOBRE PUERTA CGM

PLANO
B02

VALV. NEUMÁTICA 2 SILO 1	T. BAJO EXT. 1 SILO 2	T. BAJO EXT. 2 SILO 2	MOTOR EXT. AIRE SILO 2	MOTOR EXT. AIRE EDIFICIO	VALV. NEUMÁTICA 1 SILO 2	VALV. NEUMÁTICA 2 SILO 2	B. MONO REBOSE CENTRI.	B. TRASVASE TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA		AGITADOR DEP. REBOSE CENTI.	EXTRACCIÓN DEP. REBOSE CENTI.	BOMBA MAG. DESODOR. 1
ABRIR - 0 - AUTO	0 - 1	0 - 1	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	ABRIR - 0 - AUTO	ABRIR - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	RESET	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO
54B8	57B11	58B9	62B10	81B10	59B8	60B8	65B10	69B3	69B10	74B10	75B10	77B10

BOMBA MAG. DESODOR. 2	BOMBA MAG. DESODOR. 3	B. FINAL ESCURRIDO CENTRÍFUGA		G. PRESIÓN LIMPIEZA TAMICES	G. PRESIÓN A. DESODORIZACIÓN	B. DEPÓSITO LAVADO CENTRI.	SOPLANTE REBOSE CENTRÍFUGA	V. NEUMÁTICA REBOSE CENTRI.	PUENTE GRÚA 1	PUENTE GRÚA 2
MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	RESET	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	MAN - 0 - AUTO	ABRIR - 0 - AUTO	0 - 1	0 - 1
79B10	81B10	84B3	84B9	85B10	86B10	88B10	91B10	92B8	14B8	14B8

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC5HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

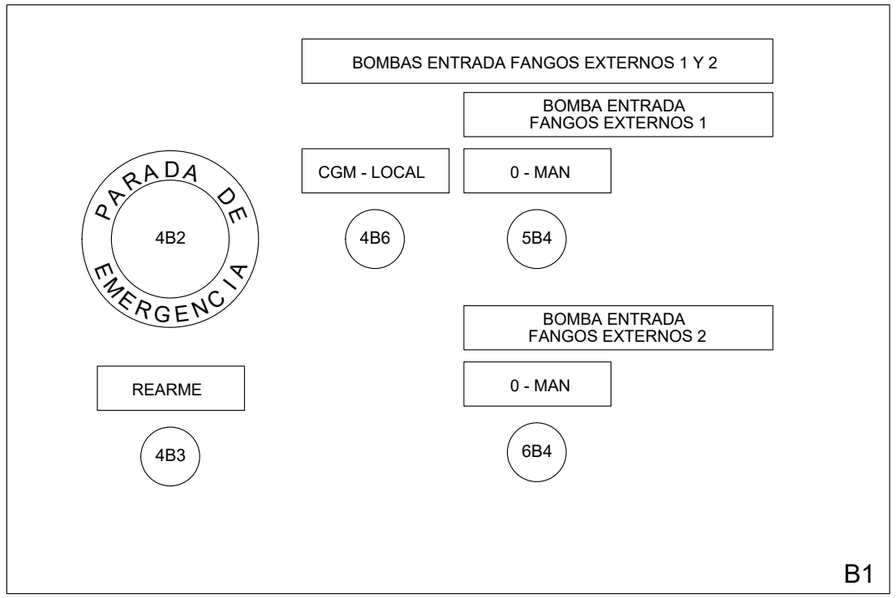
CUENCA: RÍO EBRO
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela
FECHA: JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

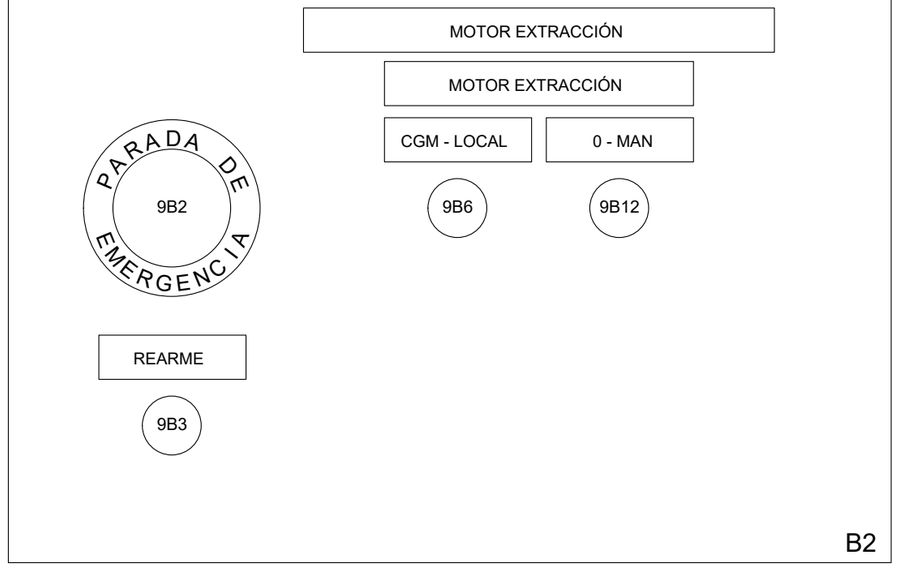
CUADRO GENERAL DE MANIOBRA
SELECTORES SOBRE PUERTA CGM

PLANO
B03

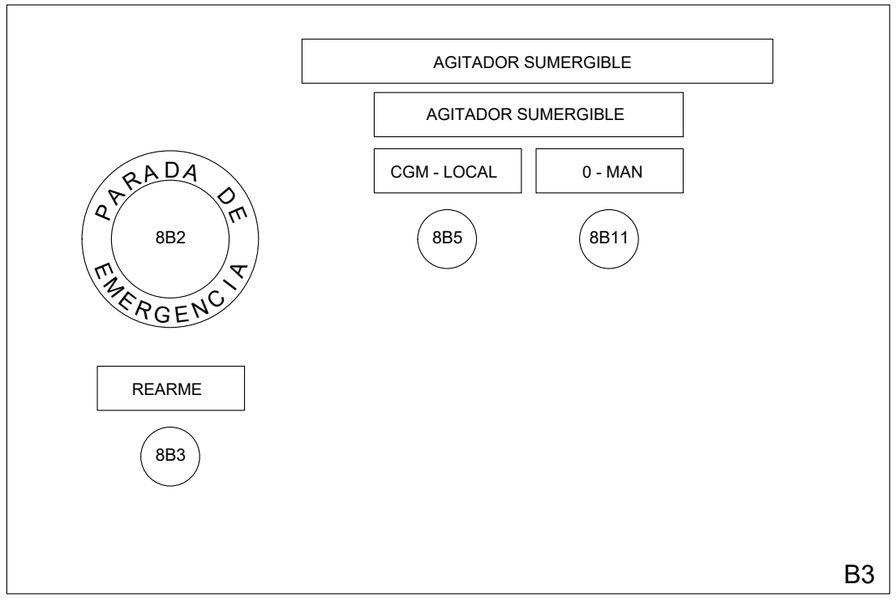
BOMBA ENTRADA FANGOS EXTERNOS 1 Y 2
M1 Y M2



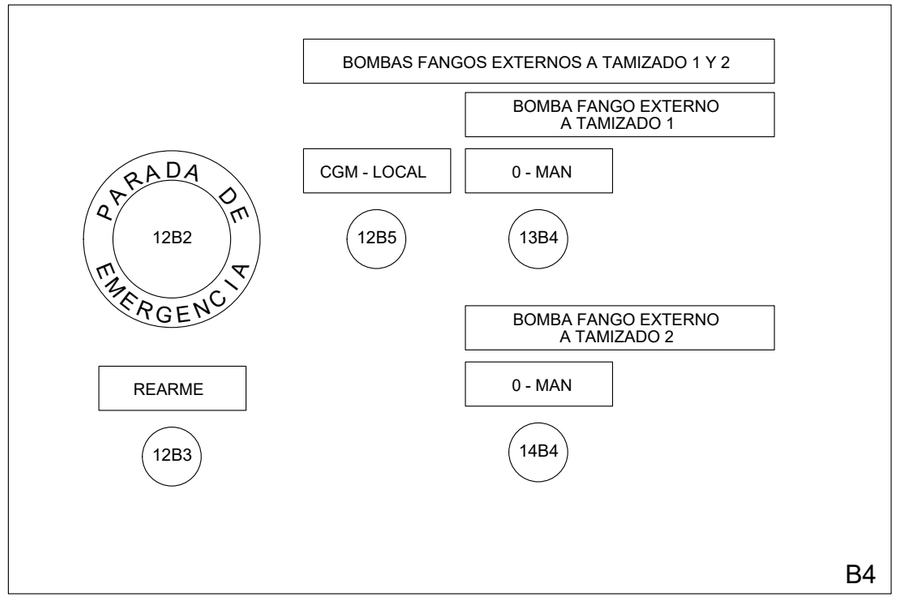
MOTOR EXTRACCIÓN
M3



AGITADOR SUMERGIBLE
M4



BOMBA FANGOS EXTERNO A TAMIZADO 1 Y 2
M5 Y M6



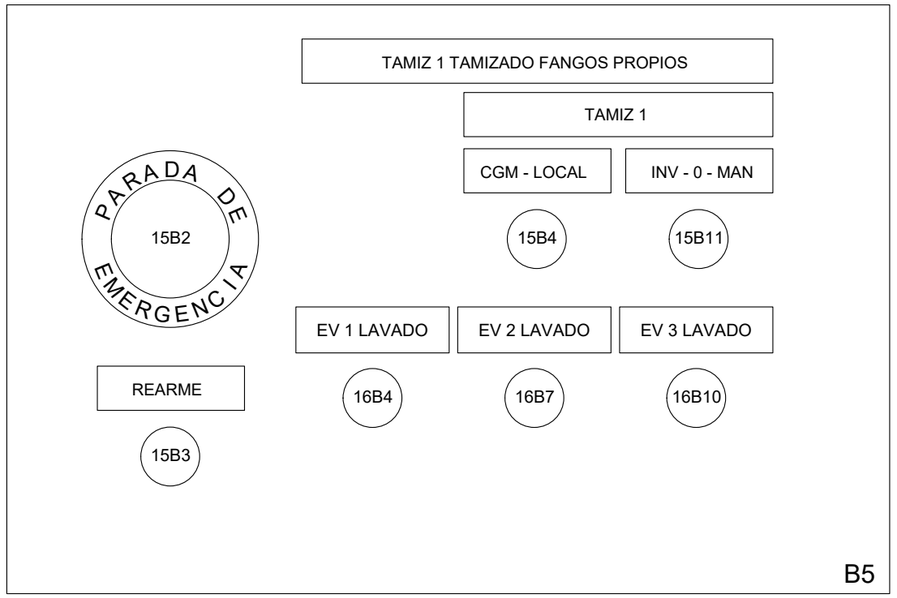
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES\V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

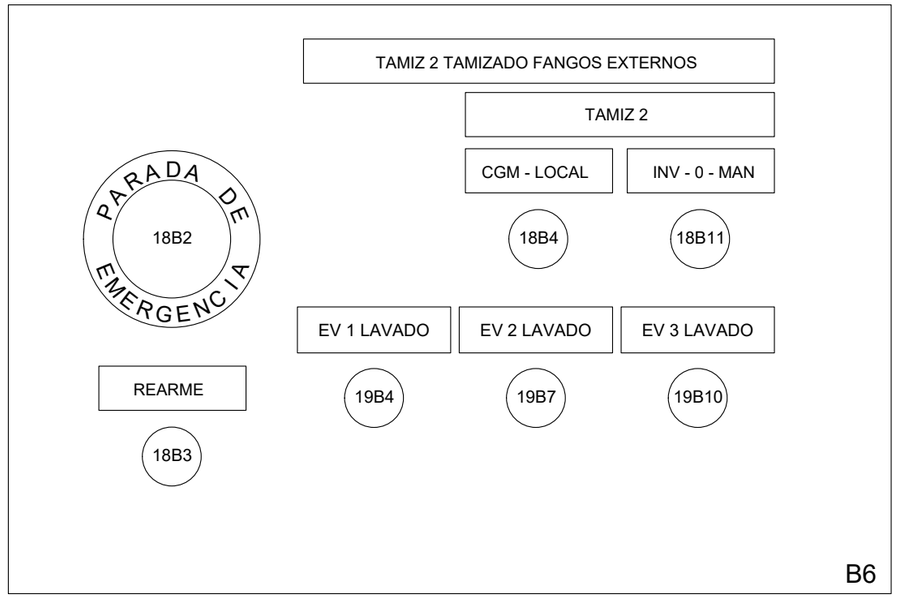
BOTONERAS LOCALES 1 DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS

PLANO
B04

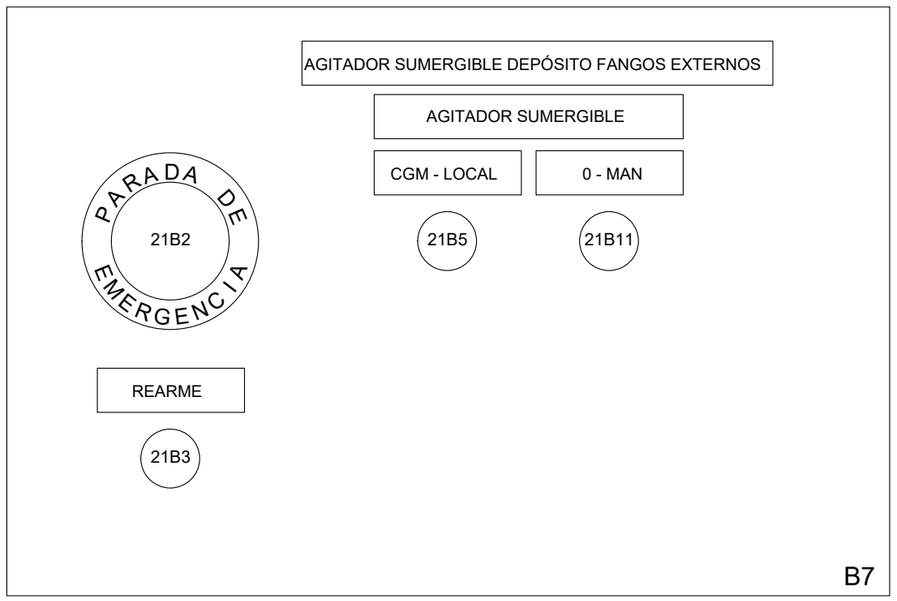
TAMIZ 1 TAMIZADO FANGOS PROPIOS
M7



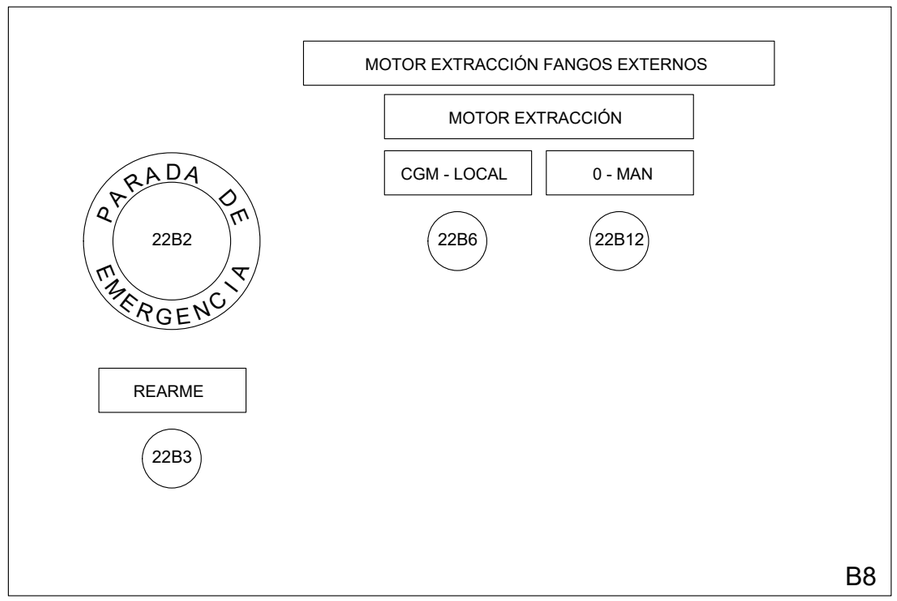
TAMIZ 2 TAMIZADO FANGOS EXTERNOS
M8



AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
M9



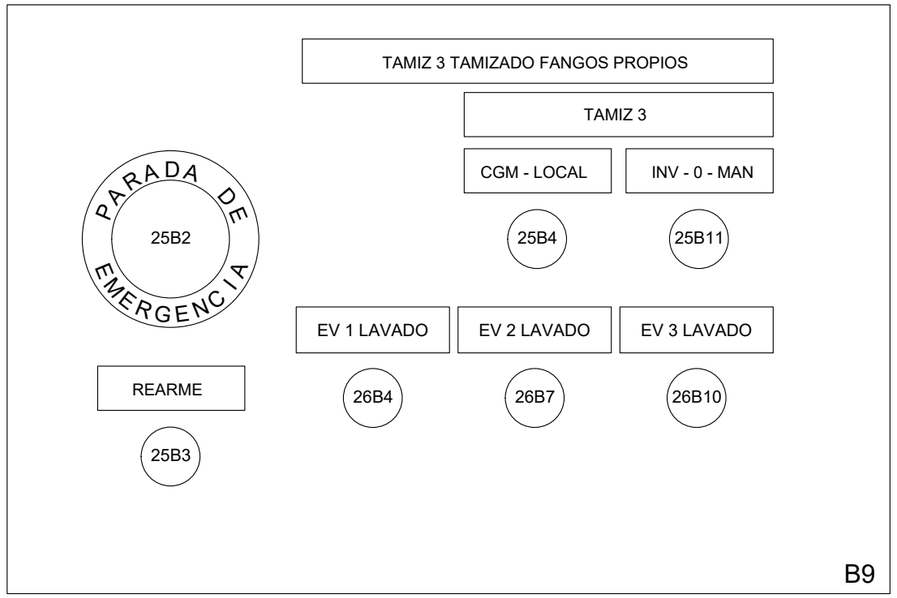
MOTOR EXTRACCIÓN FANGOS EXTERNOS EN DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS
M10



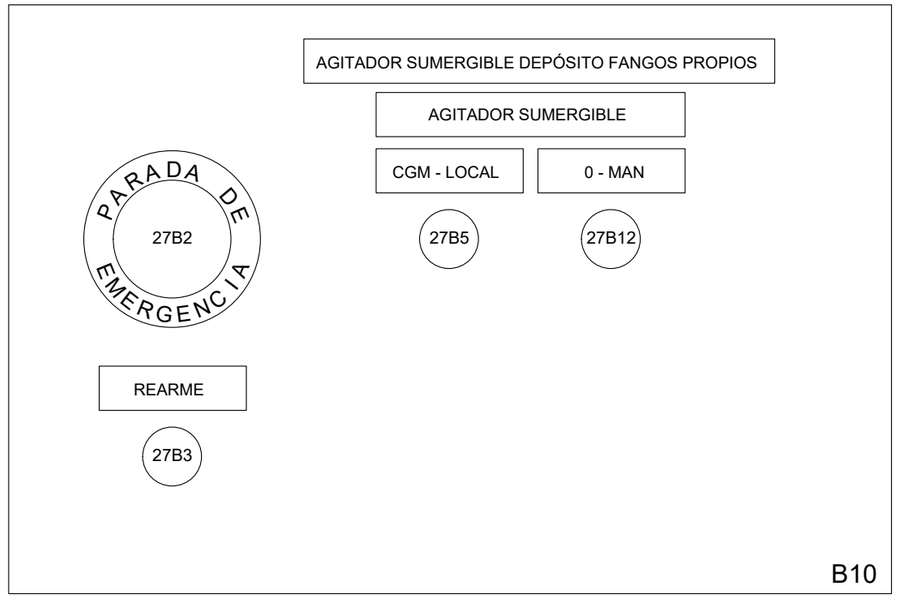
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 2 DEPÓSITO FANGOS TAMIZADO EXTERNO PLANO B05

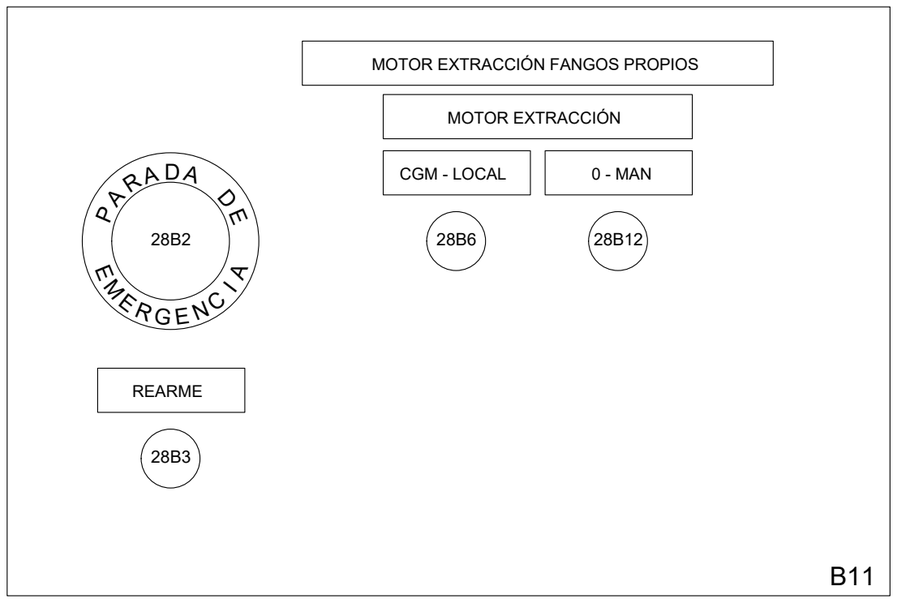
TAMIZ 3 FANGOS PROPIOS EN DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS
M11



AGITADOR SUMERGIBLE EN DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS
M12



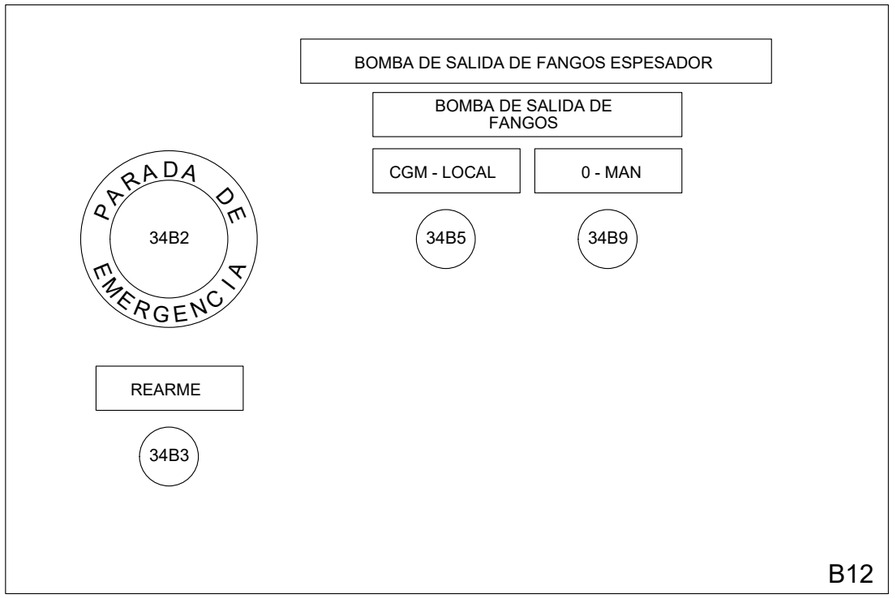
MOTOR EXTRACCIÓN FANGOS PROPIOS EN DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS
M13



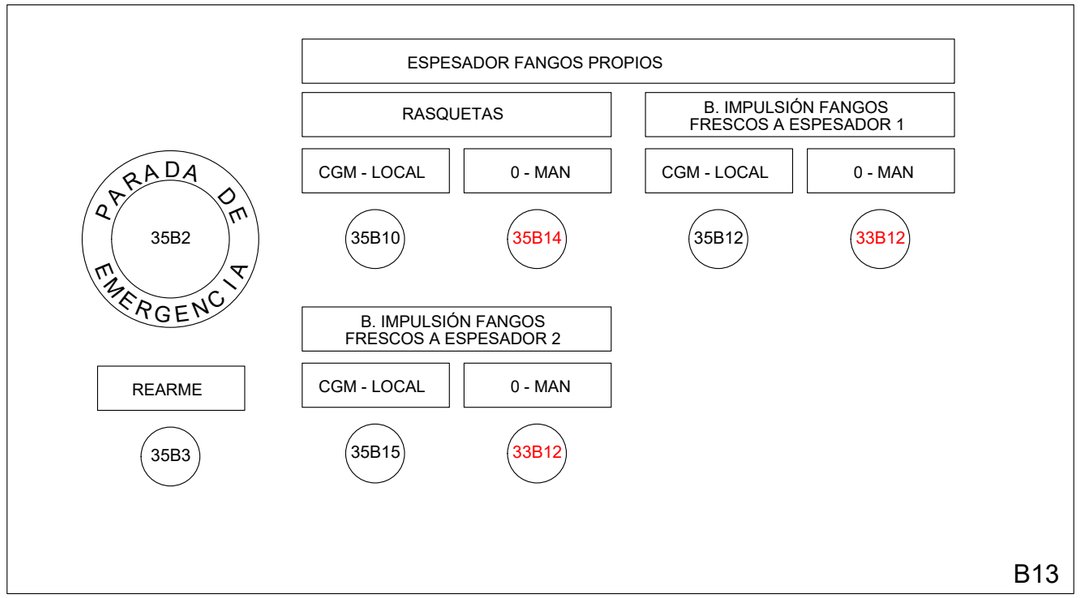
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 3 DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS PLANO B06

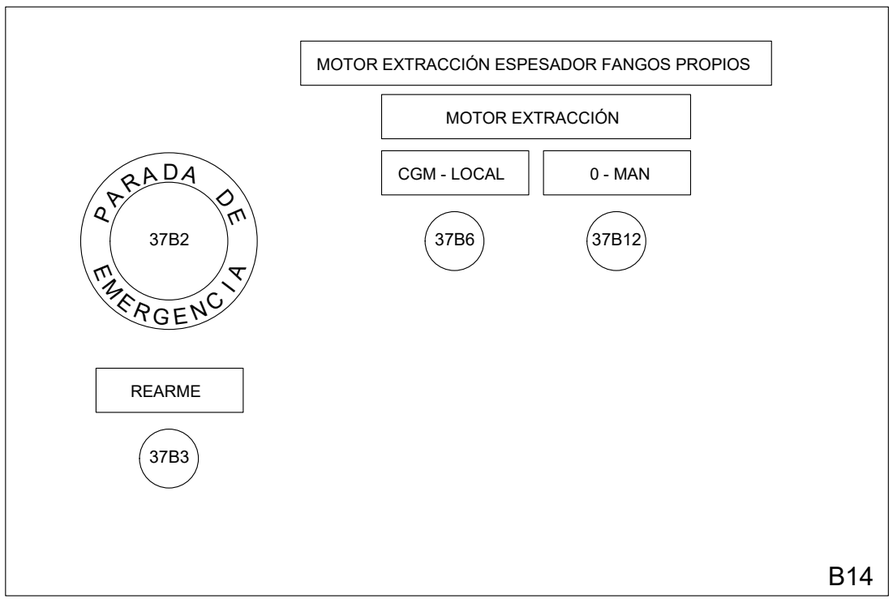
BOMBA DE SALIDA DE FANGOS
M14



ACCIONAMIENTO DE RASQUETAS
M15



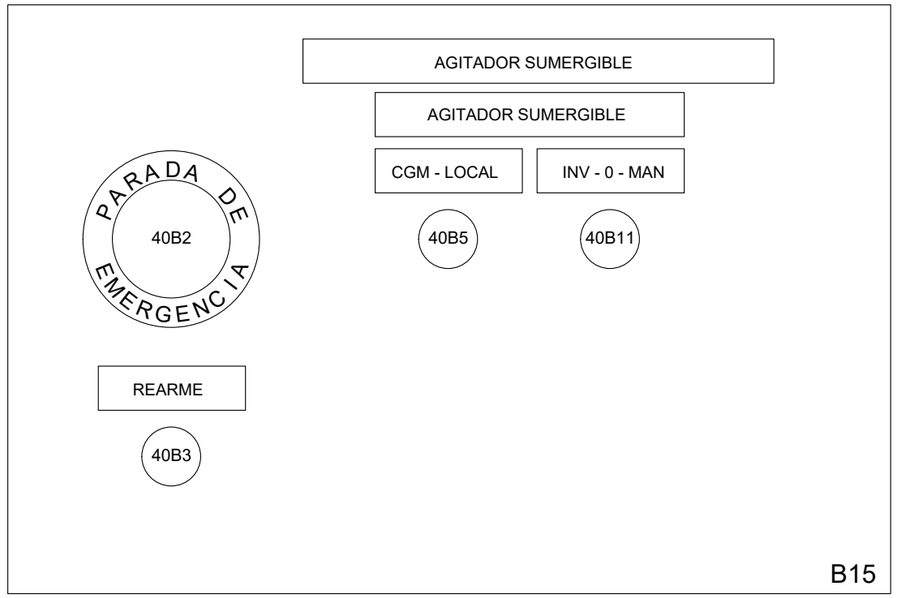
MOTOR EXTRACCIÓN ESPESADOR FANGOS PROPIOS
M16



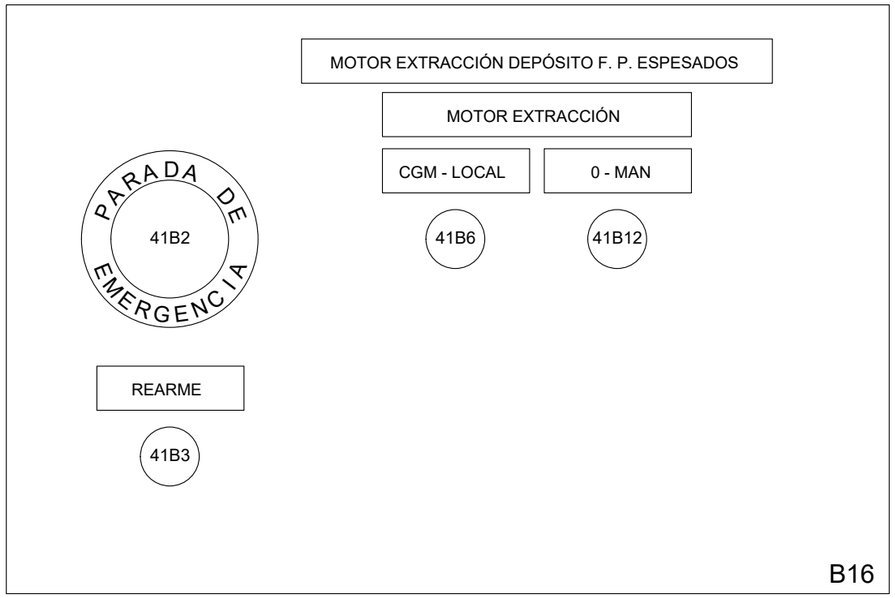
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 4 ESPESADOR FANGOS PROPIOS PLANO B07

AGITADOR SUMERGIBLE
M17



MOTOR EXTRACCIÓN DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS
M18



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

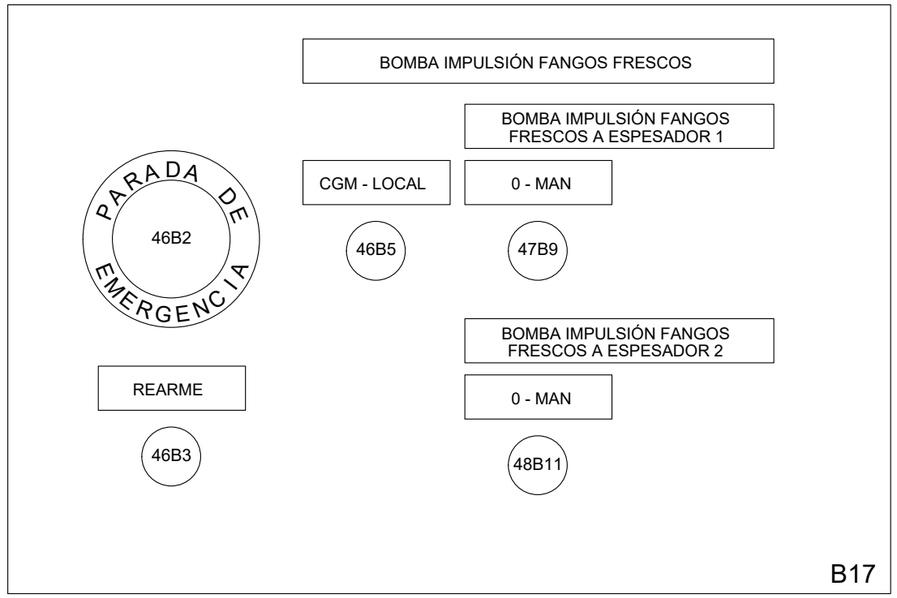
CUENCA: RÍO EBRO
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela
FECHA: JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

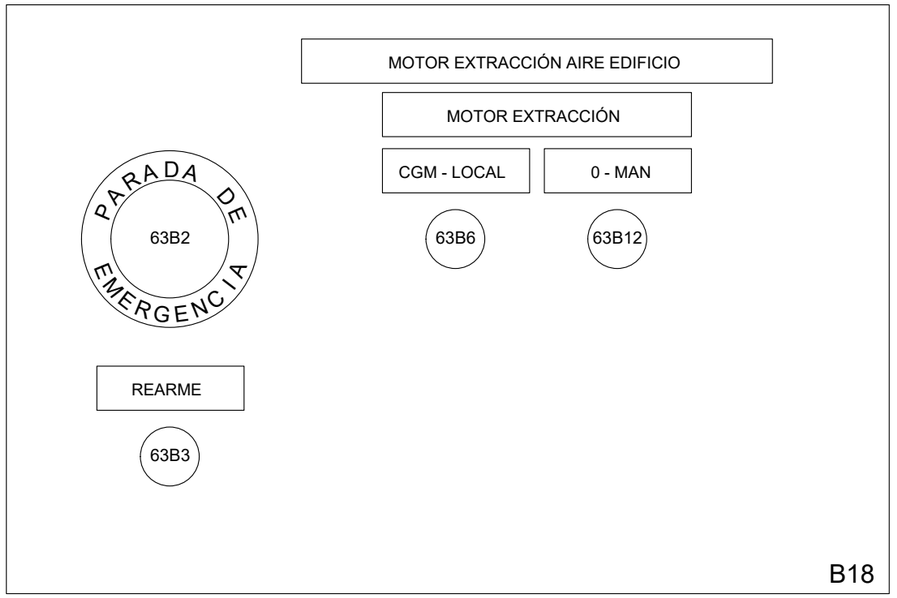
BOTONERAS LOCALES 5
DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS

PLANO
B08

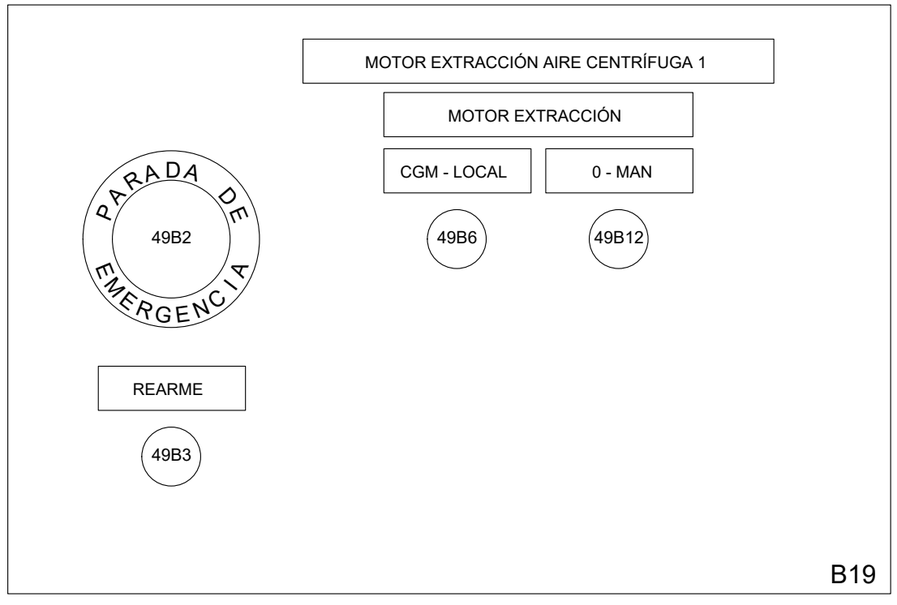
BOMBA IMPULSIÓN FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR FANGOS PROPIOS 1
M19



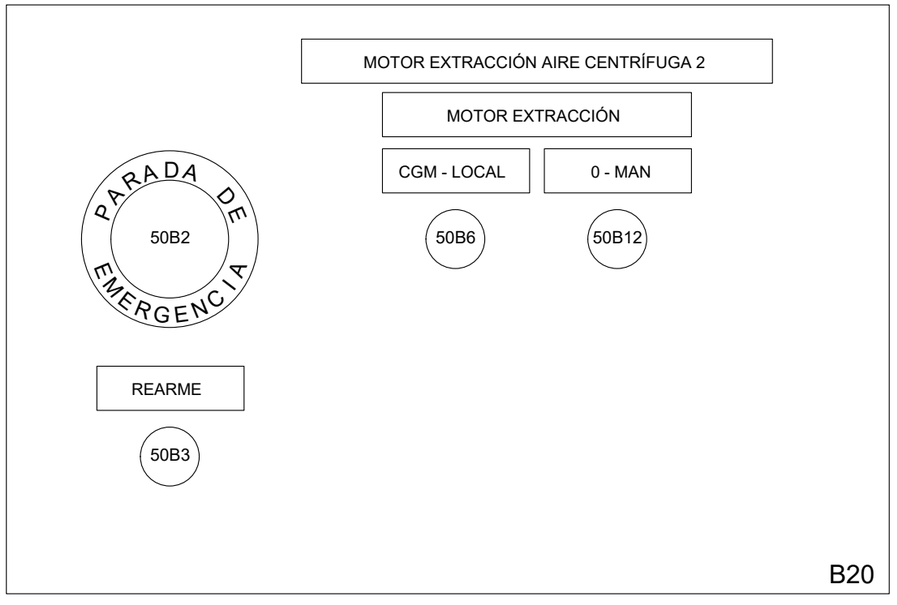
MOTOR EXTRACCIÓN AIRE EDIFICIO
M33



MOTOR EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 1
M23



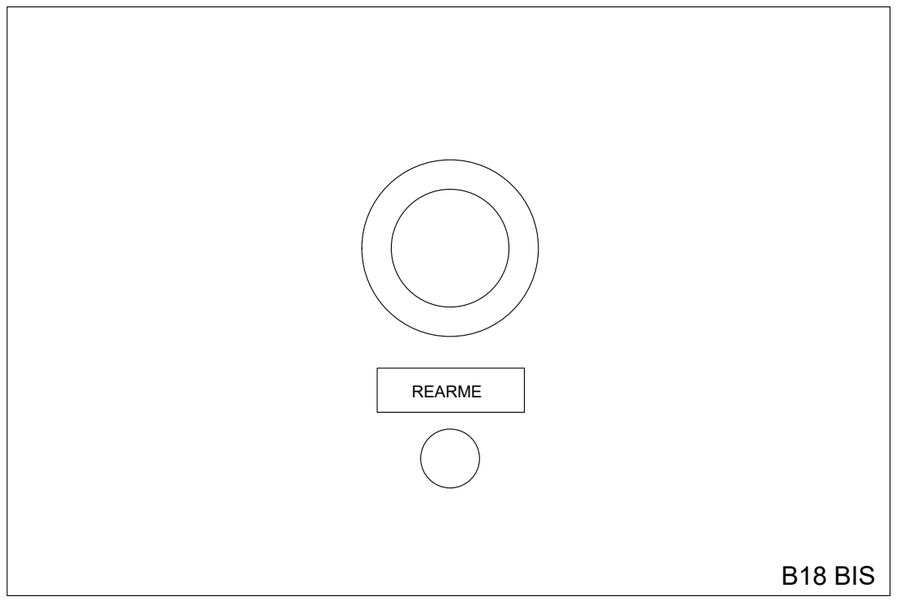
MOTOR EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 2
M24



GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE EDIFICIO

M33



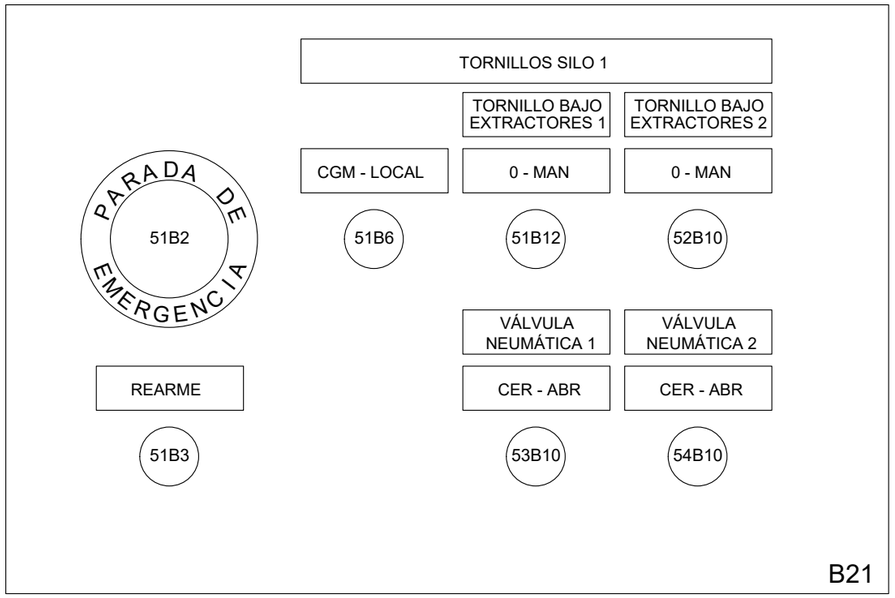
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

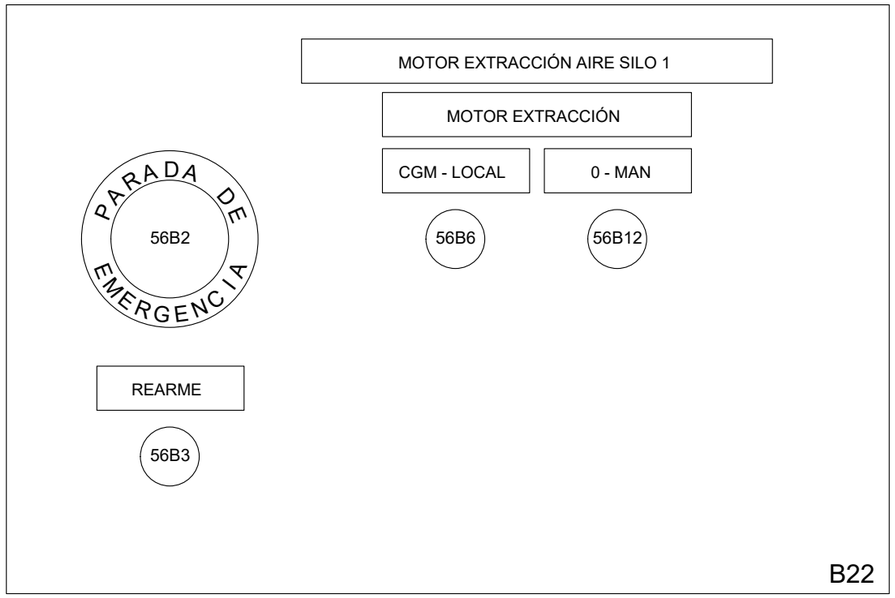
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 6 EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS 2 PLANO B10

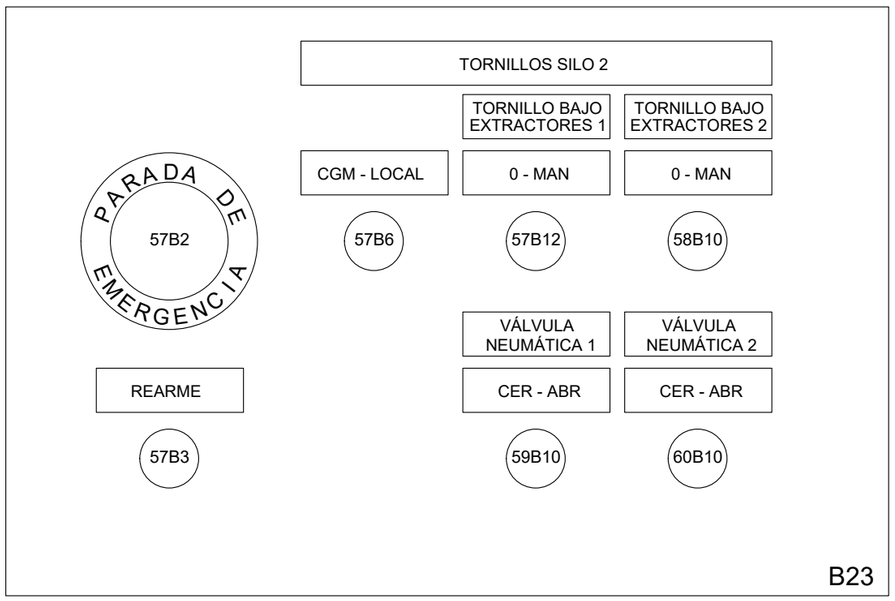
TORNILLOS SILO 1
M27 Y M28



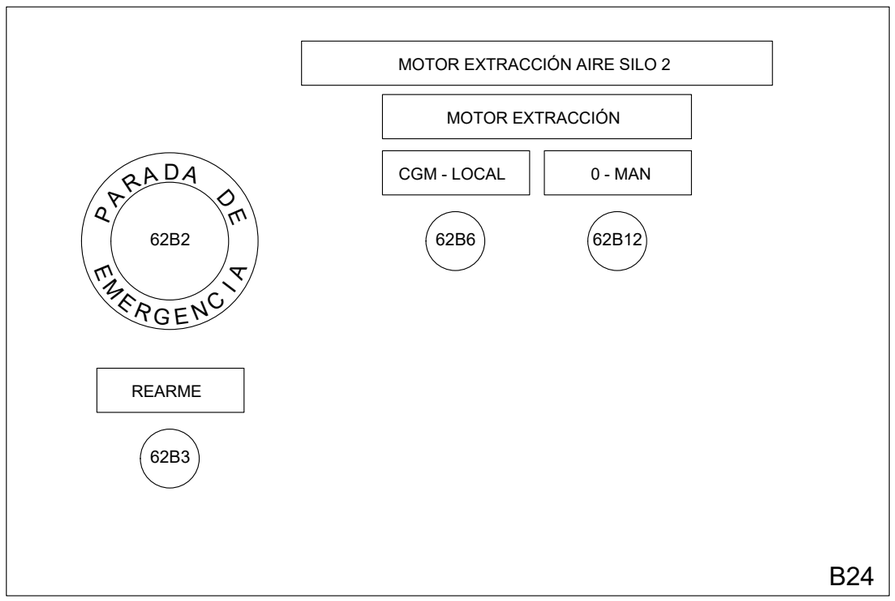
MOTOR EXTRACCIÓN AIRE SILO 1
M29



TORNILLOS SILO 2
M30 Y M31



MOTOR EXTRACCIÓN AIRE SILO 2
M32



GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

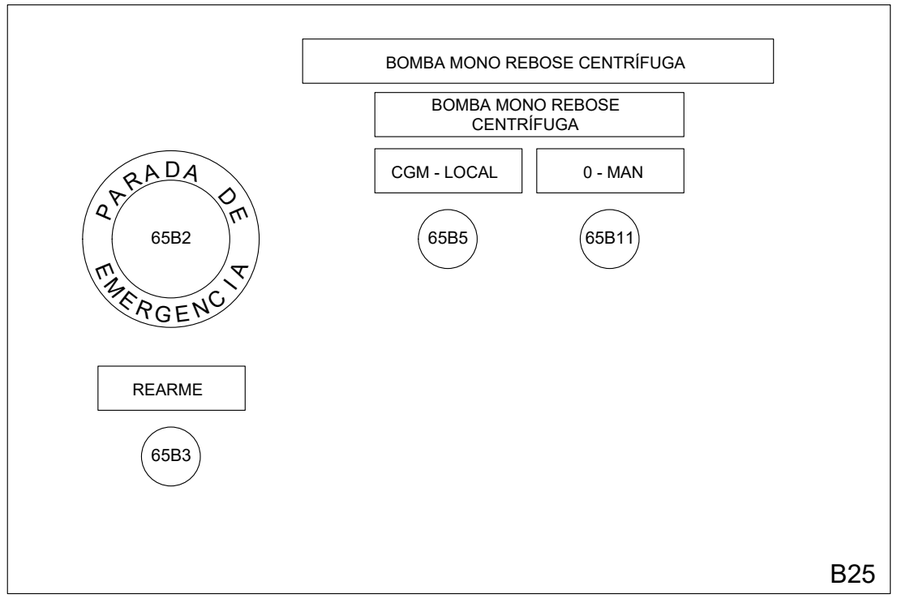
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

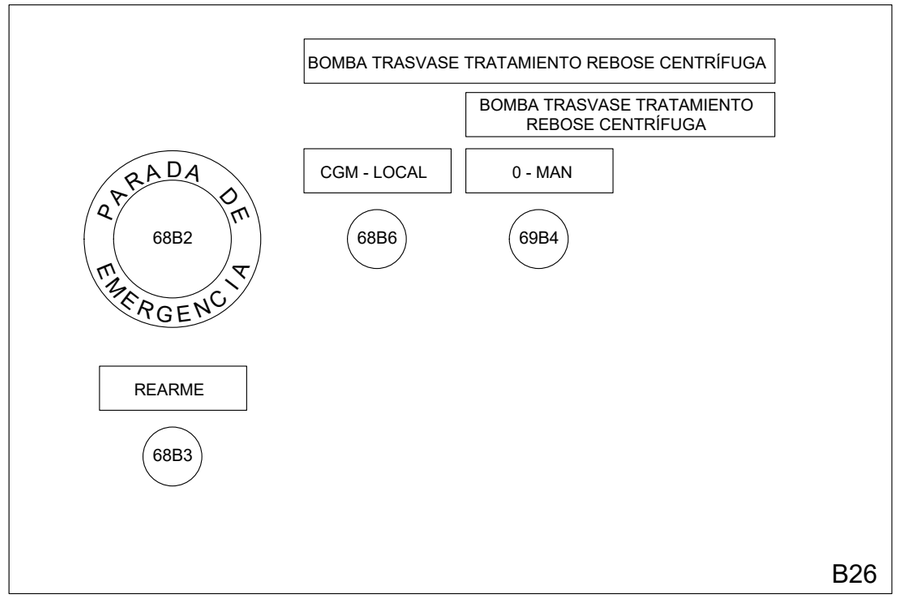
BOTONERAS LOCALES 7 SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS

PLANO B11

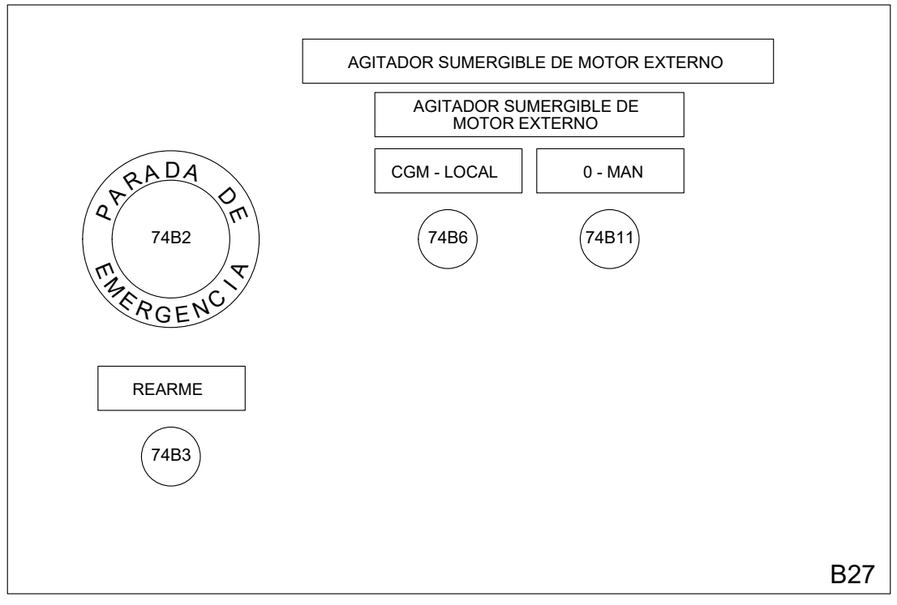
BOMBA MONO REBOSE CENTRÍFUGA
M34



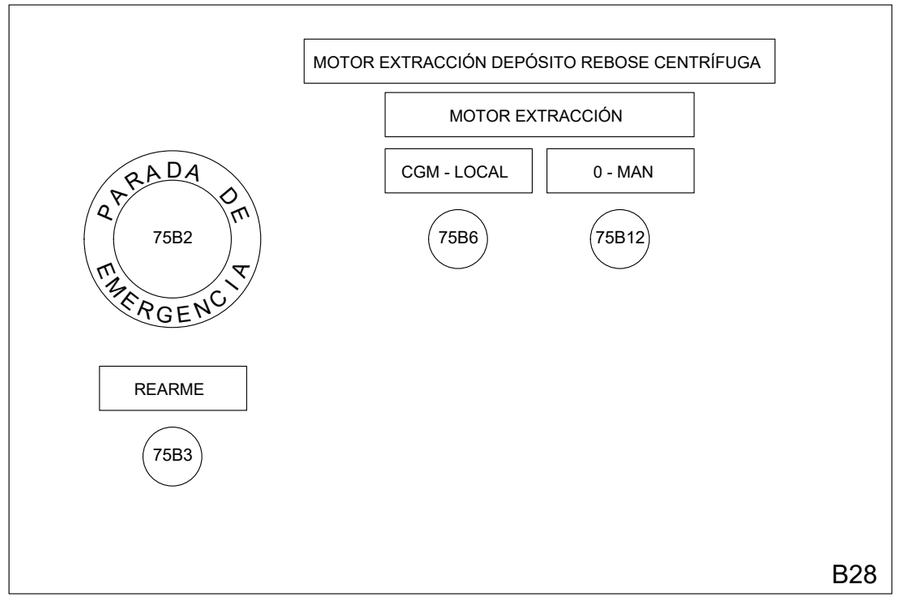
BOMBA TRASVASE TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA
M35



AGITADOR SUMERGIBLE DE MOTOR EXTERNO
M36



MOTOR EXTRACCIÓN DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA
M37



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA: RÍO EBRO
ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela
FECHA: JULIO 2022

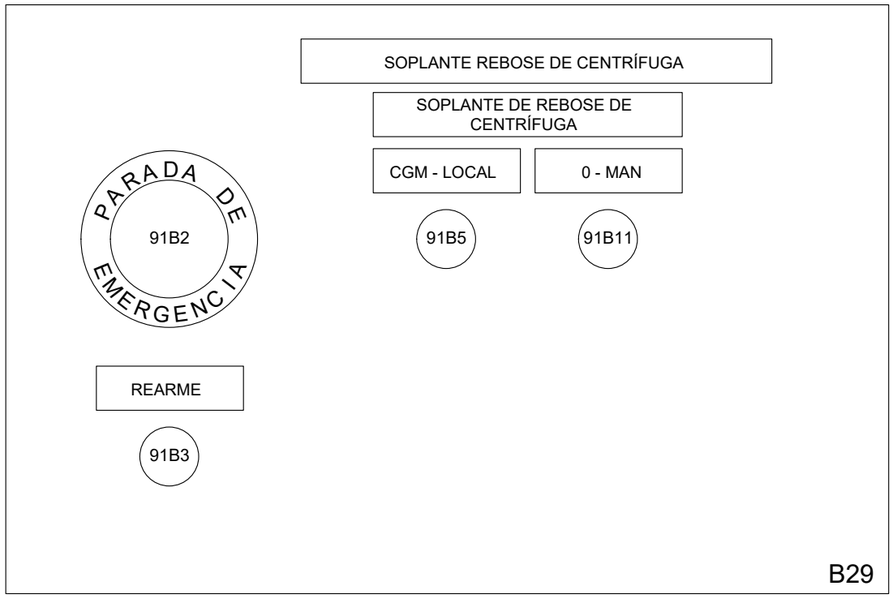
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

BOTONERAS LOCALES 8 DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS

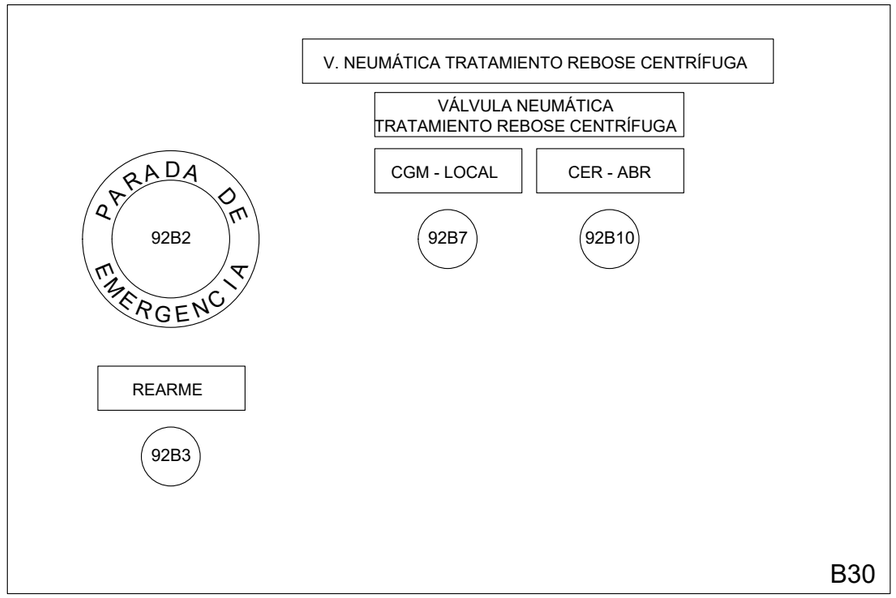
PLANO
B12

SOPLANTE REBOSE DE CENTRÍFUGA

M45



VÁLVULA NEUMÁTICA TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA



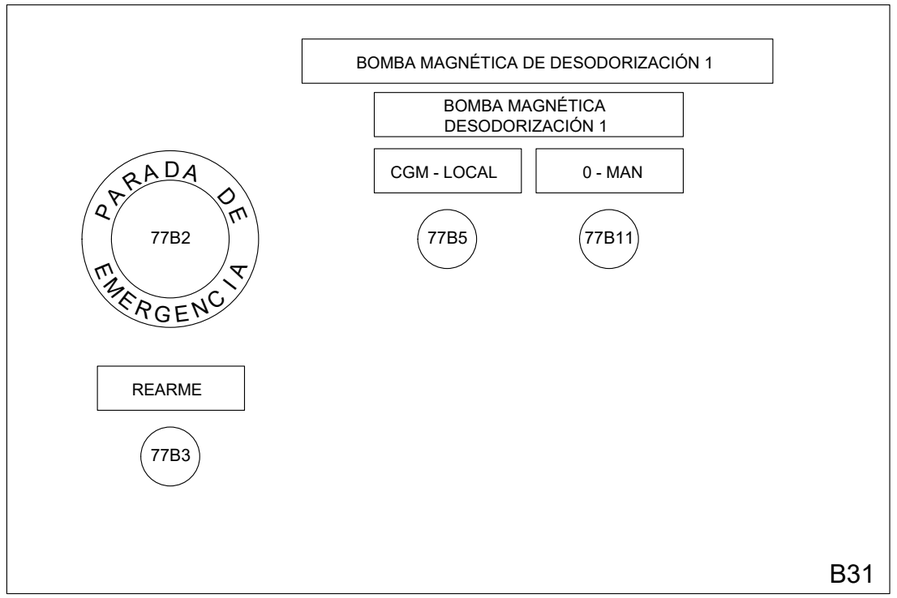
GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

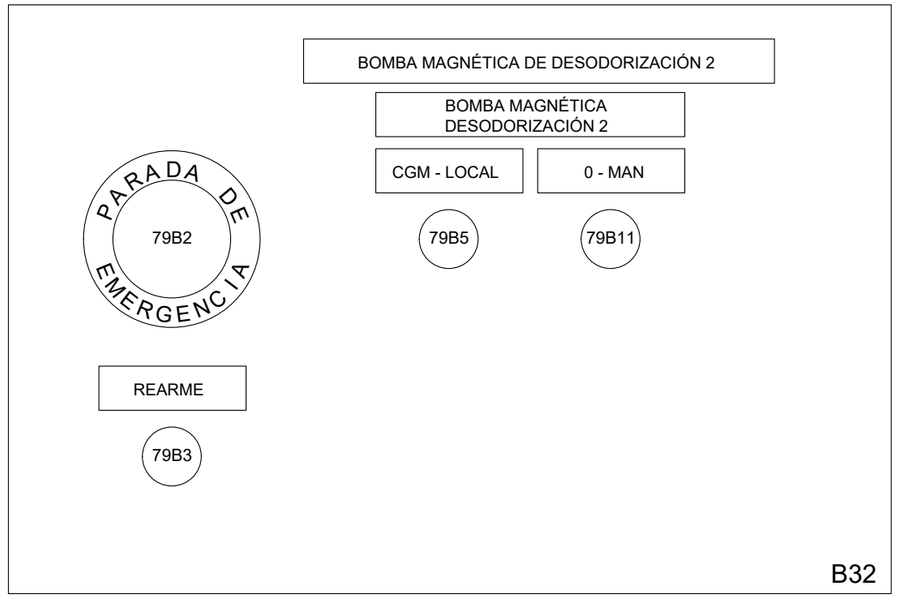
BOTONERAS LOCALES 9 DEPÓSITO TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGAS

PLANO B13

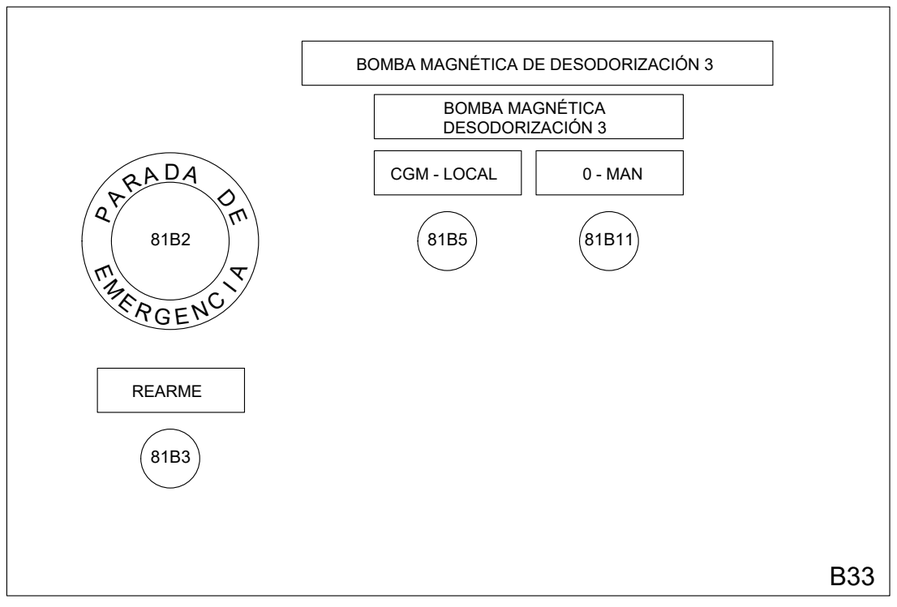
BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 1
M38



BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 2
M39



BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 3
M40



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

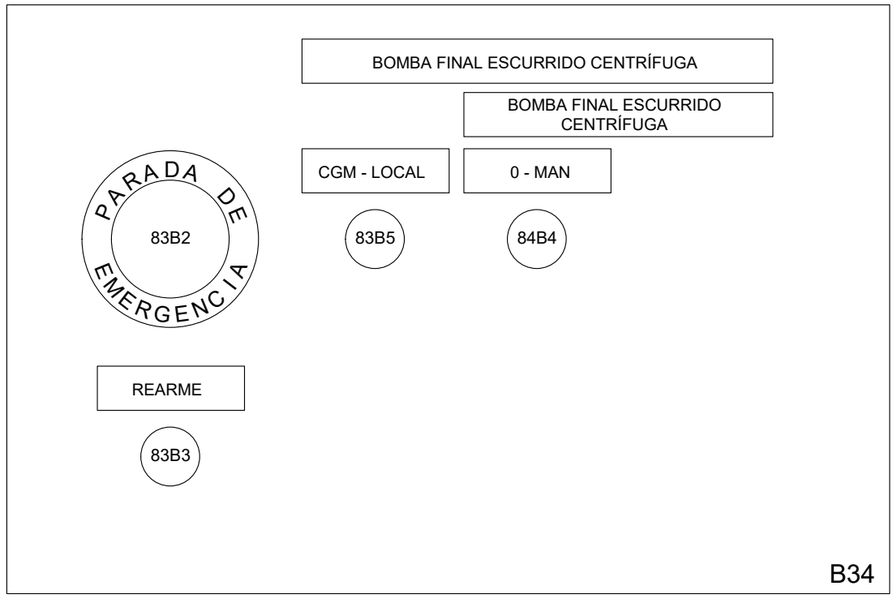
NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

BOTONERAS LOCALES 10 DESODORIZACIÓN

PLANO B14

BOMBA FINAL ESCURRIDO CENTRÍFUGA
M41



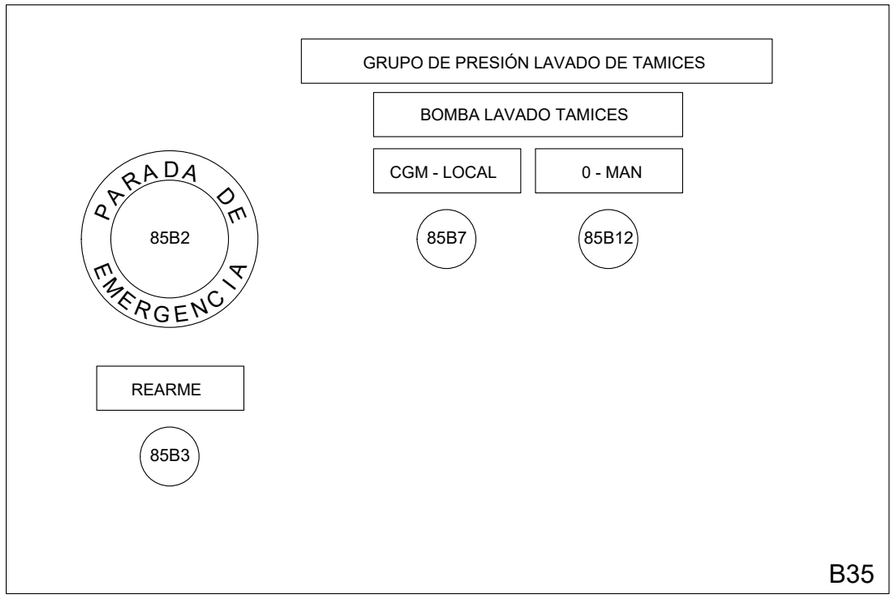
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

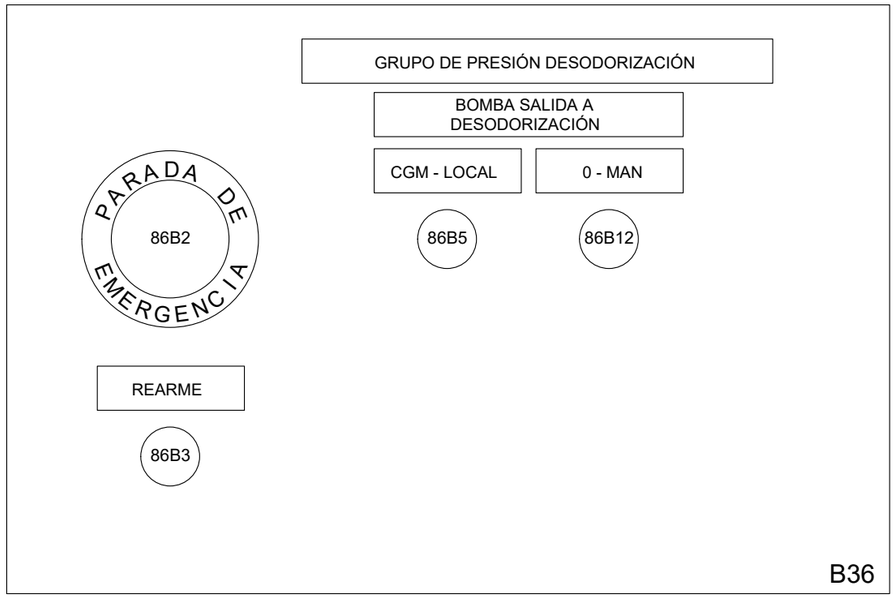
BOTONERAS LOCALES 11
VACÍADO Y REBOSE A DECANTACIÓN

PLANO
B15

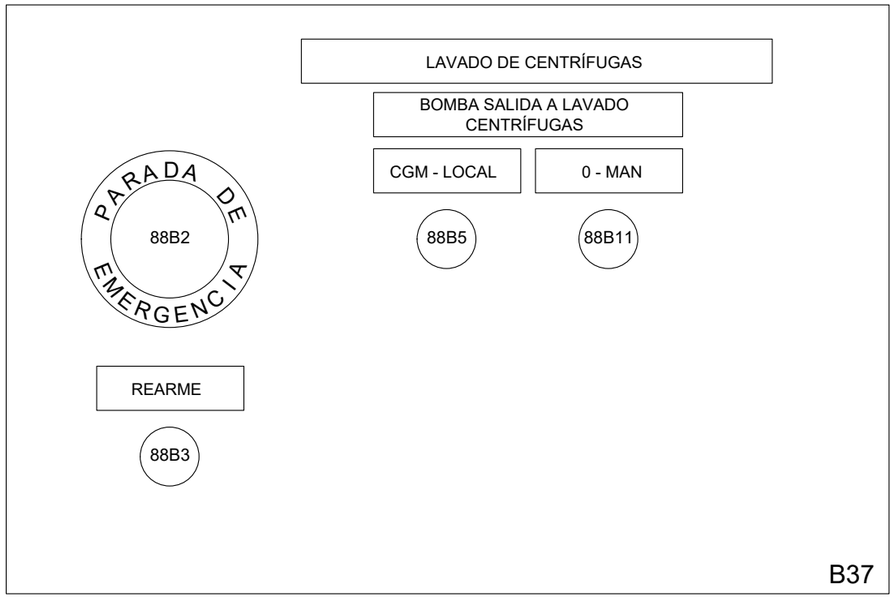
GRUPO DE PRESIÓN PARA LIMPIEZA DE TAMICES
M42



GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUA DE DESODORIZACIÓN
M43



BOMBEO A DEPÓSITO LAVADO DE CENTRÍFUGAS
M44



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

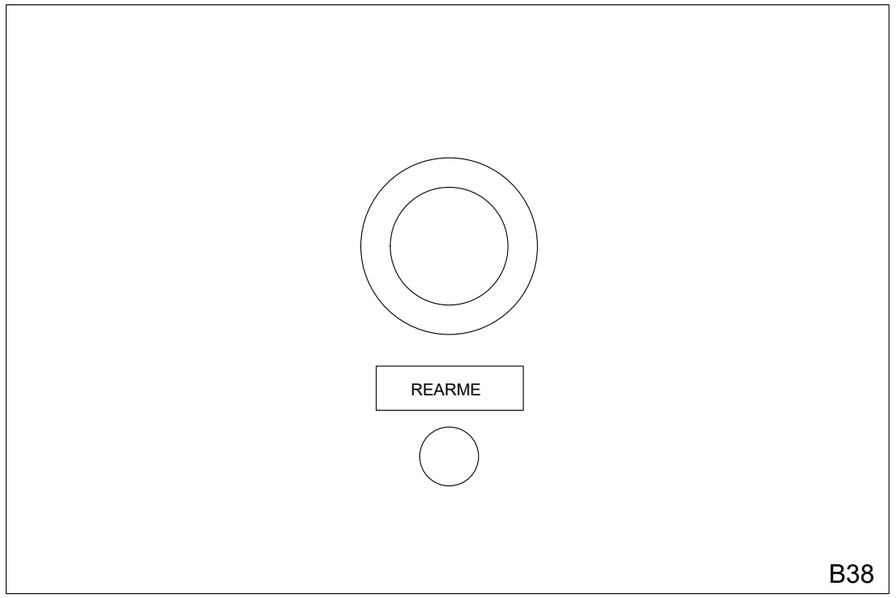
NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

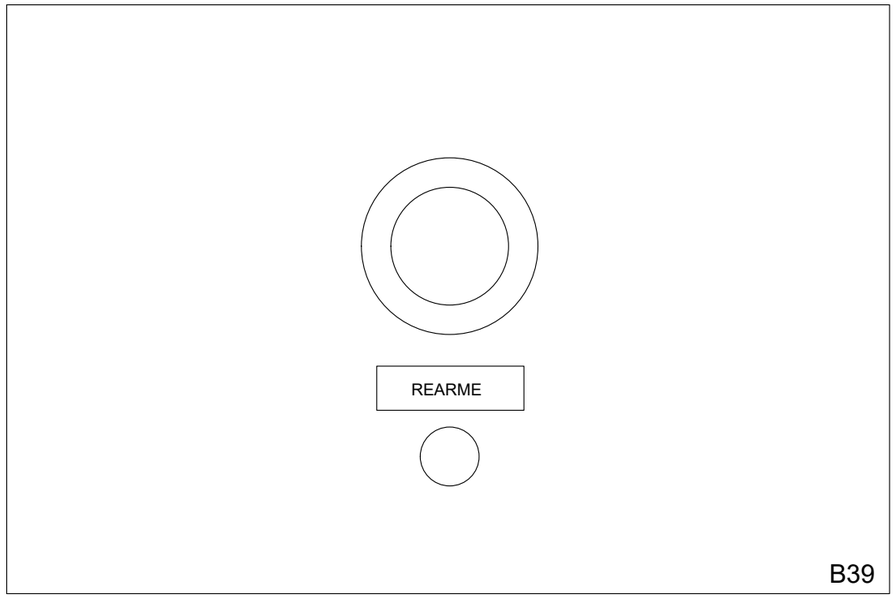
BOTONERAS LOCALES 12
MOTORES LAVADO TAMICES Y DESODORIZACIÓN

PLANO
B16

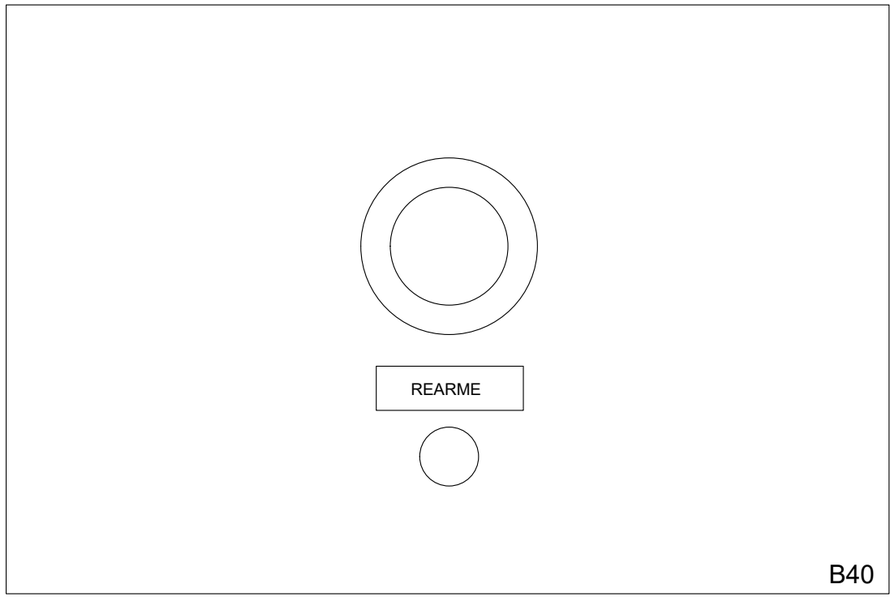
BOMBA IMPULSIÓN FANGOS A CENTRÍFUGA 1



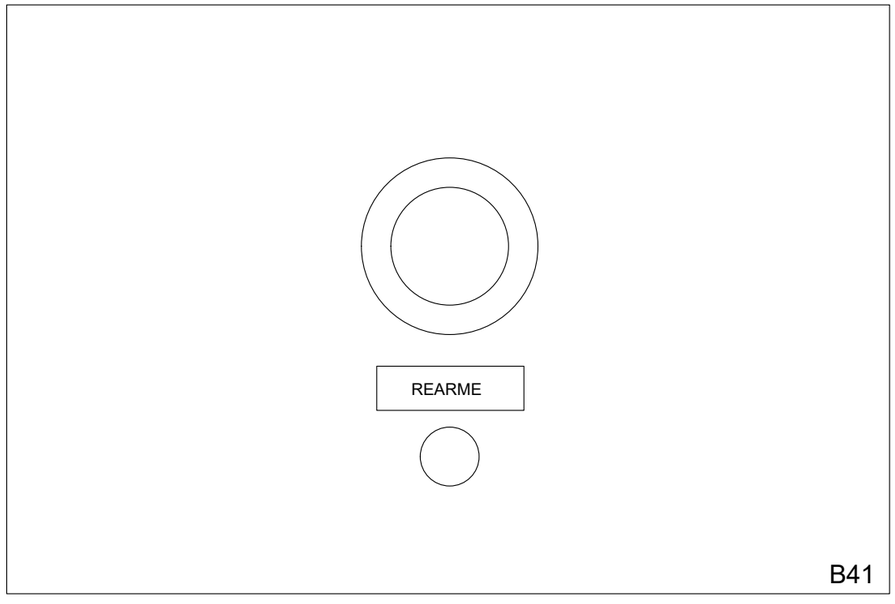
BOMBA IMPULSIÓN FANGOS A CENTRÍFUGA 2



CENTRÍFUGA 1



CENTRÍFUGA 2



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA
RÍO EBRO
ENTIDAD
Ayuntamiento de Tudela

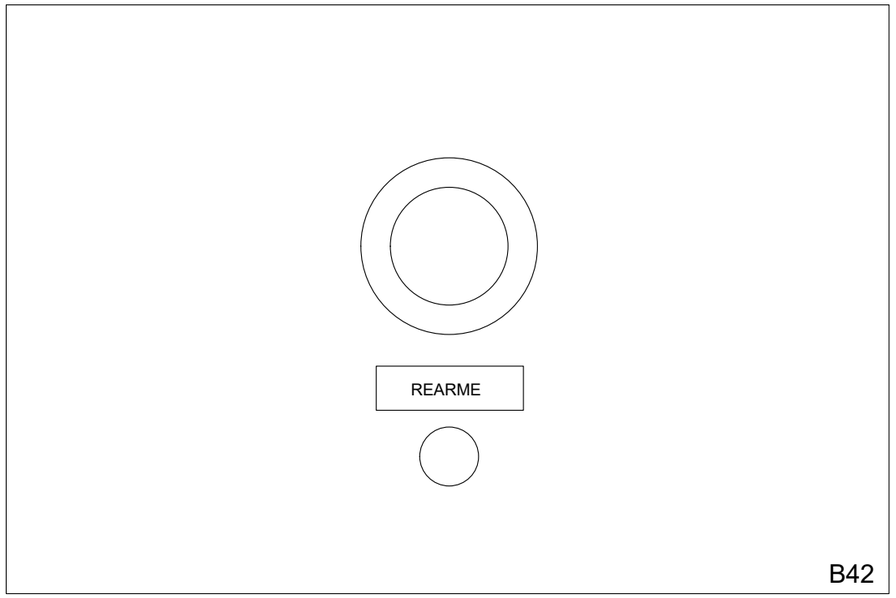
FECHA
JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

BOTONERAS LOCALES 13
AUXILIARES CENTRÍFUGAS

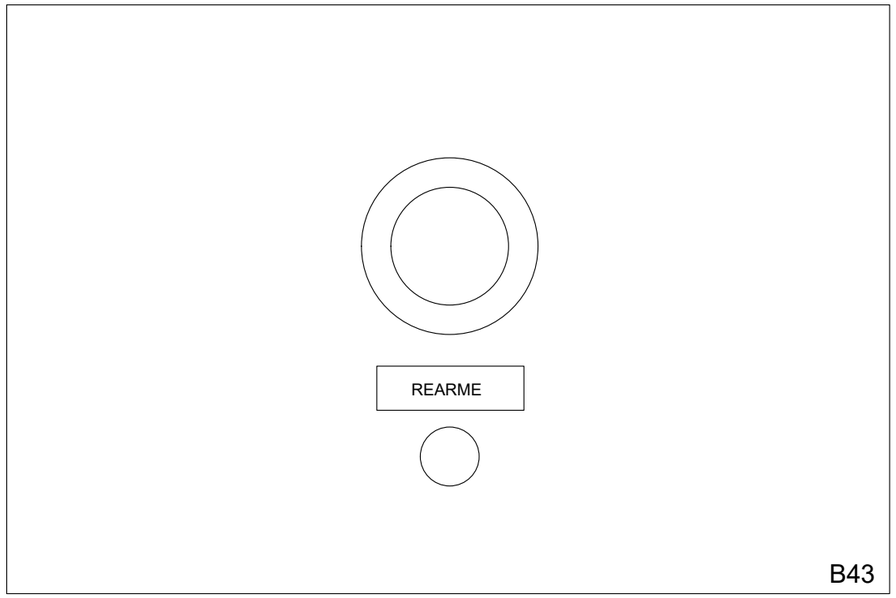
PLANO
B17

BOMBA FANGOS DESHIDRATADOS 1



B42

BOMBA FANGOS DESHIDRATADOS 1



B43

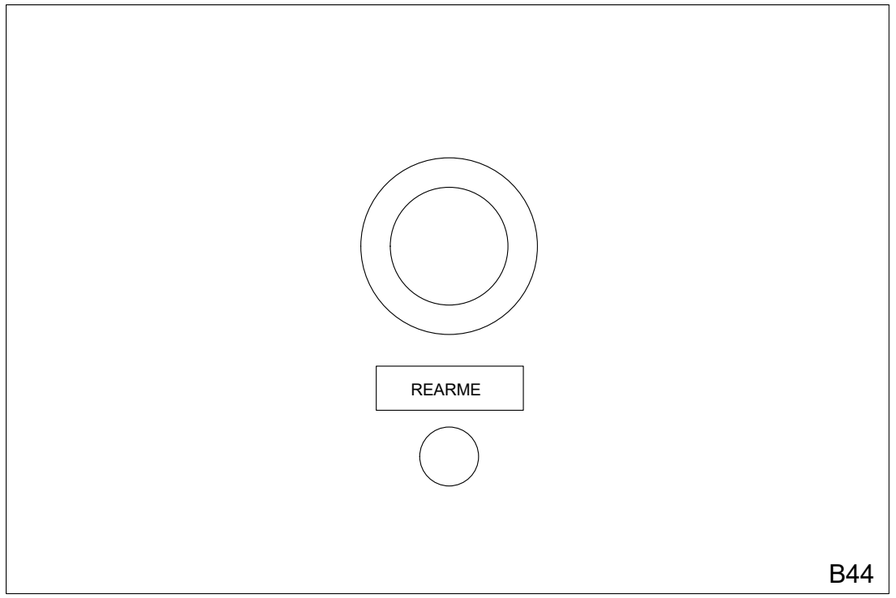
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

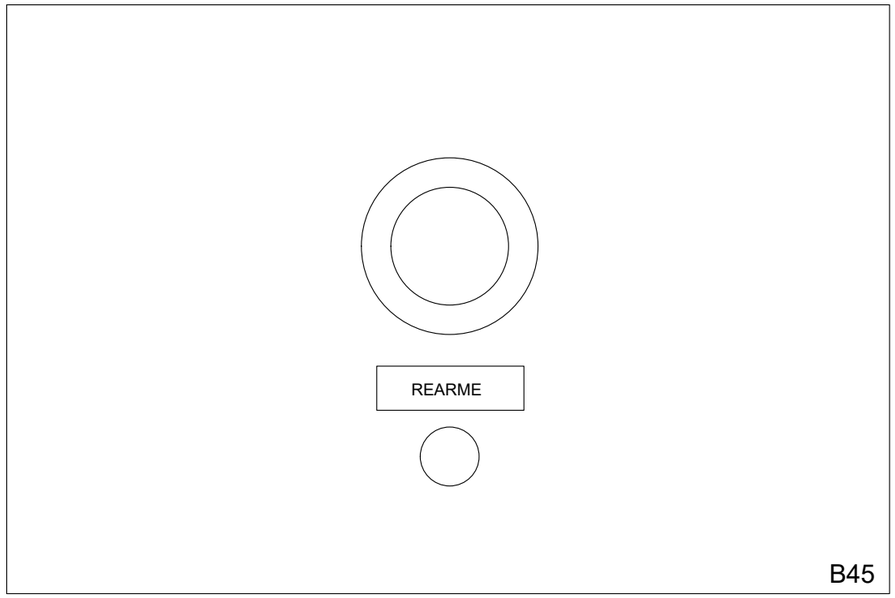
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 14 AUXILIARES CENTRÍFUGAS PLANO B18

BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELECTROLITO 1



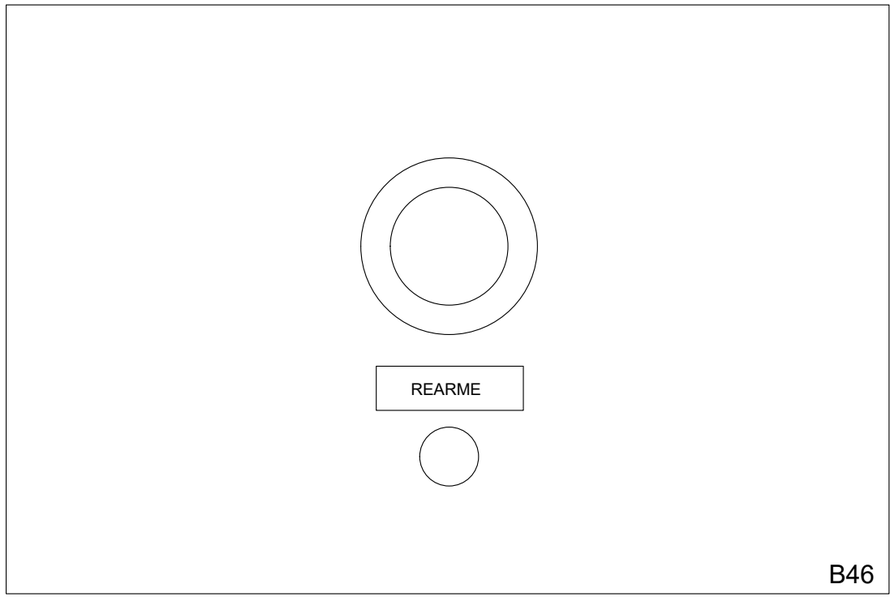
B44

BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELECTROLITO 2



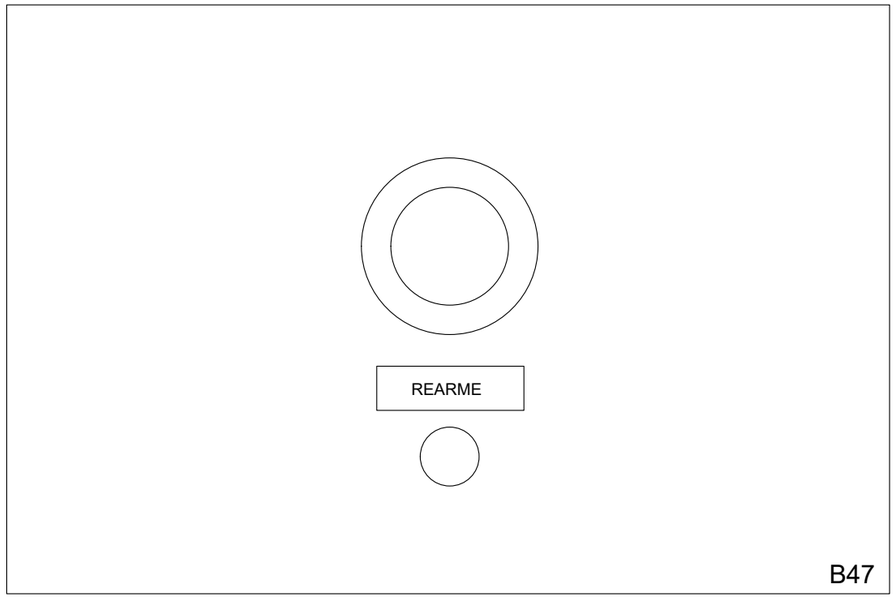
B45

BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELECTROLITO 3



B46

BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELECTROLITO 4

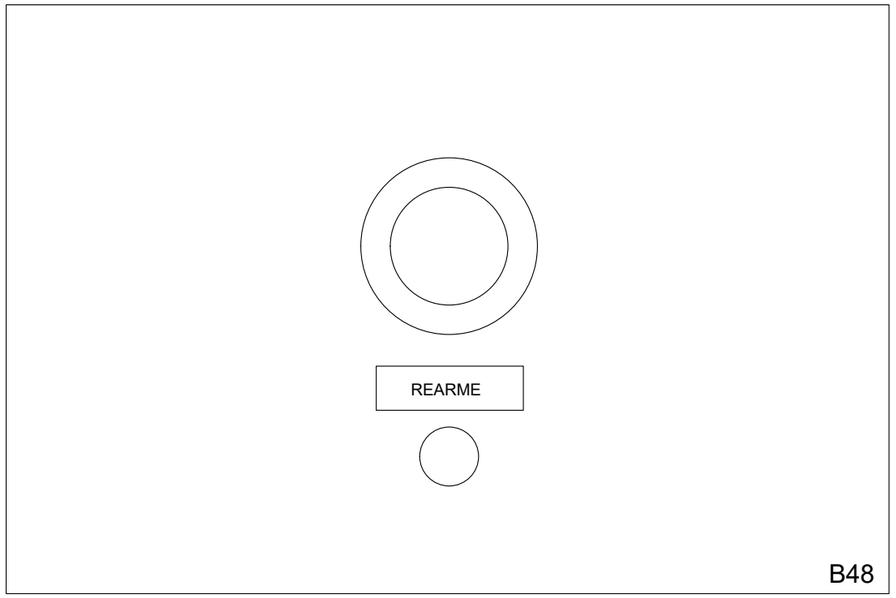


B47

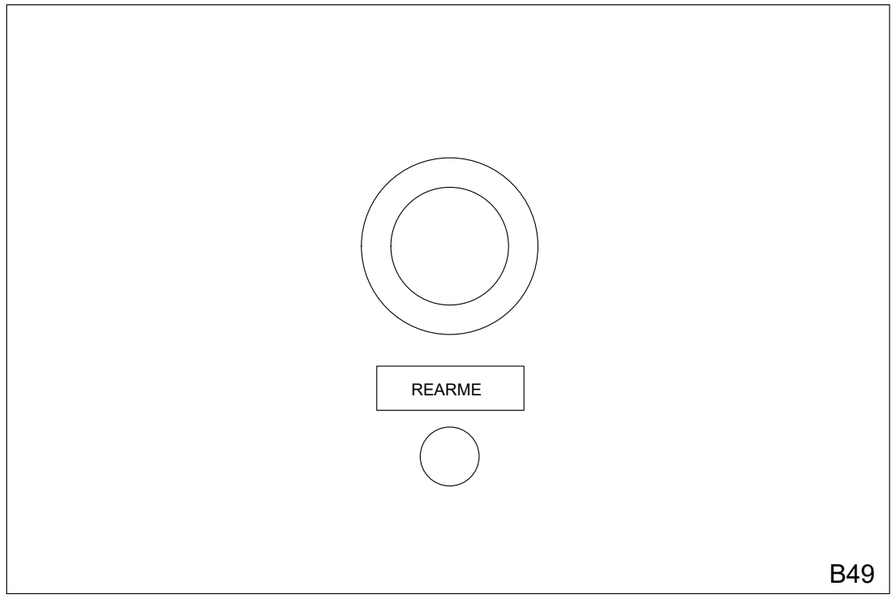
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 15 AUXILIARES CENTRÍFUGAS PLANO B19

BOMBA LAVADO DECANTADORES CENTRÍFUGAS 1



BOMBA LAVADO DECANTADORES CENTRÍFUGAS 2



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	BOTONERAS LOCALES 16 AUXILIARES CENTRÍFUGAS PLANO B20

MANIOBRA. PROTECCIONES GENERALES

ALUMBRADO Y CALDEO CUADRO CGM	FUENTE ALIMENTACION 220 VCA - 24 VCC	MAGNETOTERM. MANIOBRA; EVS.	RELE ASIMETRIA-TENSION NO OK	PARADA DE EMERGENCIA GENERAL	REARME AUTOMATICO TRAS FALLO TENSION	PRUEBA LAMPARAS	PRESENCIA EN PLANTA	SETA GENERAL	SEÑALIZACION FALLO AUTOMATA

R2 S2 T2 N2

E09 10A I+N — 100 — 101

E03 10A I+N — 105 — 106

FUENTE ALIMENTACION SIEMENS SITOP 10 A 220 VCA-24VCC

L1 N — 1T2 — - + — 107 — 108

E07 6A II — 109

I1.0 (TENSIÓN DE MANIOBRA)

1S8 — 15 — 18 — 16

I1.1 (RELE DE ASIMETRIA) — 112

(PARADA DE EMERGENCIA GENERAL)

1D9 — 13 — 14

I1.2 — (+) 24 VCC 120 — (+) 24 VCC 109

11 — RQ29.0 — 14 — 110

1 — 1B9 — 2 — 113

3 — 1B11 — 4 — 1D17 — 3 — 116

3 — 1B14 — 4 — 117 — I1.3

3 — 1B16 — 4 — 119 — I1.4

12 — RQ29.[illegible] — 11 — 121

1S1 — 3 — 4 — T

1B2 — 1B3 — 103 — 104

102 — 1F1 RESIS. 20 W — 1L2 — 1L3

X1 X2 — 1H8 ROJO — 111

LUCES LEYENDA SINOPTICO

OTROS USOS (VER PLANOS F22 Y C1)

13 — 1D11 — 14 — 114 — 115

A1 Y1 Y2 — 1D9 — A2 — **PILZ PNOZ X1**

A1 — 1D11 — A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 — 1D13 — A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 — 1D14 — A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 — 1D15 — A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A PLANO M02

112 — 41 — 1D9 — 42 — 118

111 — 1D17 — 9

2 — 1D17 — 10

CARLO GAVAZZI PCB01DM24 FUNCTION: Sh T1: 10 s T2: 2 s NO TOCAR

X1 — 1H18 ROJO — X2

(-) 24VCC — 111

13 14 17 / 23 24 / 33 34 / 41 42 15

13 14 9 / 23 24 4-2 / 33 34 8-2 / 41 44 9-2

13 14 12-2 / 23 24 15-2 / 33 34 18-2 / 41 44 21-2

13 14 22-2 / 23 24 25-2 / 33 34 27-2 / 41 44 28-2

13 14 34-2 / 23 24 35-2 / 33 34 35-3 / 41 44 37-2

3 1 12 / 4 1

9 11 17 / 8 11

ULTIMO Nº: 121

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA PROTECCIONES GENERALES

PLANO M01

MANIOBRA. PROTECCIONES GENERALES

REARME AUTOMATICO TRAS FALLO TENSION | PRUEBA LAMPARAS | PRESENCIA EN PLANTA | SETA GENERAL | SEÑALIZACION FALLO AUTOMATA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

(+) 24 VCC 120

DE PLANO M01

2D2	2D4	2D6	2D7	2D9	2D11	2D12	2D14	2D16	2D17
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
13 14 40-2	13 14 50-2	13 14 57-2	13 14 63-4	13 14 75-2	13 14 83-2	13 14 91-2	13 14	13 14	13 14
23 24 41-2	23 24 51-2	23 24 57-4	23 24 65-2	23 24 77-2	23 24 85-2	23 24 92-2	23 24	23 24	23 24
33 34 46-2	33 34 51-4	33 34 62-2	33 34 68-2	33 34 79-2	33 34 86-2	33 34	33 34	33 34	33 34
41 44 49-2	41 44 56-2	41 44 63-2	41 44 74-2	41 44 81-2	41 44 88-2	41 44	41 44	41 44	41 44

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES\V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: --

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA PROTECCIONES GENERALES** PLANO M02

BOMBAS ENTRADA FANGOS EXTERNOS - MEDIDOR DE NIVEL EN POZO Y CONTROL DE RELÉS

MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR Y CONTROL DE RELES | BOYA DE ALIVIO | SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

(+) 24 VCC 116

(+) 24VCC 106

3 — 3B16 — 4 — 306

13 — 3D16 — 14 — 307 — I1.5

Q1.0

308

X1 — 2H18 — ROJO — X2

134 — 13 L+

135 — 14 N

MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

3U5

21 20 19 24 23 22 27 26 25 30 29 28 33 32 31 36 35 34

305

120

SEÑAL FALLO VEGA POR PROGRAMA

300 — 1 +

301 — 2 -

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS 21

3U1

SALIDA 4–20 mA

- 17 16 +

302

303

302

304

- + - +

AL AUTÓMATA ENTRADA ANALÓGICA 1 PEW 200

AL XPC PLANO M05

A1 — 3D16 — A2

SCHNEIDER CAD32BD

111 24 VCC(-)

(-) 24VCC 111

13 14 17

21 22

31 32

41 44

ULTIMO Nº: 308

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/cgsvi/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS . MEDIDOR DE NIVEL** — PLANO M03

BOMBAS ENTRADA FANGOS EXTERNOS - PARADA DE EMERGENCIA Y CGM-LOCAL

PARADA DE EMERGENCIA BOMBAS ENTRADA

CGM-LOCAL BOMBAS ENTRADA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

1
4B2
2

CGM-LOC
3
4B6
4

400

403

I1.6

3 23
4B3
4 24
1D11

401 402

A1 Y1 Y2
4D2
A2

PILZ
PNOZ X1

A1
4D6
A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

A1
4D8
A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 05-3
23 24 06-3
33 34
41 42

13 14 05-4
21 22 05-3
31 32 05-5
41 44

13 14 06-4
21 22 06-3
31 32 06-5
41 44

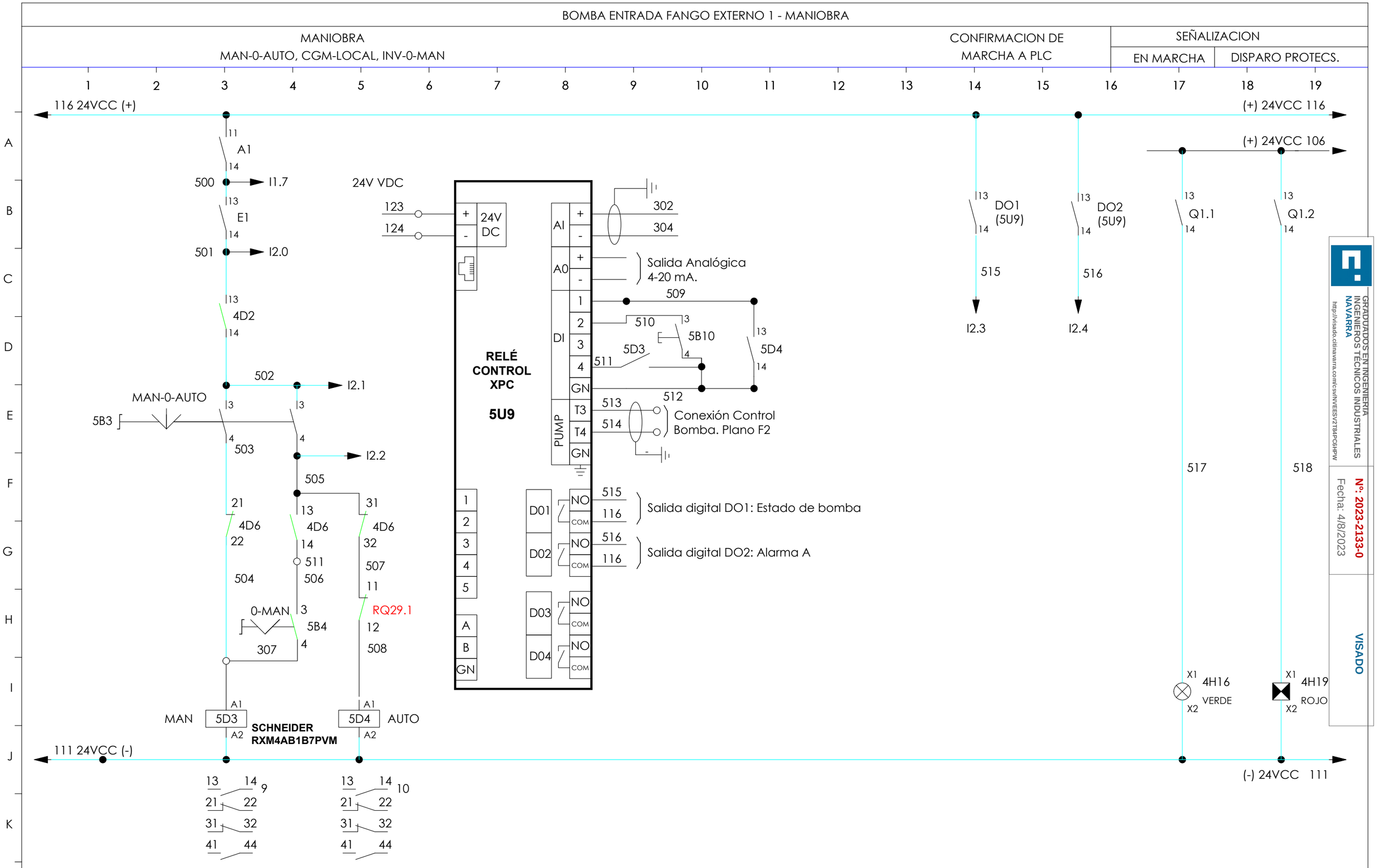
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 403

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS. PARADA SEGURA Y CONTROL LOCAL** PLANO M04



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

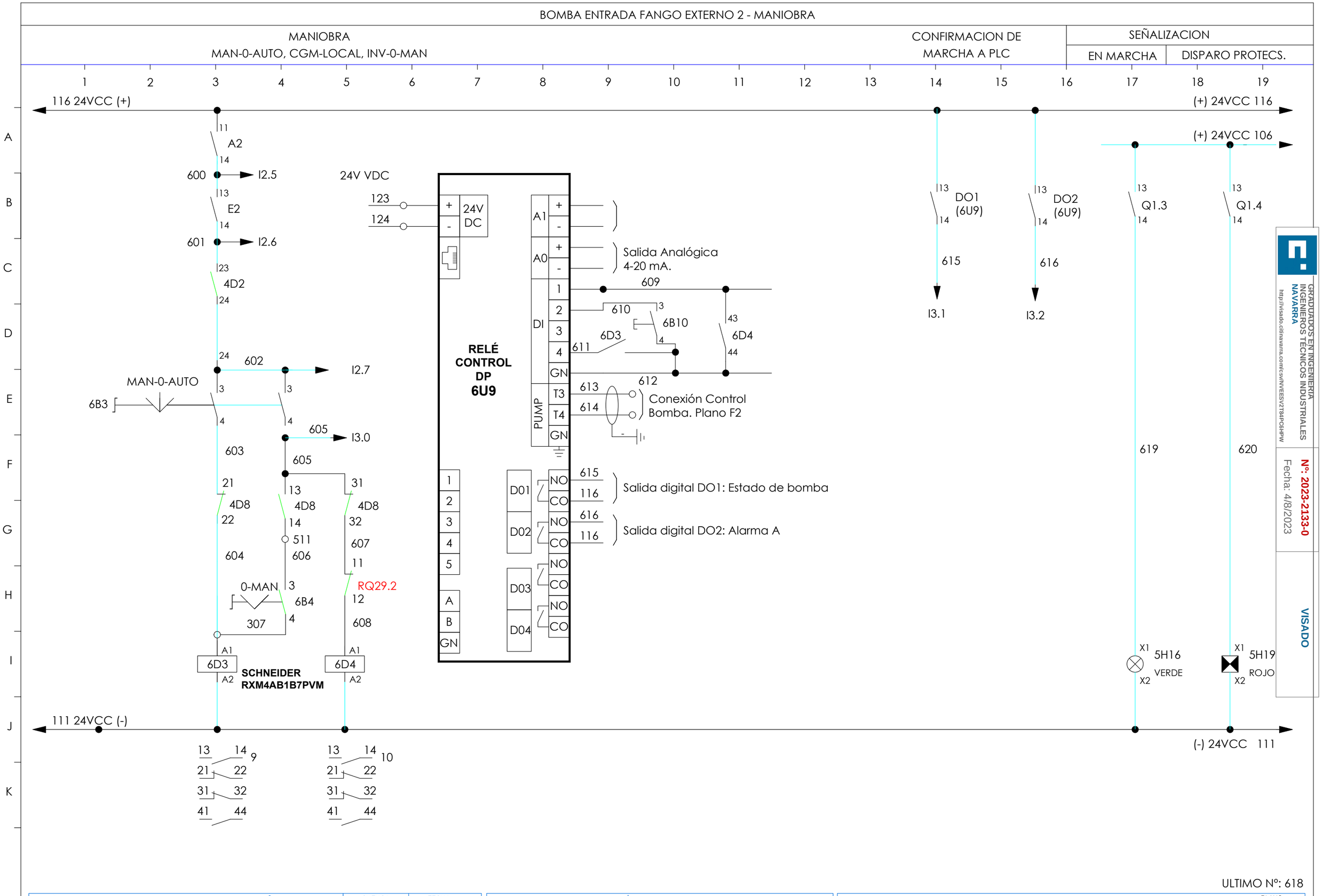
ULTIMO Nº: 518

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IMARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS. B. ENTRADA FANGOS EXTERNOS 1

PLANO M05



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

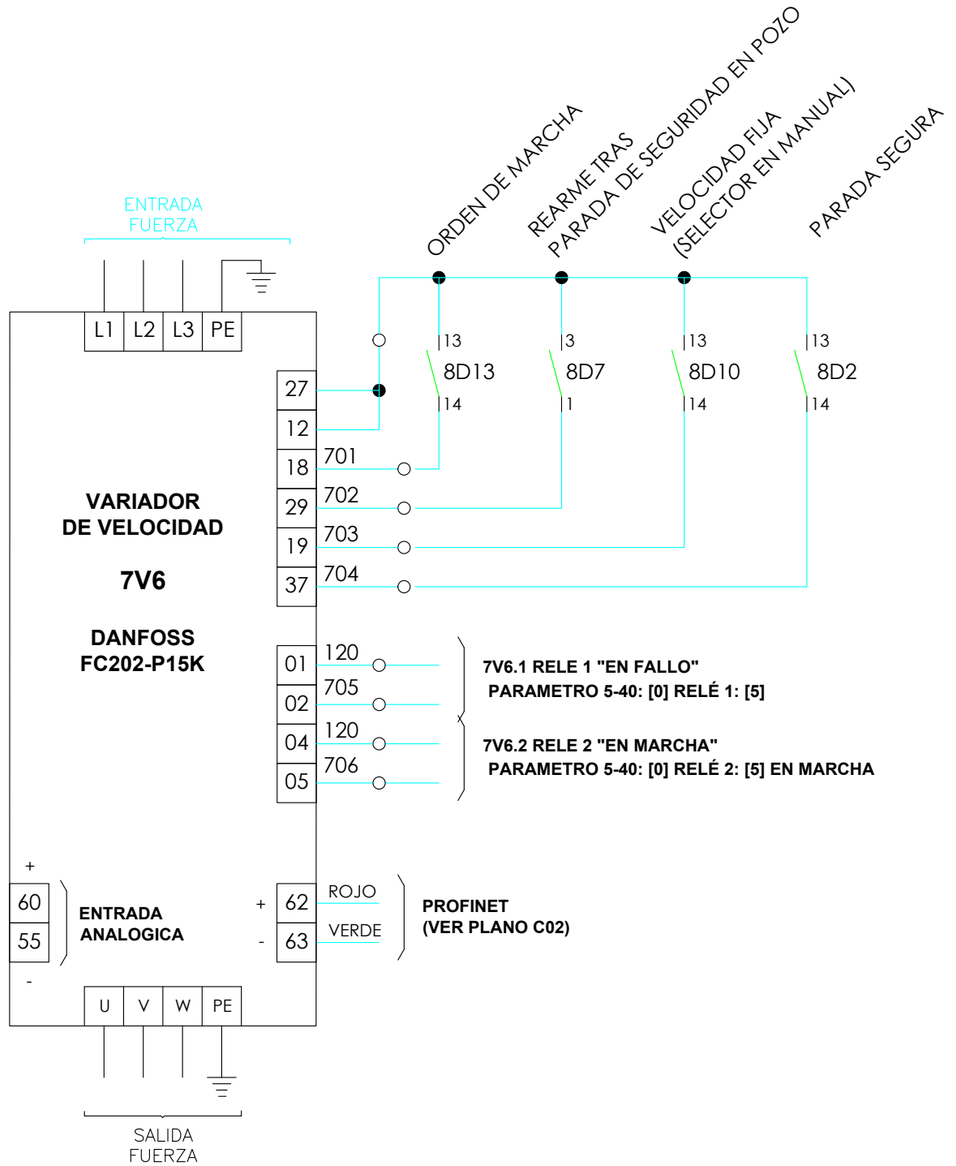
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
IMARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS. B. ENTRADA FANGOS EXTERNOS 2

PLANO M06

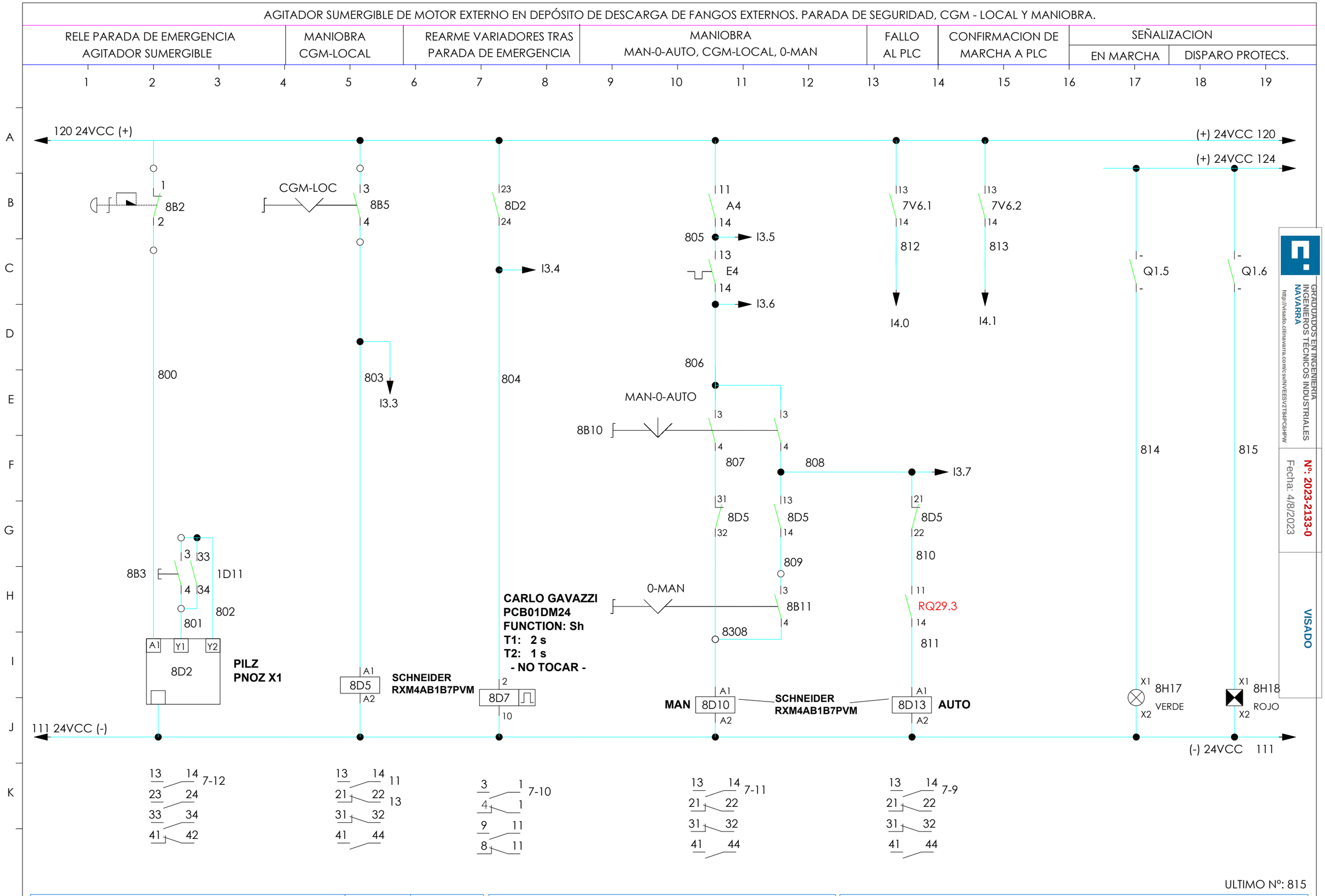
AGITADOR SUMERGIBLE DE MOTOR EXTERNO EN DEPÓSITO DE DESCARGA FANGOS EXTERNOS. VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 706

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE DESCARGA DE FANGOS EXTERNOS. AGITADOR SUMERGIBLE** — PLANO M07


AGITADOR SUMERGIBLE DE MOTOR EXTERNO EN DEPÓSITO DE DESCARGA DE FANGOS EXTERNOS. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE
MANIOBRA CGM-LOCAL
REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
FALLO AL PLC
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
8B2
CGM-LOC
8B5
8D2
A4
805
I3.5
E4
I3.6
7V6.1
7V6.2
812
813
I4.0
I4.1
Q1.5
Q1.6
I3.4
800
803
I3.3
804
806
MAN-0-AUTO
8B10
807
808
I3.7
814
815
8D5
809
810
8B3
1D11
802
801
0-MAN
8B11
8308
RQ29.3
811
CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -
PILZ
PNOZ X1
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
MAN
8D10
AUTO
8D13
8H17
VERDE
8H18
ROJO
7-12
7-10
7-11
7-9
ULTIMO Nº: 815
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE DESCARGA DE FANGOS EXTERNOS. AGITADOR SUMERGIBLE
PLANO
M08
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE EN DEPÓSITO DE DESCARGA DE FANGOS EXTERNOS. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA CGM - LOCAL	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

9B2 (1, 2)

900

CGM-LOC

9B6 (3, 4)

903

I4.2

11 A3 14

904 → I4.3

13 E3 14

905 → I4.4

13 9D2 14

906 → I4.5

MAN-0-AUTO

9B10 (3, 4)

907

908 → I4.6

11 RQ29.4 14

13 9D6 14

910

21 9D6 22

0-MAN

9B12 (3, 4)

909

11 9C10 14

911

I4.7

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

Q1.7 (-, -)

Q2.0 (-, -)

912

913

9B3 (3, 41, 4, 44) 1D11

901 902

9D2 (A1, Y1, Y2, A2)

PILZ PNOZ X1

9D6 (A1, A2)

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

9C10 (A1, A2)

SCHNEIDER LC1 D09 BD

X1 9H17 VERDE X2

X1 918 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 / 23 24 / 33 34 / 41 42 — 10

13 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 12 / 10

1 2 / 3 4 / 5 6 — F02 F02 F02

13 14 / 21 22 — 14

ULTIMO Nº: 913

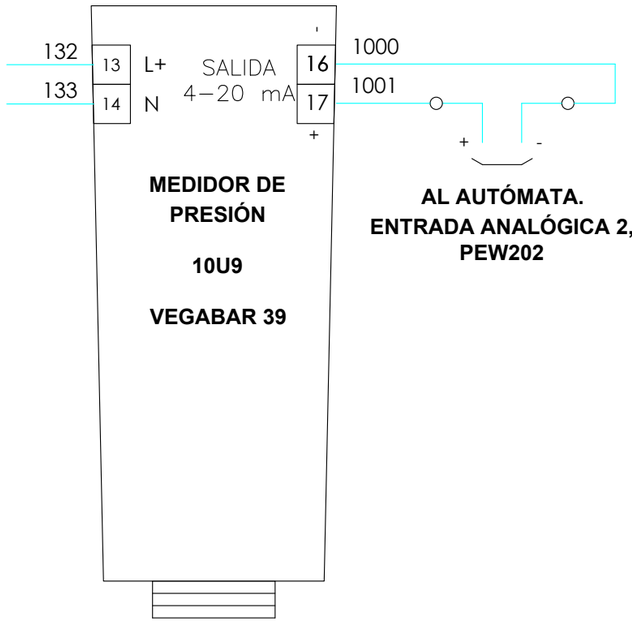
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE DESCARGA DE FANGOS EXTERNOS. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE PLANO M09

SENSOR DE PRESIÓN EN DEPÓSITO RECEPCIÓN DE FANGOS EXTERNOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 1001

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO A TAMIZADO. SENSOR DE PRESIÓN**	PLANO M10

BOMBEO A TAMIZADO FANGOS EXTERNOS EN DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS. CAUDALIMETRO

CAUDALIMETRO | SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

116 24 VCC (+)

(+) 24 VCC 116

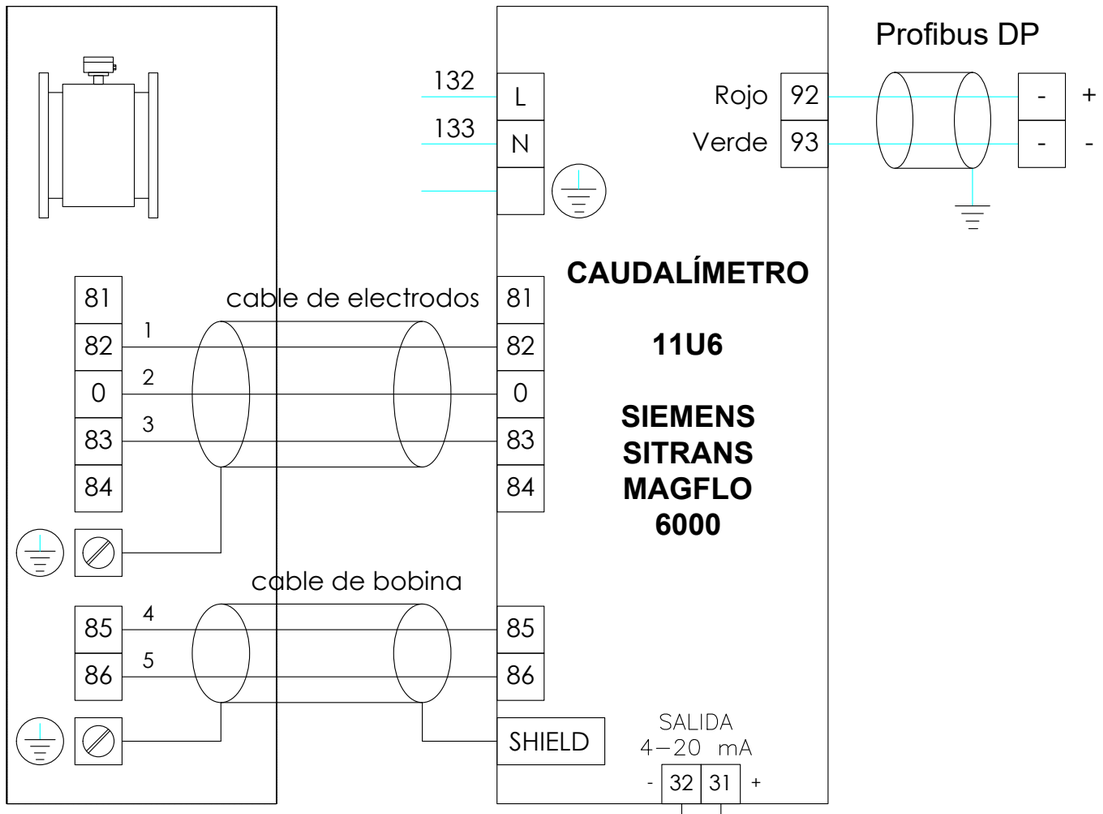
(+) 24VCC 106

Q2.1

1102

X1 2H18 ROJO X2

SENSOR



111 24 VCC(-)

(-) 24VCC 111

ULTIMO Nº: 1102

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO A TAMIZADO EN DEP. RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS. CAUDALIMETRO** PLANO M11

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

BOMBAS FANGO EXTERNO A TAMIZADO - PARADA DE EMERGENCIA Y CGM-LOCAL

PARADA DE EMERGENCIA BOMBA 1	CGM-LOCAL BOMBA 1			

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

1

12B2

2

1200

CGM-LOC

3

12B5

4

1203

I5.0

12B3

3 13

4 14

1D13

1201 1202

A1 Y1 Y2

12D2

A2

PILZ
PNOZ X1

A1

12D6

A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

A1

12D8

A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 13-3
23 24 14-3
33 34
41 42

13 14 13-4
21 22 13-3
31 32 13-5
41 44

13 14 14-4
21 22 14-3
31 32 14-5
41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 1203

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO A TAMIZADO. PARADA SEGURA Y CONTROL LOCAL** PLANO M12

BOMBA FANGO EXTERNO A TAMIZADO 1 - MANIOBRA

MANIOBRA
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, INV-0-MAN

CONFIRMACION DE MARCHA A PLC

SEÑALIZACION
EN MARCHA | DISPARO PROTECS.

116 24VCC (+)

(+) 24VCC 116

(+) 24VCC 106

A5 — 11 / 14 — 1300 → I5.1

E5 — 13 / 14 — 1301 → I5.2

12D2 — 23 / 24

1302 → I5.3

MAN-0-AUTO — 13B3 — 3 / 4

I5.4 — 1305

1303 — 21 — 12D6 — 22

1304

13 — 12D6 — 14 — 511 — 1306

0-MAN — 3 / 13B4 — 4 — 1307

31 — 12D6 — 32 — 1308

11 — RQ29.5 — 12 — 1309

A1 — 13D3 — A2

A1 — 13D4 — A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

111 24VCC (-)

13 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 9

13 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 10

24V VDC

123 (+)

124 (-)

24V DC

RELÉ CONTROL XPC

13U9

AI: + 1100, - 1101

A0: + / - Salida Analógica 4-20 mA.

DI: 1 — 1310; 2 — 415 — 3 / 13B10 / 4 — 13D3; 3 — 13D4 — 13 / 14; 4 — 416; GN — 1311

PUMP: T3 — 420; T4 — 421 Conexión Control Bomba. Plano F2; GN

1 2 3 4 5 A B GN

D01: NO 116 / COM 1312 — Salida digital DO1: Estado de bomba

D02: NO 116 / COM 1313 — Salida digital DO2: Alarma A

D03: NO / COM

D04: NO / COM

DO1 (12U9) — 13 / 14 — 1312 → I5.5

DO2 (12U9) — 13 / 14 — 1313 → I5.6

Q2.2 — 13 / 14 — 1314

Q2.3 — 13 / 14 — 1315

X1 13H16 X2 VERDE

X1 13H19 X2 ROJO

(-) 24VCC 111

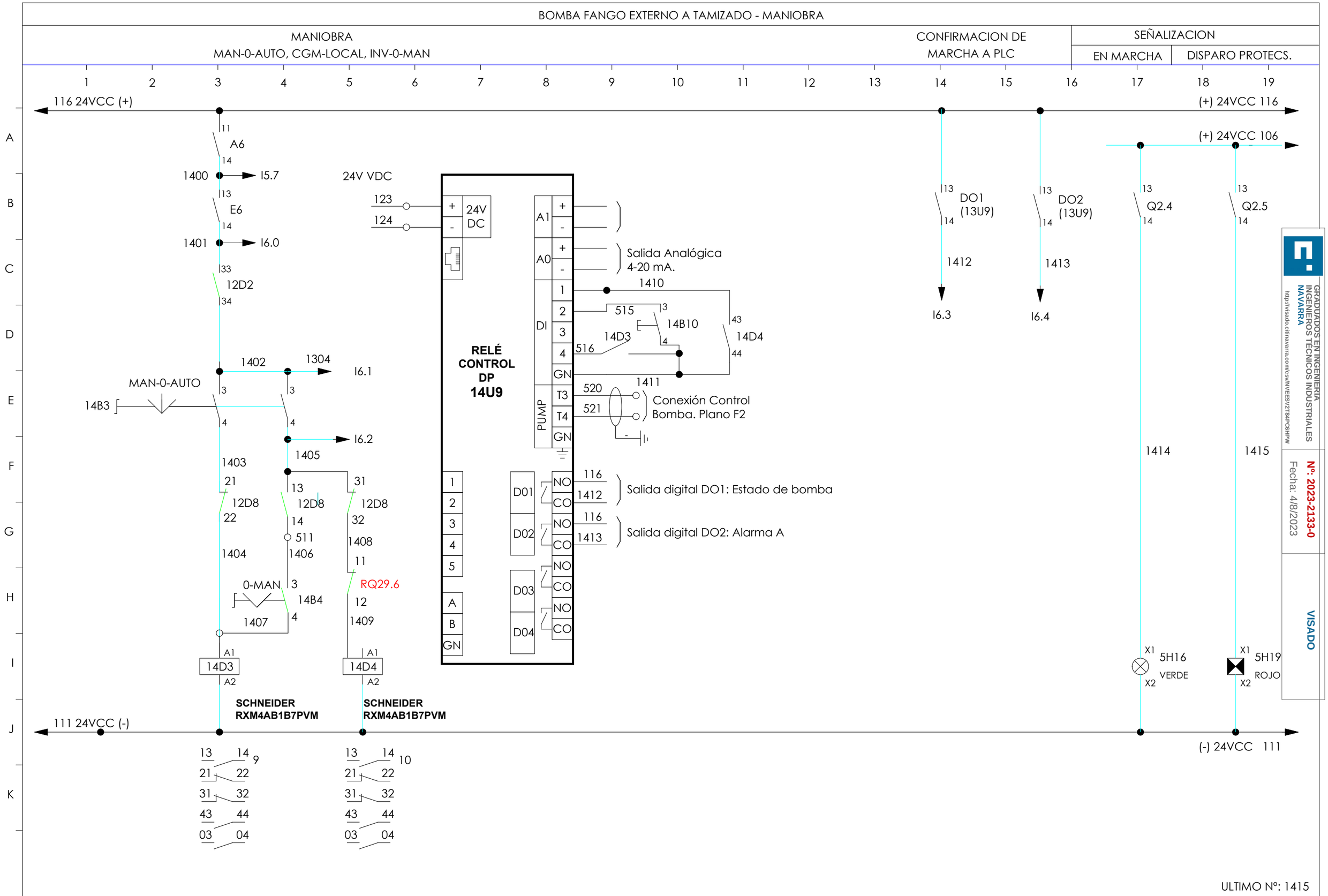
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 1315

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO A TAMIZADO. BOMBA FANGO EXTERNO A TAMIZADO

PLANO M13



ULTIMO Nº: 1415

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO A TAMIZADO.
BOMBA FANGO EXTERNO A TAMIZADO

PLANO
M14

TAMIZ 1 FANGOS PROPIOS

RELE PARADA DE EMERGENCIA TAMIZ 1	BOYA TAMIZ 1	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

1 15B2 2 CGM-LOC 3 15B4 4

3 15B6 4

1506

13 15D2 14 1507 → I7.0

11 A7 14 1505 → I6.6

13 E7 14

→ I6.7

13 15C8 14 1517 → I7.3

MAN-0-AUTO 15B9

3 4 1508

3 4 1509 → I7.1

11 RQ29.7 12 1511 57 15D6 58

13 15D4 14 1512

11 RQ29.7 14 1513 31 15D4 32

→ I7.2

21 15D4 22 15B11 (MAN-0-INV) 1510

3 4 !1

3 4 1514

65 15C11 66 1515

65 15C8 66 1516

Q2.6 1518

Q2.7 1519

I6.5 1503

1500

1504

3 15B3 4 23 1D13 24 1502 1501

A1 Y1 Y2 15D2 PILZ PNOZ X1

A1 15D4 A2 SCHNEIDER CAD 32 BD +LAD N04

SCHNEIDER REXL4TMB7

A1 15D6 A2 1-30 segs. AJUSTE: 10 s.

NORMAL A1 15C8 A2 0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

SCHNEIDER LC2-D09 BD + 2 LAD R0

A1 15C11 A2 INVERSION 0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

X1 15H17 X2 VERDE

X1 15H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 9 23 24 16-2 33 34 41 42

13 14 10 21 22 8 31 32 12 43 44 03 04

51 52 15-2 61 62 15-6 71 72 15-9 81 82

11 14 21 22 57 58 9 65 66

1 2 F04 3 4 F04 5 6 F04 13 14 14 21 22 57 58 65 66 11

1 2 F04 3 4 F04 5 6 F04 13 14 15 21 22 57 58 65 66 8

!1 **EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda**

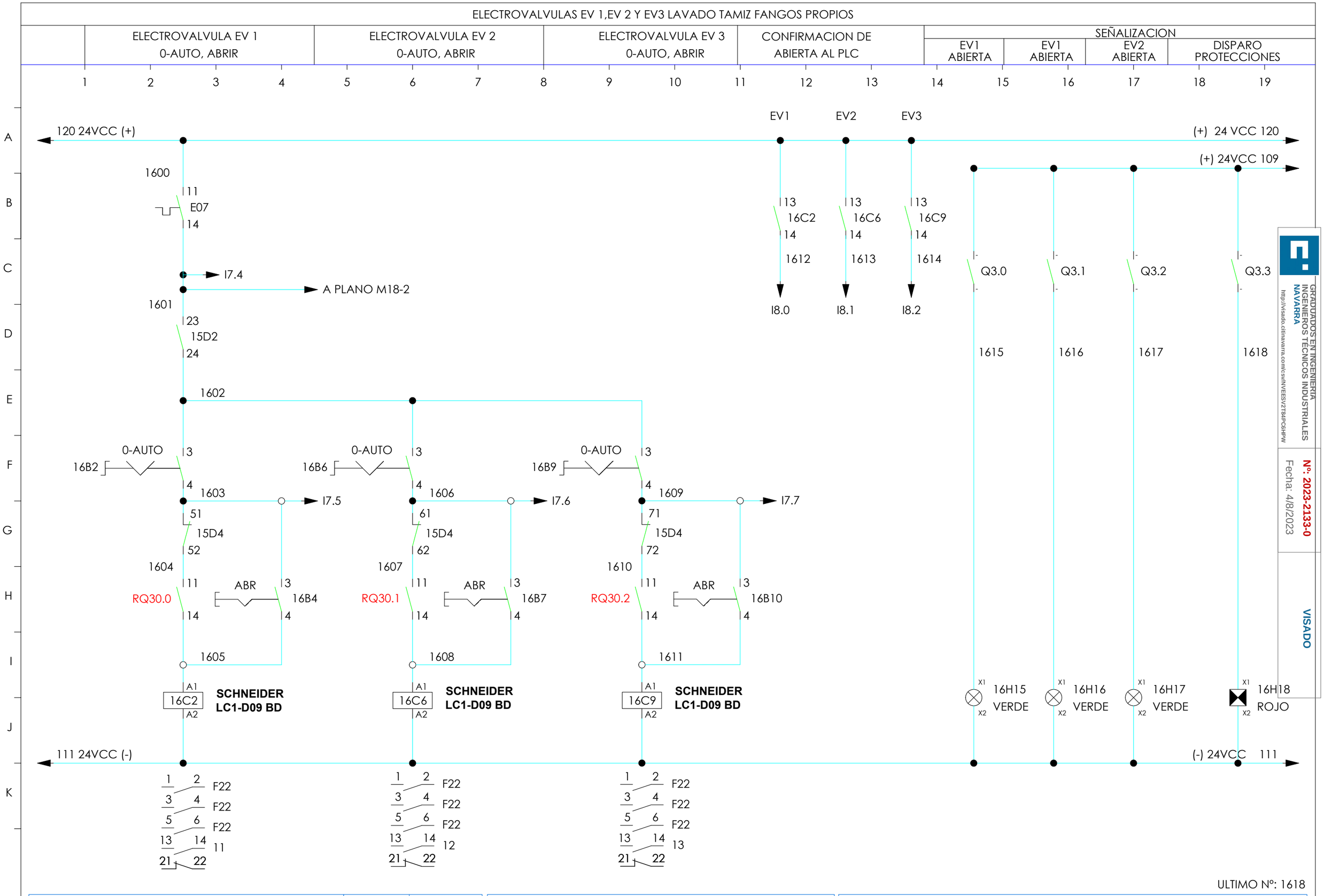
ULTIMO Nº: 1519

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA TAMIZADO FANGOS PROPIOS. TAMIZ 1

PLANO M15



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela

FECHA
JULIO 2022

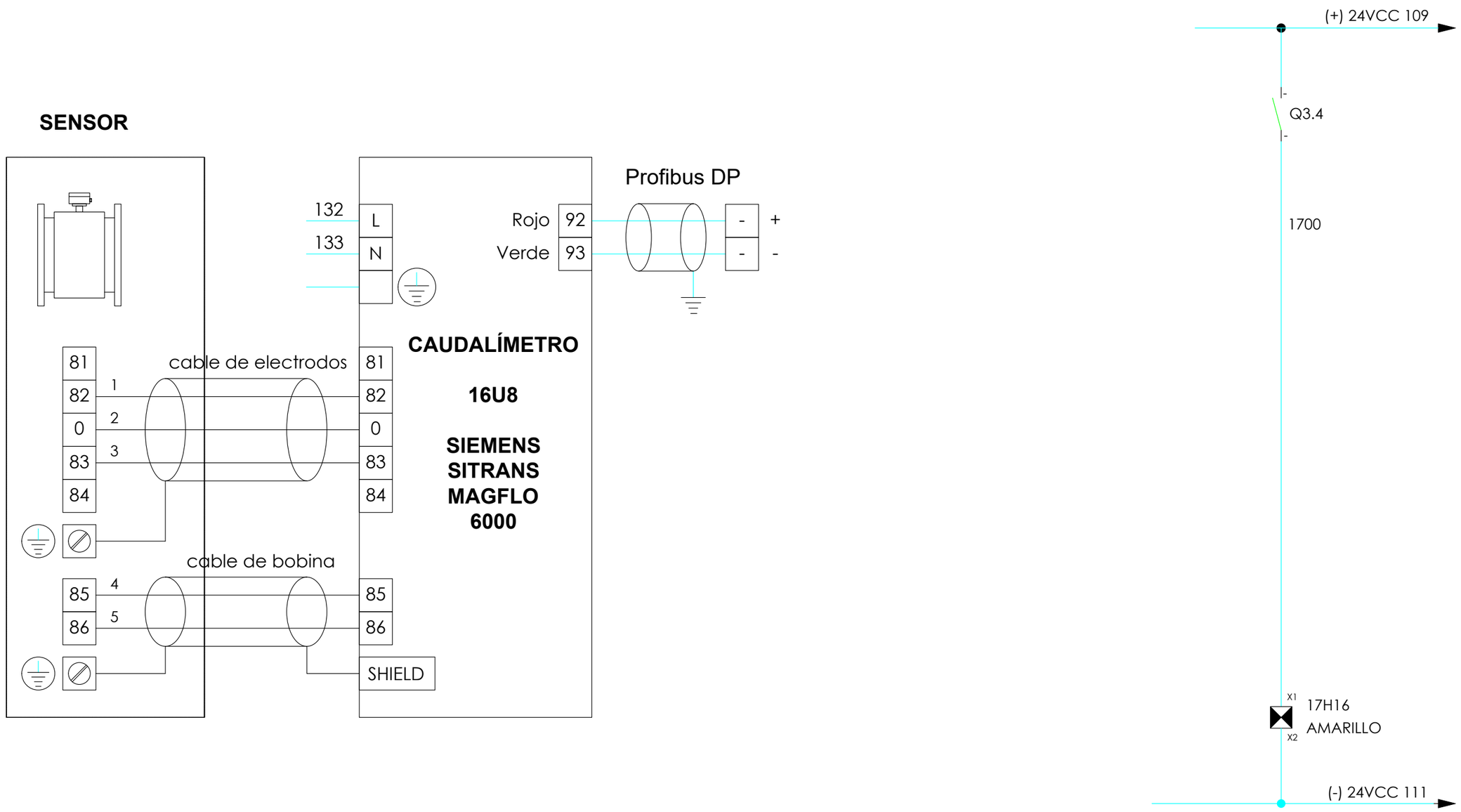
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA
ELECTROVALVULAS TAMIZ FANGOS PROPIOS

PLANO
M16

CAUDALÍMETRO DE BOMBEO DECANTADOR PRIMARIO A TAMIZ FANGOS PROPIOS EN DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS

SEÑALIZACION
FALLO CAUDALIMETRO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 1700

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. B. A TAMIZ FANGOS PROPIOS EN DEP. RECEPCIÓN FANGOS EXTERNOS. CAUDALIMETRO

PLANO M17

TAMIZ 2 FANGOS EXTERNOS

RELE PARADA DE EMERGENCIA TAMIZ 2	BOYA TAMIZ 2	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

18B2 1 2

CGM-LOC

18B4 3 4

18B6 3 4

1806

18D2 13 14

1807 → I8.6

1805 → I8.4

A8 11 14

E8 13 14

I8.5

18C8 13 14

1818

I9.1

Q3.5

Q3.6

1808

MAN-0-AUTO

18B9 3 4

1809

1812

I8.7

RQ30.3 11 12

18D4 13 14

RQ30.3 11 14

1816

18D4 31 32

1813

18D6 57 58

1814

I9.0

(MAN-0-INV)

18B11 3 4

!1

18D4 21 22

1810

1815

18C11 65 66

1811

18C8 65 66

1817

1800

I8.3

1803

1804

1819

1820

18B3 3 4 33 34

1D13

1801

1802

A1 Y1 Y2

18D2

PILZ PNOZ X1

SCHNEIDER CAD 32 BD +LAD N04

18D4 A1 A2

SCHNEIDER CAD32BD + LAD R2

18D6 A1 A2

1-30 segs. AJUSTE: 10 s.

NORMAL

18C8 A1 A2

0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

SCHNEIDER LC2-D09 BD + 2 LAD R0

18C11 A1 A2

INVERSION

0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

X1 18H17 X2 VERDE

X1 18H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 9 / 23 24 19-2 / 33 34 / 41 42

13 14 10 / 21 22 9 / 31 32 12 / 43 44 / 03 04

51 52 19-2 / 61 62 19-6 / 71 72 19-9 / 81 82

13 14 / 21 22 / 57 58 9 / 65 66

1 2 F04 / 3 4 F04 / 5 6 F04 / 13 14 14 / 21 22 / 57 58 / 65 66 11

1 2 F04 / 3 4 F04 / 5 6 F04 / 13 14 15 / 21 22 / 57 58 / 65 66 8

!1 **EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda**

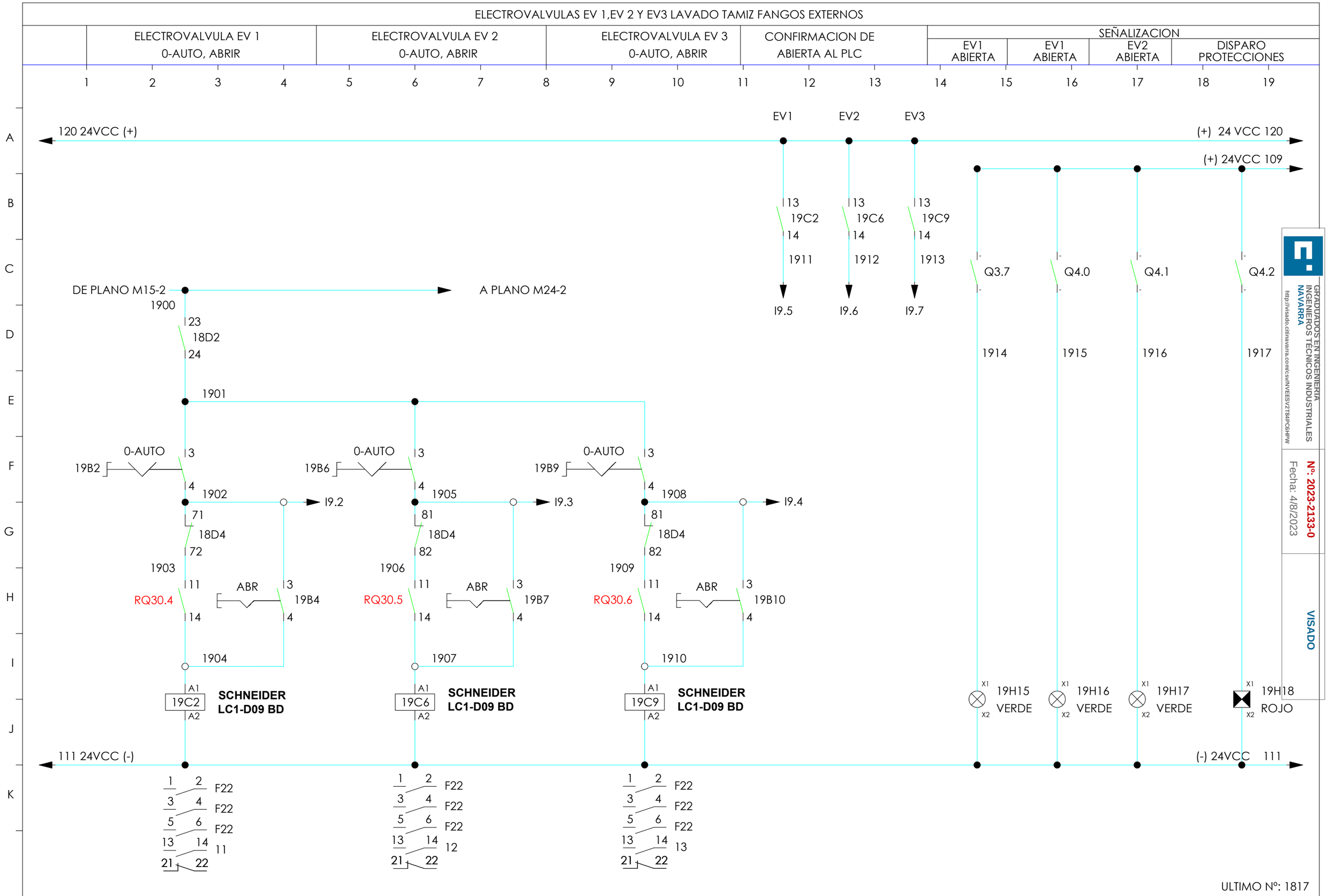
ULTIMO Nº: 1820

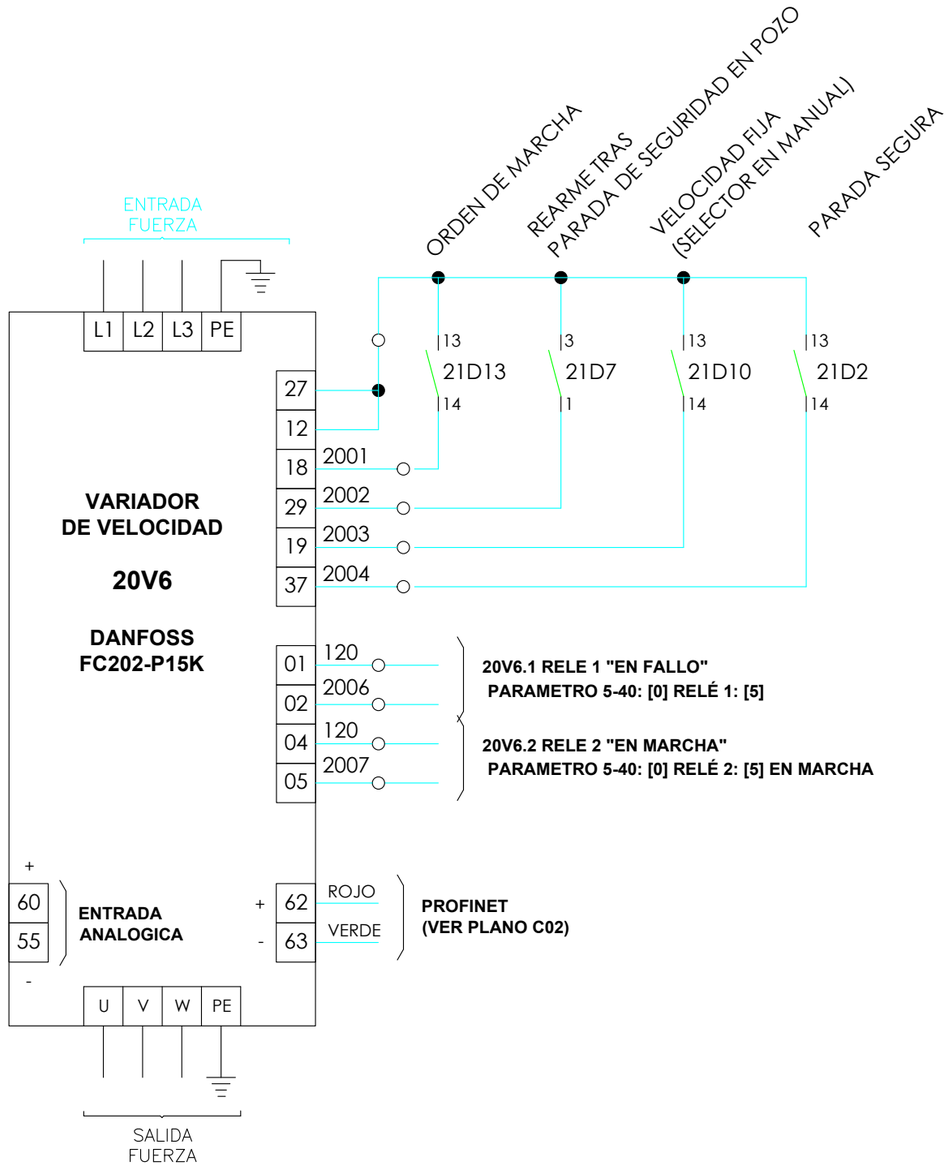
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA TAMIZADO FANGOS EXTERNOS. TAMIZ 2

PLANO M18

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

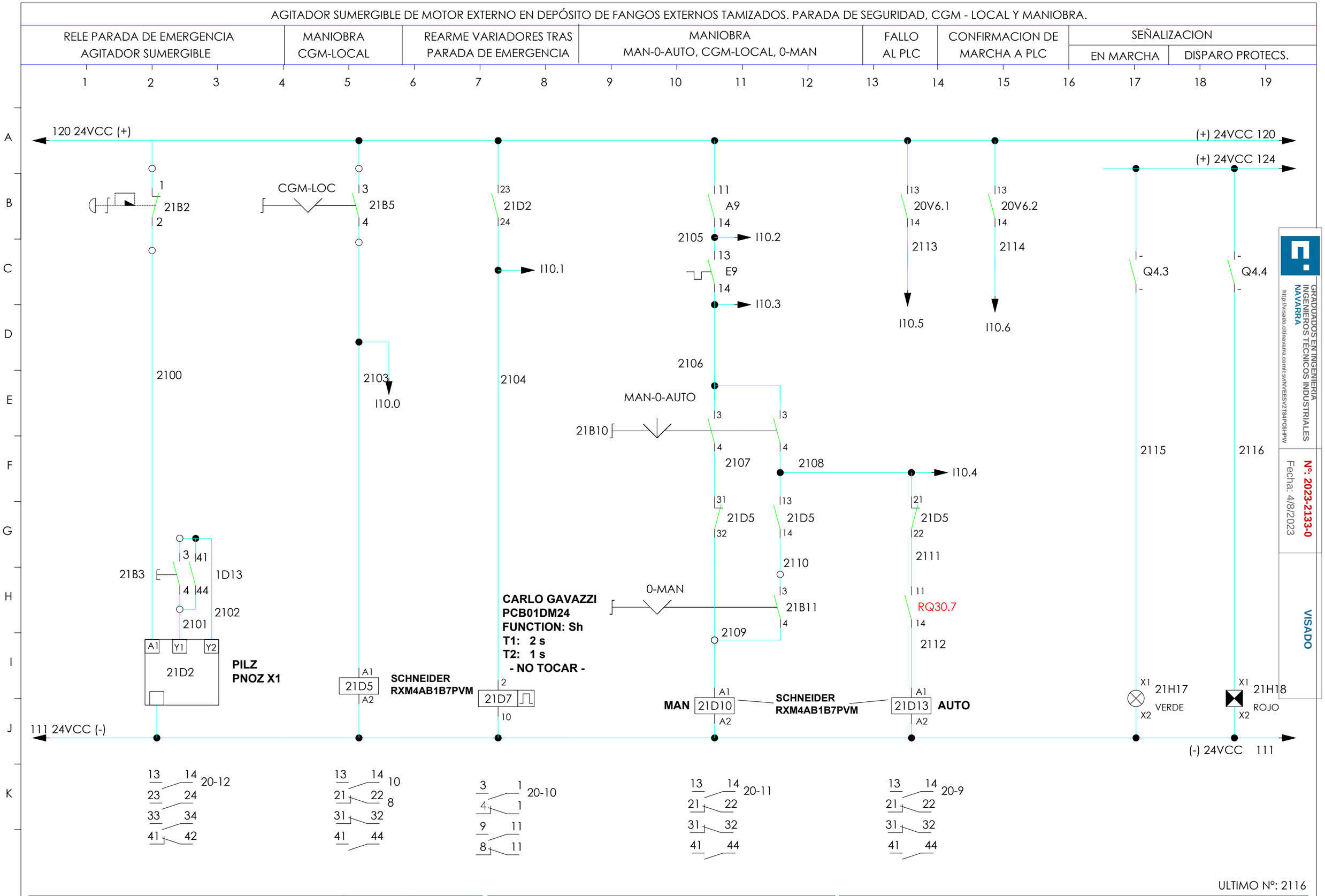

ELECTROVALVULAS EV 1,EV 2 Y EV3 LAVADO TAMIZ FANGOS EXTERNOS
ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR
ELECTROVALVULA EV 2 0-AUTO, ABRIR
ELECTROVALVULA EV 3 0-AUTO, ABRIR
CONFIRMACION DE ABIERTA AL PLC
SEÑALIZACION
EV1 ABIERTA
EV1 ABIERTA
EV2 ABIERTA
DISPARO PROTECCIONES
120 24VCC (+)
(+) 24 VCC 120
(+) 24VCC 109
EV1
EV2
EV3
19C2
19C6
19C9
1911
1912
1913
I9.5
I9.6
I9.7
Q3.7
Q4.0
Q4.1
Q4.2
1914
1915
1916
1917
DE PLANO M15-2
A PLANO M24-2
1900
18D2
1901
0-AUTO
19B2
19B6
19B9
1902
1905
1908
I9.2
I9.3
I9.4
18D4
1903
1906
1909
RQ30.4
RQ30.5
RQ30.6
ABR
19B4
19B7
19B10
1904
1907
1910
19C2
19C6
19C9
SCHNEIDER LC1-D09 BD
19H15 VERDE
19H16 VERDE
19H17 VERDE
19H18 ROJO
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
F22
11
12
13
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 1817
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
ELECTROVALVULAS TAMIZ FANGOS EXTERNOS
PLANO
M19

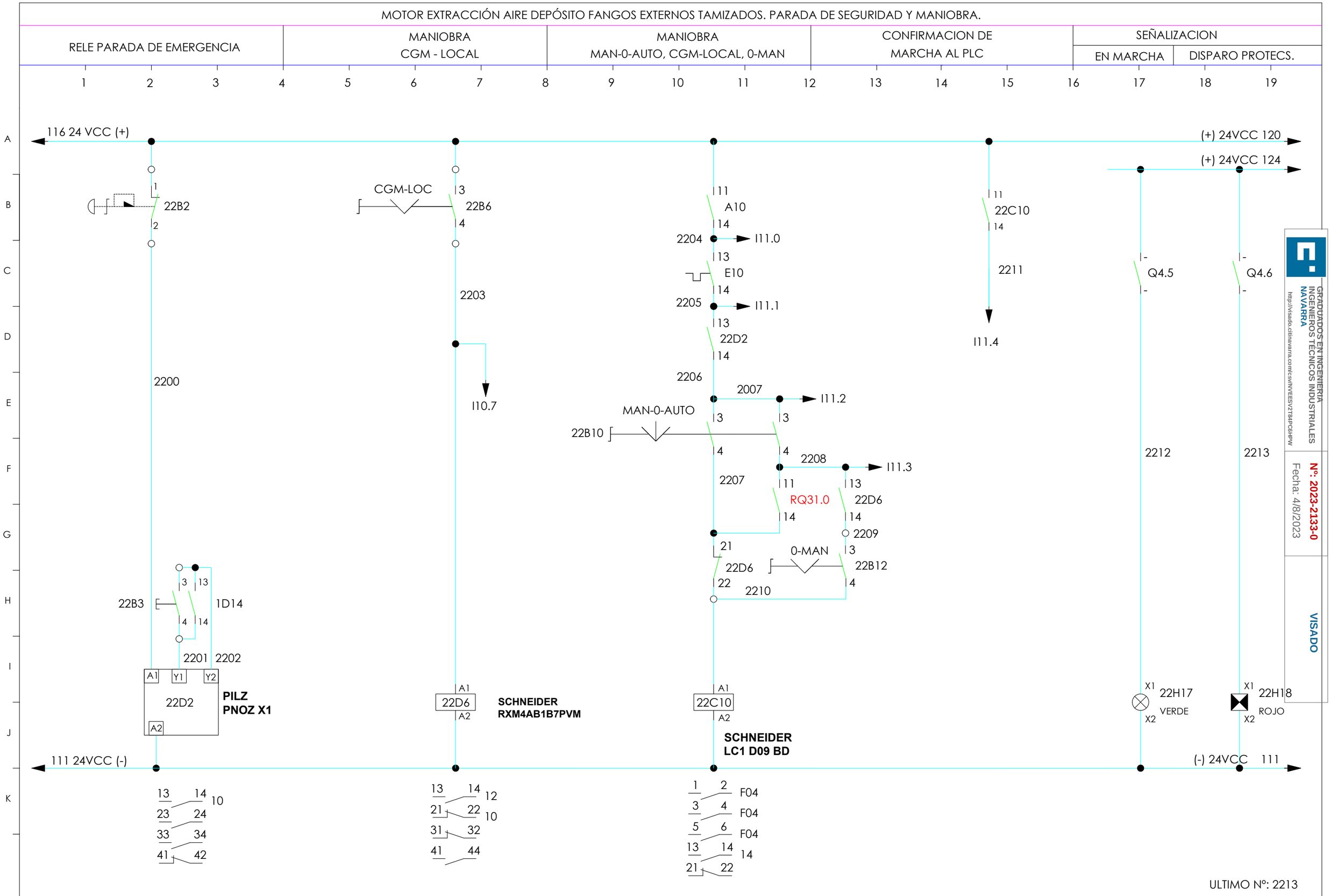


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

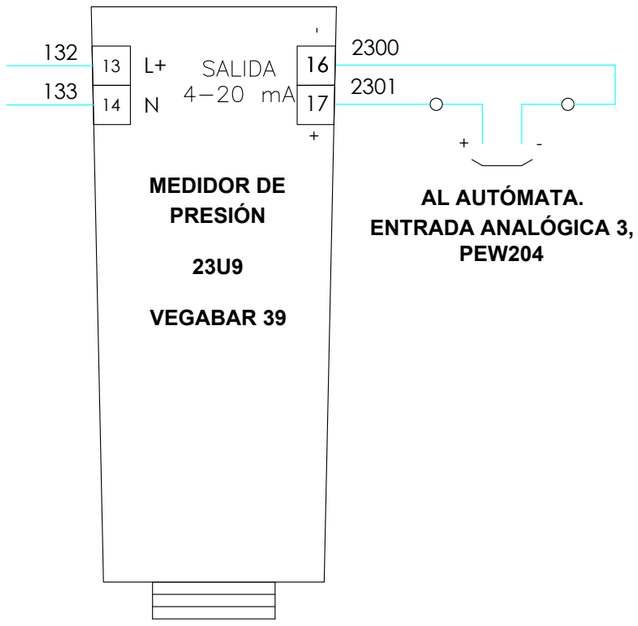
ULTIMO Nº: 2007

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS. AGITADOR SUMERGIBLE PLANO M20


AGITADOR SUMERGIBLE DE MOTOR EXTERNO EN DEPÓSITO DE FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE
MANIOBRA CGM-LOCAL
REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
FALLO AL PLC
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
21B2
CGM-LOC
21B5
21D2
A9
20V6.1
20V6.2
2105
I10.2
I10.1
E9
I10.3
I10.5
I10.6
Q4.3
Q4.4
2100
2103
I10.0
2104
2106
MAN-0-AUTO
21B10
2107
2108
I10.4
2115
2116
21D5
2110
2111
21B3
1D13
2101
2102
0-MAN
21B11
RQ30.7
2109
2112
CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -
PILZ
PNOZ X1
21D2
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
21D5
21D7
MAN
21D10
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
21D13
AUTO
21H17
VERDE
21H18
ROJO
20-12
10
8
20-10
20-11
20-9
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 2116
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE DESCARGA DE FANGOS EXTERNOS. AGITADOR SUMERGIBLE
PLANO
M21


MOTOR EXTRACCIÓN AIRE DEPÓSITO FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA CGM - LOCAL
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
116 24 VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
22B2
CGM-LOC
22B6
A10
2204
I11.0
E10
2205
I11.1
22D2
2206
2007
I11.2
MAN-0-AUTO
22B10
2208
I11.3
2207
RQ31.0
22D6
2209
0-MAN
22B12
22D6
2210
22C10
2211
I11.4
Q4.5
Q4.6
2200
2203
I10.7
2212
2213
22B3
1D14
2201
2202
22D2
PILZ
PNOZ X1
22D6
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
22C10
SCHNEIDER
LC1 D09 BD
22H17
VERDE
22H18
ROJO
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
F04
ULTIMO Nº: 2213
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE FANGOS EXTERNOS TAMIZADOS. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE
PLANO
M22

SENSOR DE PRESIÓN EN DEPÓSITO DE FANGOS TAMIZADO EXTERNOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 2301

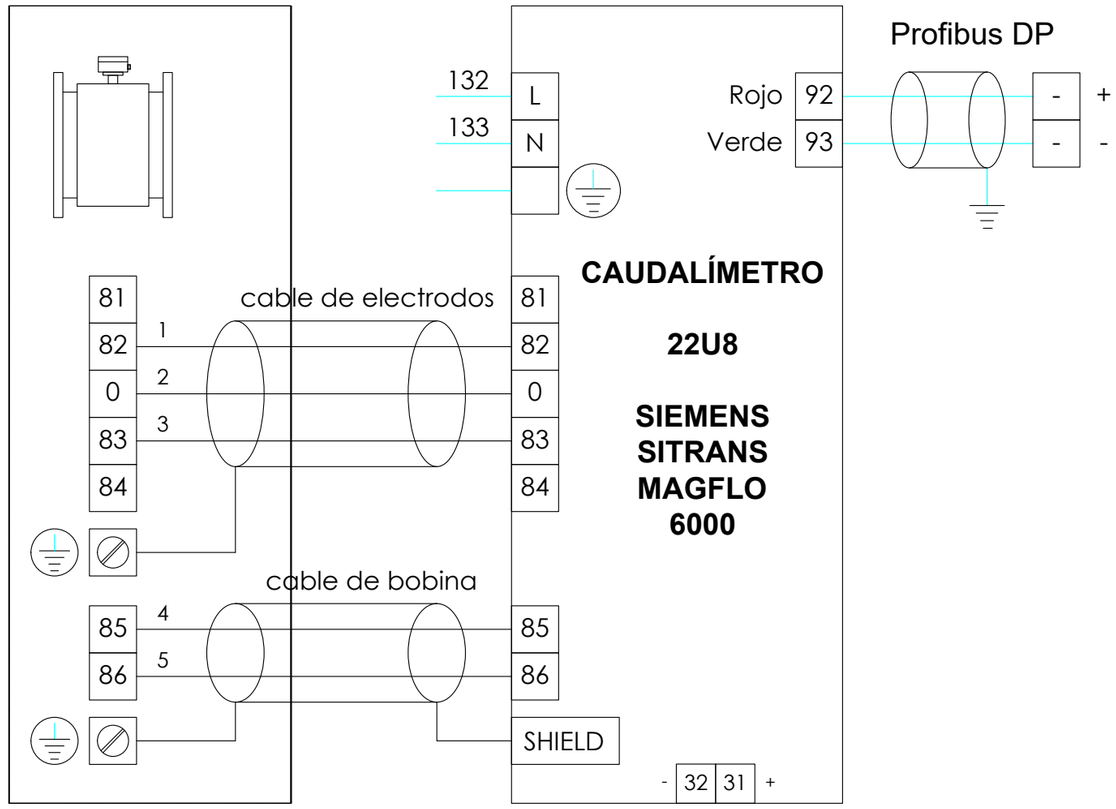
NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO FANGOS TAMIZADOS EXTERNOS. SENSOR DE PRESIÓN	PLANO M23

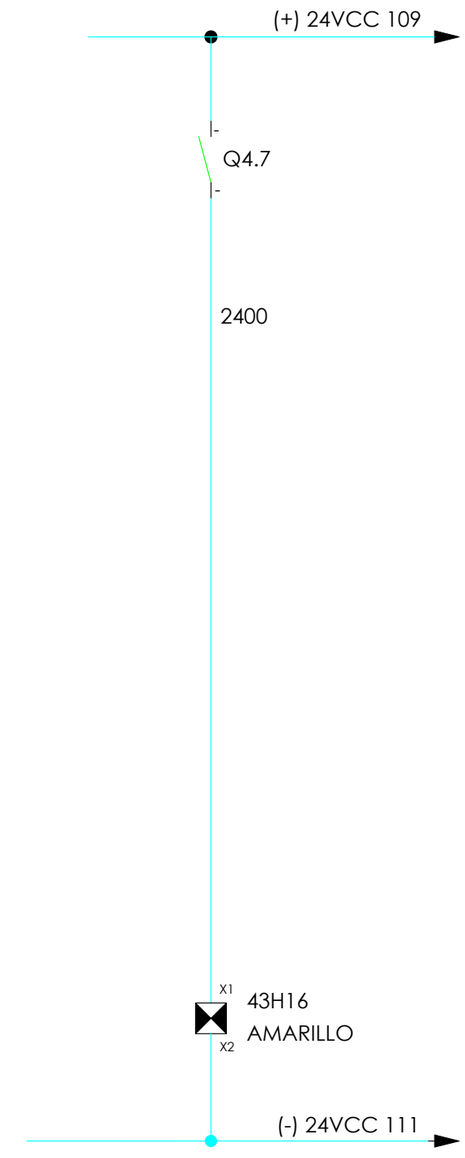
CAUDALÍMETRO DE BOMBEO A TAMIZ FANGOS PROPIOS EN DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS

SEÑALIZACION
FALLO CAUDALIMETRO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 2400

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. B. A TAMIZ FANGOS PROPIOS DE DEP. FANGOS FRESCOS PROPIOS. CAUDALIMETRO**	PLANO M24

TAMIZ 3 FANGOS PROPIOS EN DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS

RELE PARADA DE EMERGENCIA TAMIZ 3	BOYA TAMIZ 3	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

25B2 1 2 — CGM-LOC — 3 25B4 4 — 25B6 3 4

2500 — 2503 — 2504

I11.5

2506

13 25D2 14 — 2507 — I12.0

11 A11 14 — 2505 — I11.6

13 E11 14 — I11.7

13 25C8 14 — 2517 — I12.3

MAN-0-AUTO 25B9 — 3 3 4 4 — 2508

2509 — I12.1

11 RQ31.1 12 — 2510 — 57 25D6 58

13 25D4 14 — 2513

11 RQ31.1 14 — 2514 — 31 25D4 32

I12.2

(MAN-0-INV) 25B11 — 21 3 3 22 — 2511 — !1 — 4 4 — 2515

25D4

65 25C11 66 — 2512

65 25C8 66 — 2516

Q5.0 — 2518

Q5.1 — 2519

25B3 — 3 23 1D14 — 4 24 — 2502 — 2501

25D2 (A1 Y1 Y2) — PILZ PNOZ X1

25D4 (A1 A2) — SCHNEIDER CAD 32 BD +LAD N04

25D6 (A1 A2) — SCHNEIDER CAD32BD + LAD R2 — 1-30 segs. AJUSTE: 10 s.

NORMAL — 25C8 (A1 A2) — 0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

SCHNEIDER LC2-D09 BD + 2 LAD R0

25C11 (A1 A2) — INVERSION — 0.1-3 SEG. AJUSTE: 2 S.

X1 25H17 VERDE X2

X1 25H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 9 / 23 24 26-2 / 33 34 / 41 42

13 14 10 / 21 22 9 / 31 32 12 / 43 44 / 03 04

51 52 26-2 / 61 62 26-6 / 71 72 26-9 / 81 82

13 14 / 21 22 / 57 58 9 / 65 66

1 2 F05 / 3 4 F05 / 5 6 F05 / 13 14 14 / 21 22 / 57 58 / 65 66 11

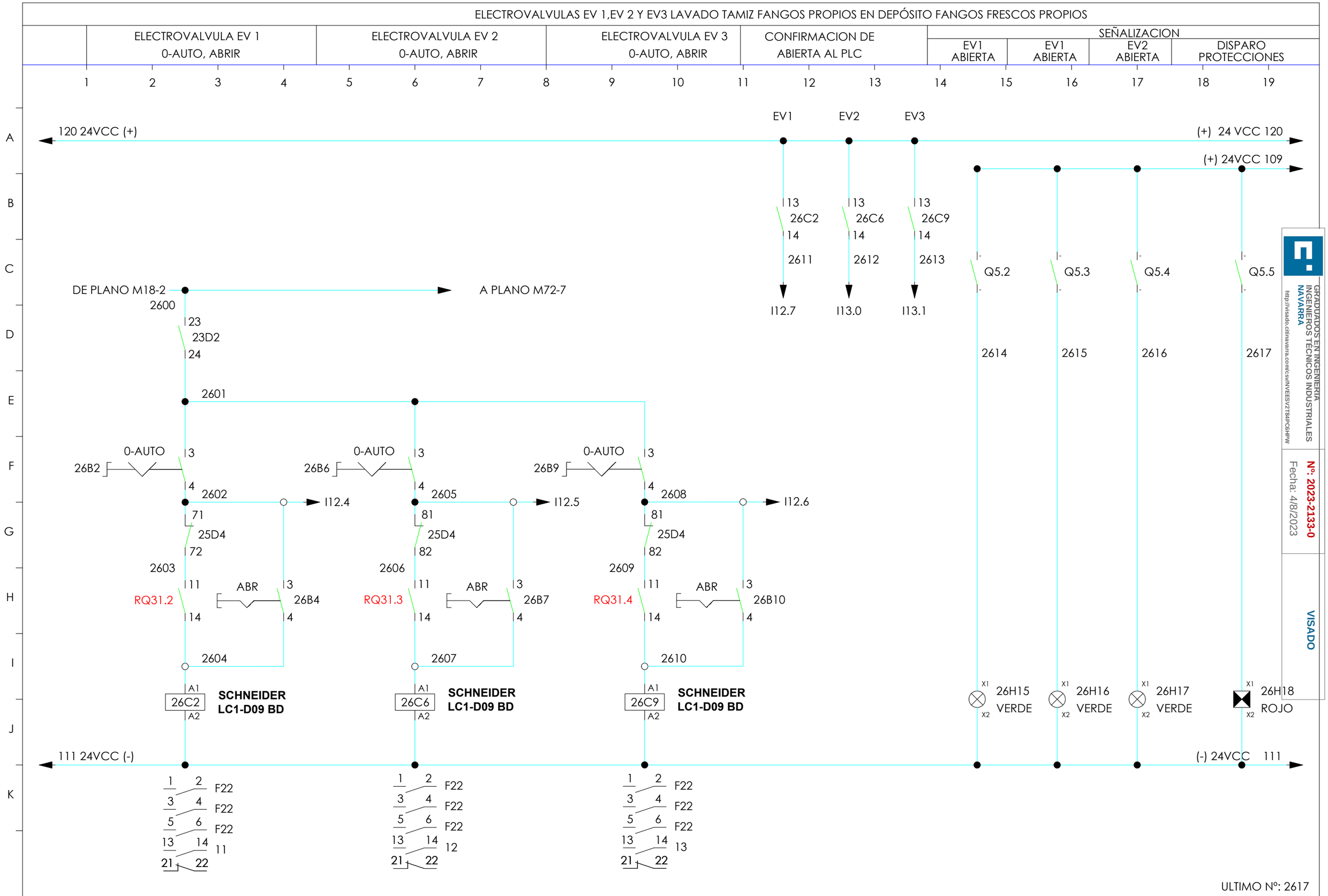
1 2 F05 / 3 4 F05 / 5 6 F05 / 13 14 15 / 21 22 / 57 58 / 65 66 8

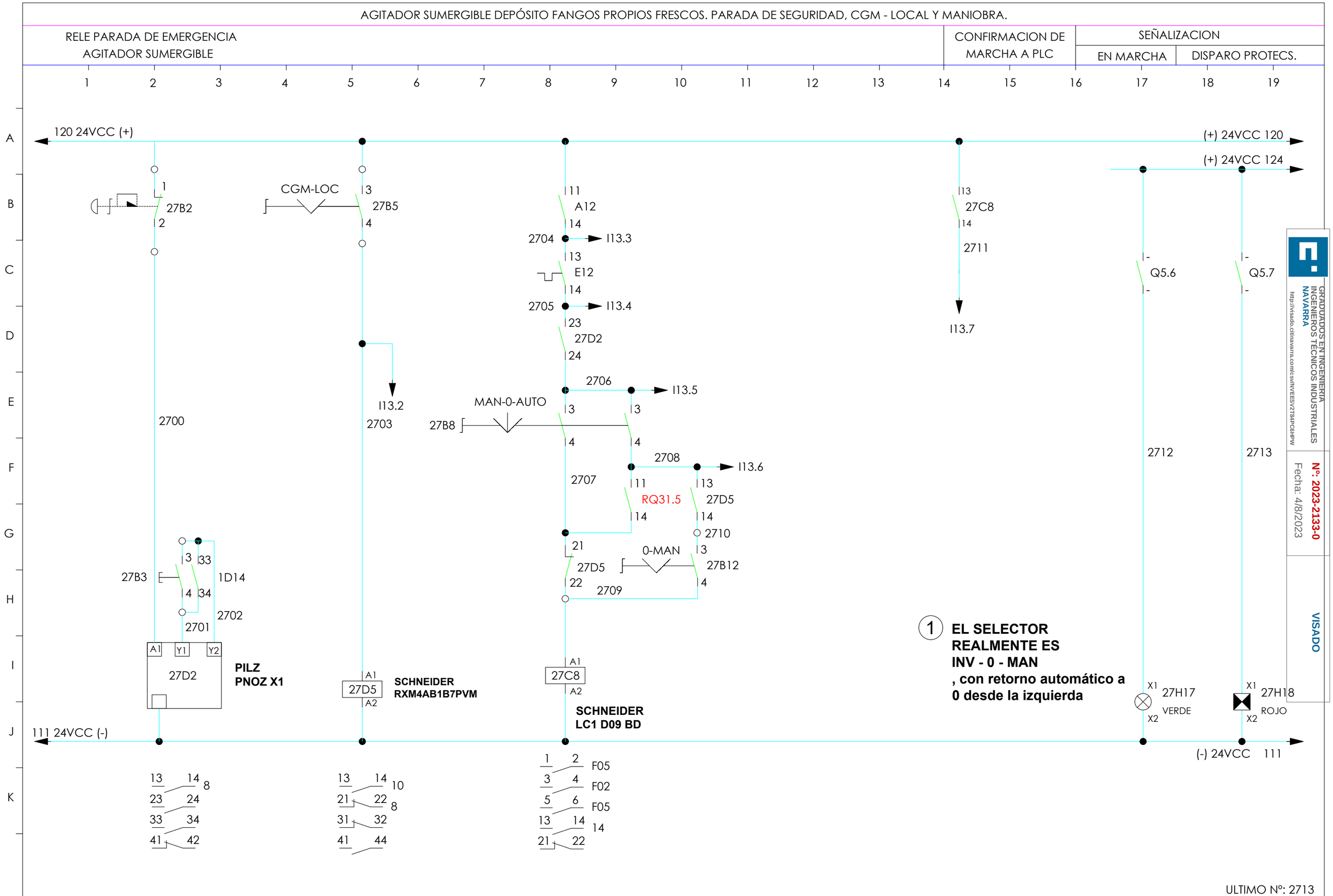
!1 **EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/vcsw/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 2519

NILSA — PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. TAMIZADO FANGOS PROPIOS EN DEP. FANGOS FRESCOS PROPIOS TAMIZ 3 — PLANO M25


ELECTROVALVULAS EV 1,EV 2 Y EV3 LAVADO TAMIZ FANGOS PROPIOS EN DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS
ELECTROVALVULA EV 1 0-AUTO, ABRIR
ELECTROVALVULA EV 2 0-AUTO, ABRIR
ELECTROVALVULA EV 3 0-AUTO, ABRIR
CONFIRMACION DE ABIERTA AL PLC
SEÑALIZACION
EV1 ABIERTA
EV1 ABIERTA
EV2 ABIERTA
DISPARO PROTECCIONES
120 24VCC (+)
(+) 24 VCC 120
(+) 24VCC 109
EV1
EV2
EV3
26C2
26C6
26C9
2611
2612
2613
I12.7
I13.0
I13.1
Q5.2
Q5.3
Q5.4
Q5.5
2614
2615
2616
2617
DE PLANO M18-2
A PLANO M72-7
2600
23D2
2601
0-AUTO
26B2
26B6
26B9
2602
2605
2608
I12.4
I12.5
I12.6
25D4
2603
2606
2609
RQ31.2
RQ31.3
RQ31.4
ABR
26B4
26B7
26B10
2604
2607
2610
26C2
26C6
26C9
SCHNEIDER LC1-D09 BD
26H15 VERDE
26H16 VERDE
26H17 VERDE
26H18 ROJO
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
F22
11
12
13
ULTIMO Nº: 2617
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA
ELECTROVALVULAS TAMIZ FANGOS PROPIOS
PLANO
M26
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO


AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
27B2
CGM-LOC
27B5
A12
2704
I13.3
E12
2705
I13.4
27D2
2706
I13.5
MAN-0-AUTO
27B8
2708
I13.6
2707
RQ31.5
27D5
2710
0-MAN
27B12
2709
27C8
2711
I13.7
Q5.6
Q5.7
2712
2713
2700
I13.2
2703
27B3
1D14
2702
2701
27D2
PILZ
PNOZ X1
27D5
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
27C8
SCHNEIDER
LC1 D09 BD
27H17
VERDE
27H18
ROJO
F05
F02
F05
1 EL SELECTOR REALMENTE ES INV - 0 - MAN , con retorno automático a 0 desde la izquierda
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 2713
NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS. AGITADOR SUMERGIBLE.
PLANO
M27

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE DEPÓSITO FANGOS PROPIOS FRESCOS. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA CGM - LOCAL	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

28B2 1 2

2800

CGM-LOC

28B6 3 4

2803

I14.0

11 A13 14

2804 I14.1

13 E13 14

2805 I14.2

13 28D2 14

2806 I14.3

MAN-0-AUTO

28B10 3 3 4 4

2808 I14.4

2807

11 RQ31.6 14

13 28D6 14

2810

21 0-MAN 3

28D6 28B12

22 4

2809

11 28C10 14

2811

I14.5

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

- Q6.0 -

- Q6.1 -

2812

2813

28B3 3 41 4 44 1D14

2801 2802

A1 Y1 Y2 28D2 A2 **PILZ PNOZ X1**

A1 28D6 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 28C10 A2 **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

X1 28H17 VERDE X2

X1 28H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 23 24 33 34 41 42 10

13 14 21 22 31 32 41 44 12 10

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F05 F02 F05 14

ULTIMO Nº: 2813

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

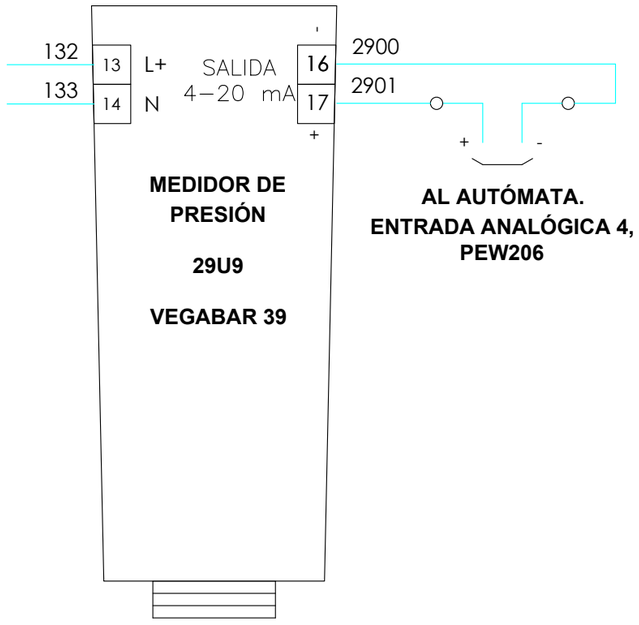
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS FRESCOS. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE

PLANO M28

SENSOR DE PRESIÓN EN DEPÓSITO DE FANGOS FRESCOS PROPIOS



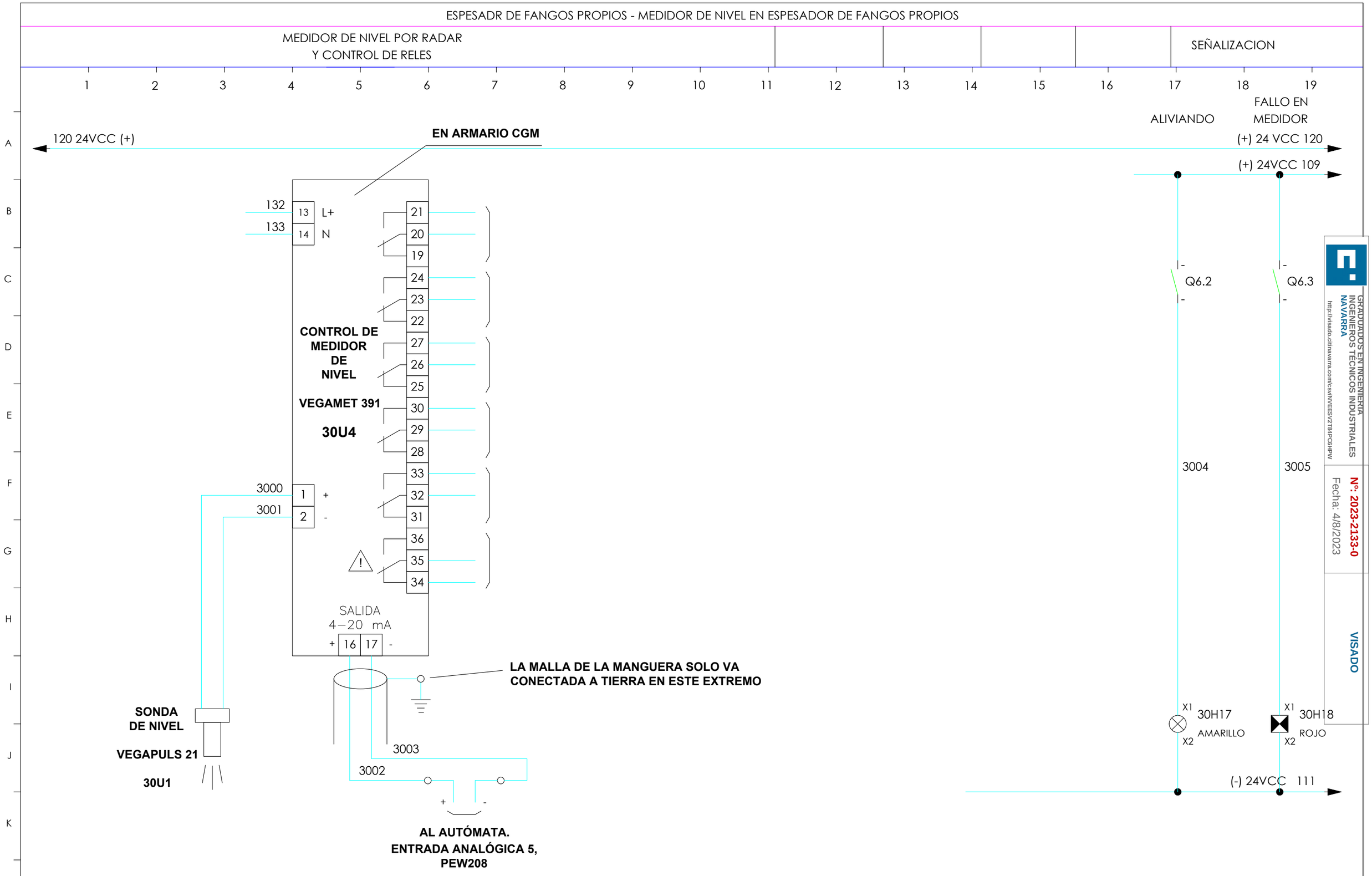
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 2901

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO FANGOS FRESCOS PROPIOS. SENSOR DE PRESIÓN**	PLANO M29



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 3005

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. MEDIDOR DE NIVEL	PLANO M30

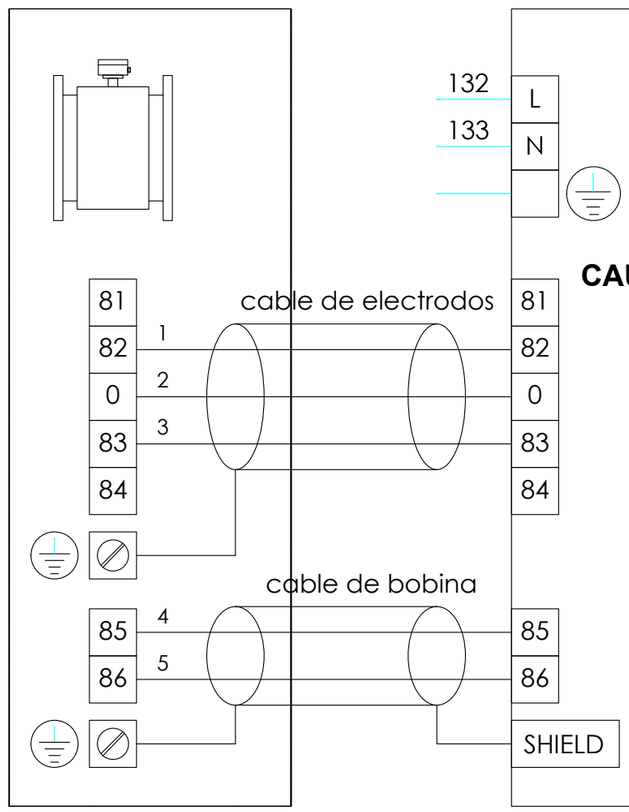
CAUDALÍMETRO A LA SALIDA DEL ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS

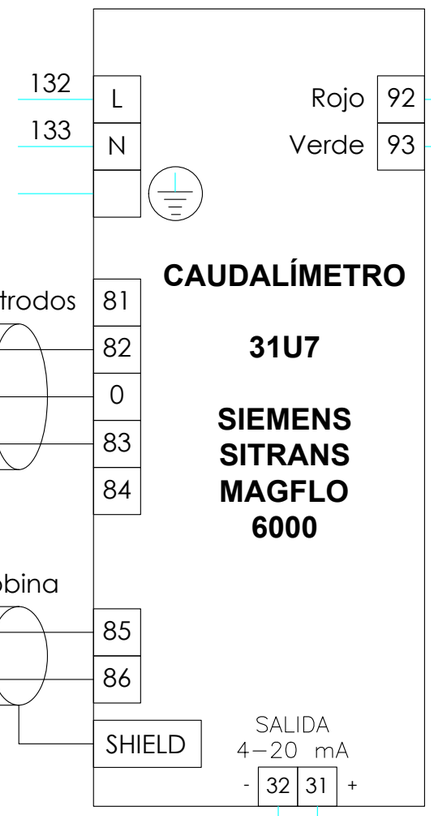
SEÑALIZACION
FALLO CAUDALIMETRO

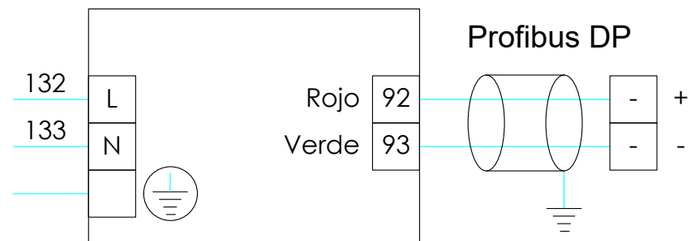
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

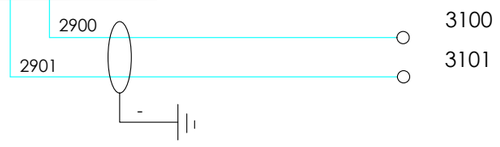
A B C D E F G H I J K

SENSOR



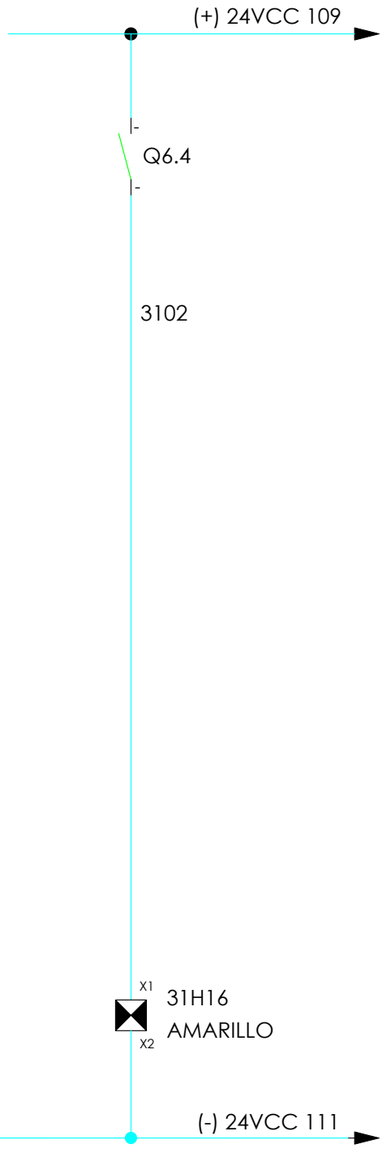






3100
3101

A VARIADOR DE VELOCIDAD DE LA BOMBA DE EXTRACCIÓN DE FANGOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 3102

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR FANGOS PROPIOS. CAUDALIMETRO A LA SALIDA** PLANO M31

SENSOR DE SÓLIDOS EN ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS

SEÑALIZACION
FALLO MEDIDOR OXÍGENO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

TENSIÓN 220V

132 L+
133 N
PE

SENSOR DE SÓLIDOS

32U4

32U4.1 3200
120

SALIDA
4–20 mA
- 17 16 +

Q6.5

3203

Protección Sobretensiones
TT-2PE-24DC

Blanco Marrón

1 3
2 4

3202
3201

- +

AL AUTÓMATA
ENTRADA ANALÓGICA 6
PEW 210

X1 32H16 X2
AMARILLO

(-) 24VCC 111

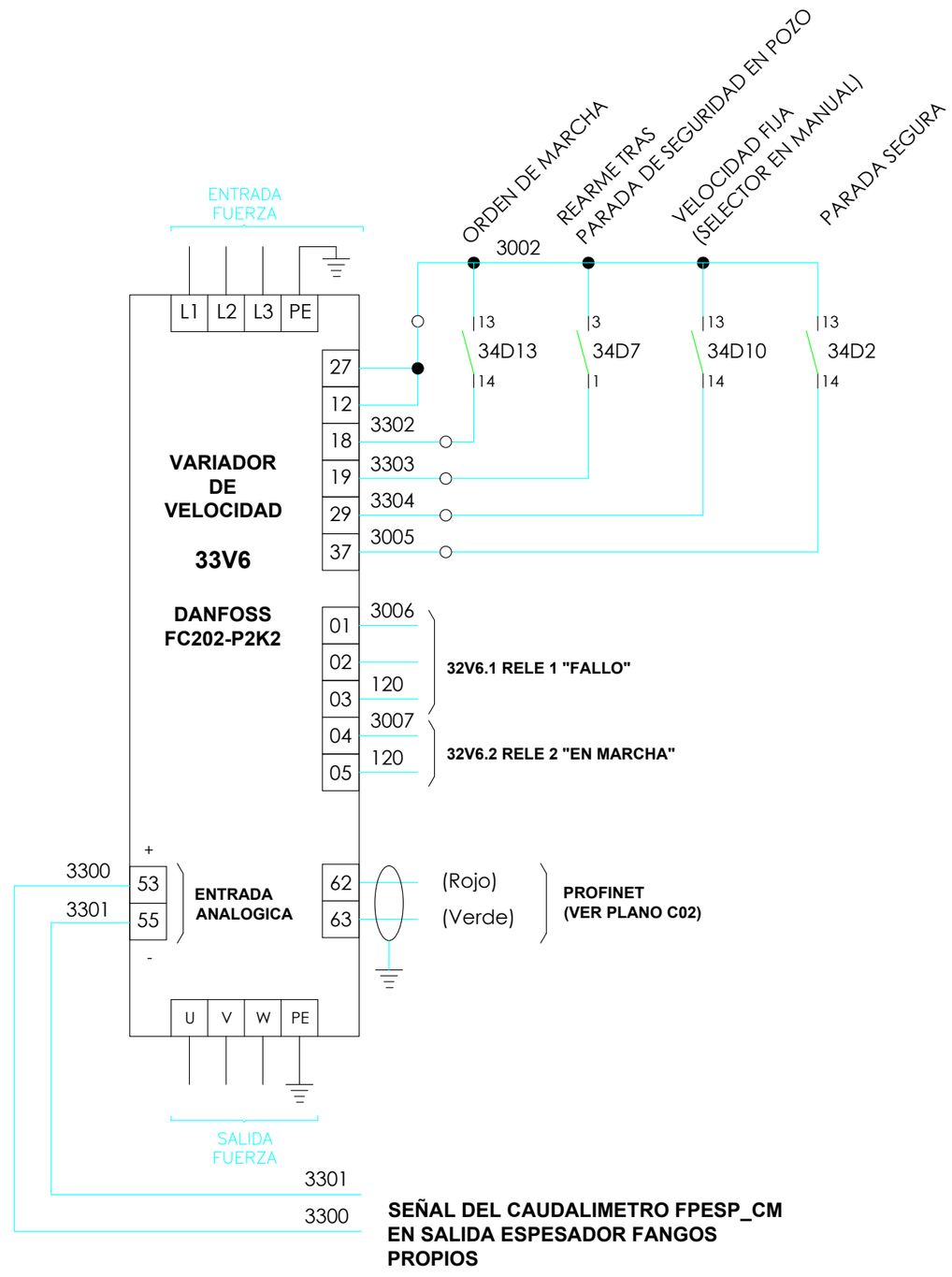
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 3203

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR FANGOS PROPIOS. SENSOR DE SÓLIDOS A LA SALIDA**	PLANO M32



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 3307

NILSA	CUENCA / ENTIDAD	FECHA	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. BOMBA DE SALIDA DE FANGOS	PLANO M33

BOMBA DE SALIDA DE FANGOS. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA TORNILLO DE FANGOS DESHIDRATADOS	MANIOBRA CGM-LOCAL	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	FALLO AL PLC	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
						EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+) — (+) 24VCC 120 — (+) 24VCC 124

34B2 (1, 2) — 3400

CGM-LOC — 34B5 (3, 4) — 3403 — I14.6

34D2 (23, 24) — I14.7 — 3404

A14 (11, 14) — 3405 — I15.0

E14 (13, 14) — 3406 — I15.1

33V6.1 (13, 14) — 3413 — I15.3

33V6.2 (13, 14) — 3414 — I15.4

Q6.6 (-, -) — 3415

Q6.7 (-, -) — 3416

MAN-0-AUTO — 34B8 (3, 4) — 3407

3408 — I15.2

34D5 (31, 32) — 34D5 (13, 14) — 34D5 (21, 22)

3409

0-MAN — 34B9 (3, 4) — 3410

3411

RQ31.7 (11, 14) — 3412

34B3 (3, 4, 13, 14) 1D15 — 3401 — 3402

PILZ PNOZ X1 — 34D2 (A1, Y1, Y2, A2)

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM — 34D5 (A1, A2)

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -

34D7 (2, 10)

MAN — 34D10 (A1, A2) — SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM — 34D13 (A1, A2) — AUTO

34H17 (X1, X2) VERDE

34H18 (X1, X2) ROJO

111 24VCC (-) — (-) 24VCC 111

33-11: 13-14, 23-24, 33-34, 41-42

11: 13-14, 21-22, 31-32, 41-44

13: 21-22

10: 31-32

33-9: 3-1, 4-1, 9-11, 8-11

33-10: 13-14, 21-22, 31-32, 41-44

33-8: 13-14, 21-22, 31-32, 41-44

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 3416

NILSA	CUENCA	FECHA
	ENTIDAD	

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. BOMBA DE SALIDA DE FANGOS

PLANO M34

ACCIONAMIENTO DE RASQUETAS. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA CGM - LOCAL RASQUETAS	MANIOBRA CGM - LOCAL B. FANGOS A ESPESADOR 1	MANIOBRA CGM - LOCAL B. FANGOS A ESPESADOR 2

116 24 VCC (+) — (+) 24VCC 120

35B2 (1, 2) — 35D2 (13, 14) — I15.6 — 35D5 (1, 3) — CGM-LOC 35B10 (3, 4) — CGM-LOC 35B12 (3, 4) — CGM-LOC 35B15 (3, 4)

3500 — 3505 — 3506 — 3507 — 3508 — 3509

I15.7 — I16.0 — I16.1

35B3 (3, 23 / 4, 24) 1D15 — 3501 3502 — 35D2 (A1, Y1, Y2, A2) — PILZ PNOZ X1

35B3 (3, 33 / 4, 34) 1D15 — 3503 3504 — 35D3 (A1, Y1, Y2, A2) — PILZ PNOZ X1

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -

35D5 (2, 10)

35D8 (A1, A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

35D10 (A1, A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

35D12 (A1, A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

35D15 (A1, A2) **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

111 24VCC (-) — (-) 24VCC 111

35D2	35D3	35D5	35D8	35D10	35D12	35D15
13-14 5	13-14 45-13	3-1 8	11-14 44-10	13-14 36-10	13-14 47-10	13-14 48-10
23-24 36-8	23-24	4-1	21-22	21-22 36-8	21-22 47-12	21-22 48-12
33-34 44-13	33-34	9-11	31-32	31-32	31-32 47-9	31-32 48-9
41-42	41-42	8-11	41-44 45-10	41-44	41-44	41-44

ULTIMO Nº: 3509

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE, ASIER IRIARTE, FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. ACCIONAMIENTO DE RASQUETAS PLANO M35

ACCIONAMIENTO DE RASQUETAS. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

MANIOBRA MAN - 0 - AUTO	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
		EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

11
A15
14
3600 → I16.2
13
E15
14
3601 → I16.3
23
35D2
24
3602 → I16.4

MAN-0-AUTO
3 3
36B12
4 4
3604 → I16.5
3603
11 13
RQ32.0 35D10
14 14
3606
21
0-MAN 3
35D10 36B14
22 4
3605

A1
36C8
A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

111 24VCC (-)

1 2 F06
3 4 F06
5 6 F06
13 14 14
21 22

11
36C8
14
3607
I16.6

(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124

\- Q7.0 -
\- Q7.1 -

3608 3609

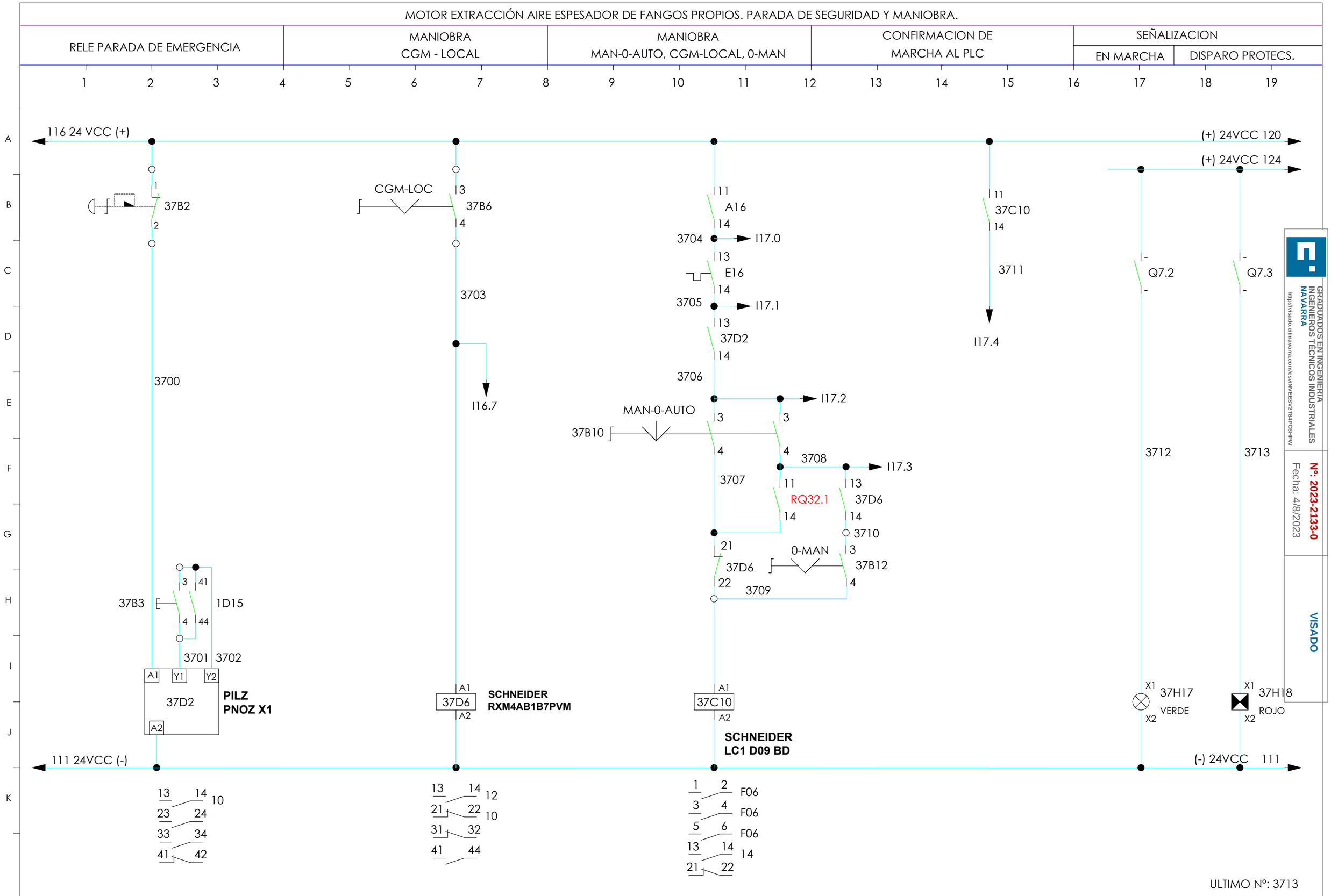
X1 36H17 VERDE X2
X1 3618 ROJO X2

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 3609

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR DE FANGOS PROPIOS. ACCIONAMIENTO DE RASQUETAS** PLANO M36



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE

PLANO
M37

DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS - MEDIDOR DE NIVEL EN DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS ESPESADOS

MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR
Y CONTROL DE RELES

SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

EN ARMARIO CGM

132 — 13 L+
133 — 14 N

CONTROL DE MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

38U4

21 20 19 24 23 22 27 26 25 30 29 28 33 32 31 36 35 34

3800 — 1 +
3801 — 2 -

SALIDA
4−20 mA
+ 16 17 -

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS 21

38U1

LA MALLA DE LA MANGUERA SOLO VA CONECTADA A TIERRA EN ESTE EXTREMO

3803
3802

AL AUTÓMATA.
ENTRADA ANALÓGICA 7,
PEW212

ALIVIANDO
FALLO EN MEDIDOR

(+) 24 VCC 120
(+) 24VCC 109

Q7.4 Q7.5

3804 3805

X1 38H17 AMARILLO X2
X1 38H18 ROJO X2

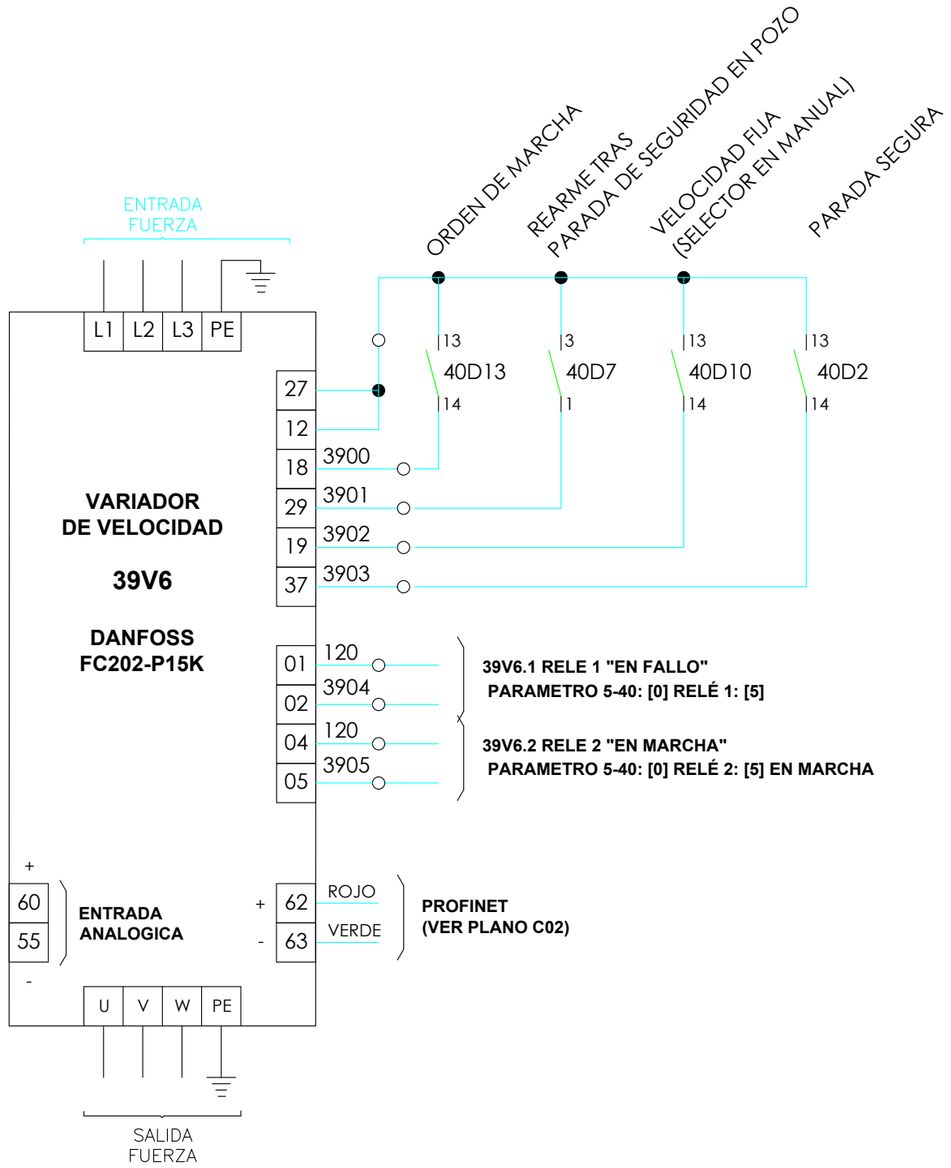
(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 3805

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS. MEDIDOR DE NIVEL** — PLANO M38



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 3905

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS. AGITADOR SUMERGIBLE PLANO M39

AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE	MANIOBRA CGM-LOCAL	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	FALLO AL PLC	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
						EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

1 40B2 2

CGM-LOC 3 40B5 4

23 40D2 24 → I17.6

11 A17 14 4005 → I17.7

13 E17 14 4006 → I18.0

13 39V6.1 14 4013 → I18.2

13 39V6.2 14 4014 → I8.3

- Q7.6 -

- Q7.7 -

I17.5

4000

4003

4004

MAN-0-AUTO

40B10 3 3 4 4

4007 4008 → I18.1

4015

4016

31 40D5 32

13 40D5 14

21 40D5 22

4010

4011

0-MAN

3 40B11 4

11 RQ32.2 14

4009

4012

40B3 3 13 2D2 4 14 4002

4001

A1 Y1 Y2 40D2 **PILZ PNOZ X1**

A1 40D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

2 40D7 10

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -

A1 **MAN** 40D10 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM** A1 40D13 A2 **AUTO**

X1 40H17 VERDE X2

X1 40H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 23 24 33 34 41 42 39-12

13 14 21 22 31 32 41 44 11 13 10

3 1 4 1 9 11 8 11 39-10

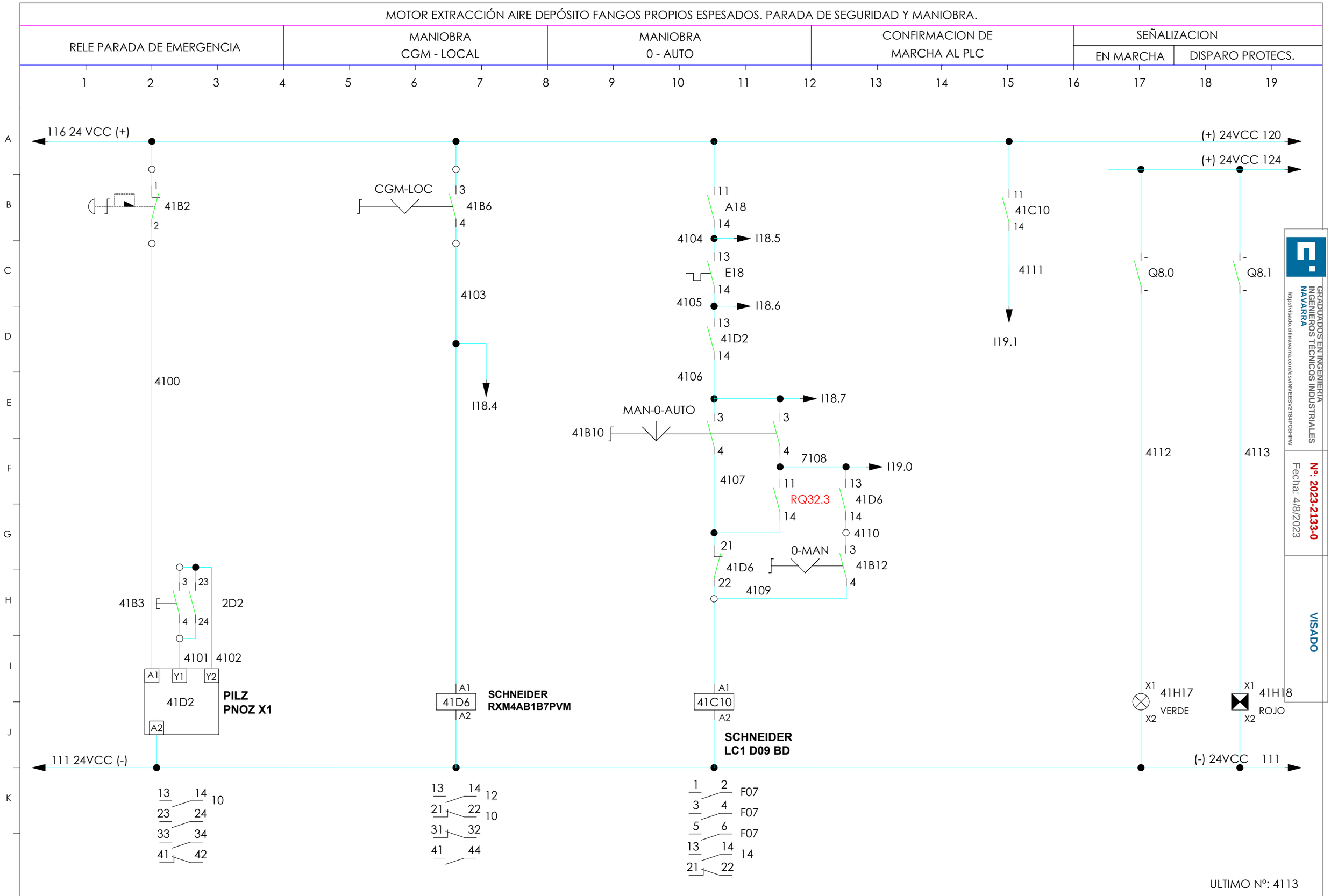
13 14 21 22 31 32 41 44 39-11

13 14 21 22 31 32 41 44 39-9

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

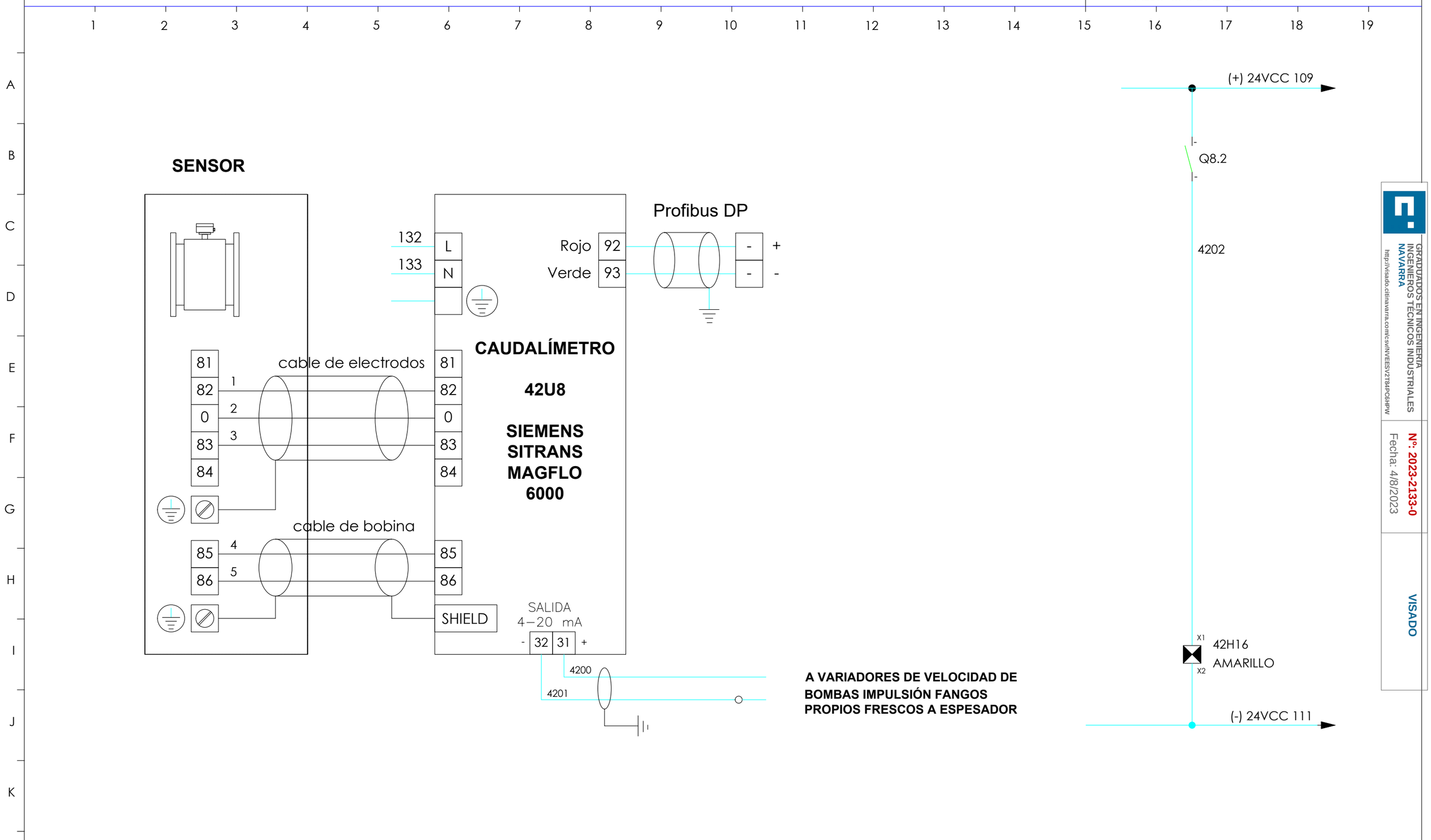
ULTIMO Nº: 4016

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS. AGITADOR PLANO M40


MOTOR EXTRACCIÓN AIRE DEPÓSITO FANGOS PROPIOS ESPESADOS. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA CGM - LOCAL
MANIOBRA 0 - AUTO
CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
116 24 VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
41B2
CGM-LOC
41B6
4103
I18.4
4100
41B3
2D2
4101
4102
41D2
PILZ PNOZ X1
A1
Y1
Y2
A2
41D6
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
A18
4104
I18.5
E18
4105
I18.6
41D2
4106
I18.7
MAN-0-AUTO
41B10
7108
I19.0
4107
RQ32.3
41D6
4110
0-MAN
41B12
4109
41C10
SCHNEIDER LC1 D09 BD
41C10
4111
I19.1
Q8.0
Q8.1
4112
4113
41H17
VERDE
41H18
ROJO
X1
X2
F07
ULTIMO Nº: 4113
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE FANGOS PROPIOS ESPESADOS. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE
PLANO
M41

CAUDALÍMETRO A LA SALIDA DE LAS BOMBAS DE IMPULSIÓN DE FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR

SEÑALIZACION
FALLO CAUDALIMETRO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4202

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. B. IMPULSIÓN FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR FANGOS PROPIOS. CAUDALIMETRO.

PLANO M42

SENSOR DE SÓLIDOS EN ESPESADOR FANGOS PROPIOS

SEÑALIZACION
FALLO MEDIDOR OXÍGENO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

Q8.3

4302

TENSIÓN 220V

132 L+
133 N
PE

SENSOR DE SÓLIDOS

43U4

41U4.1

3900
120

SALIDA
4–20 mA
- 17 16 +

Protección Sobretensiones
TT-2PE-24DC

Blanco Marrón

1 3
2 4

4300
4301

\+

AL AUTÓMATA
ENTRADA ANALÓGICA 8
PEW 214

X1 43H16
AMARILLO
X2

(-) 24VCC 111

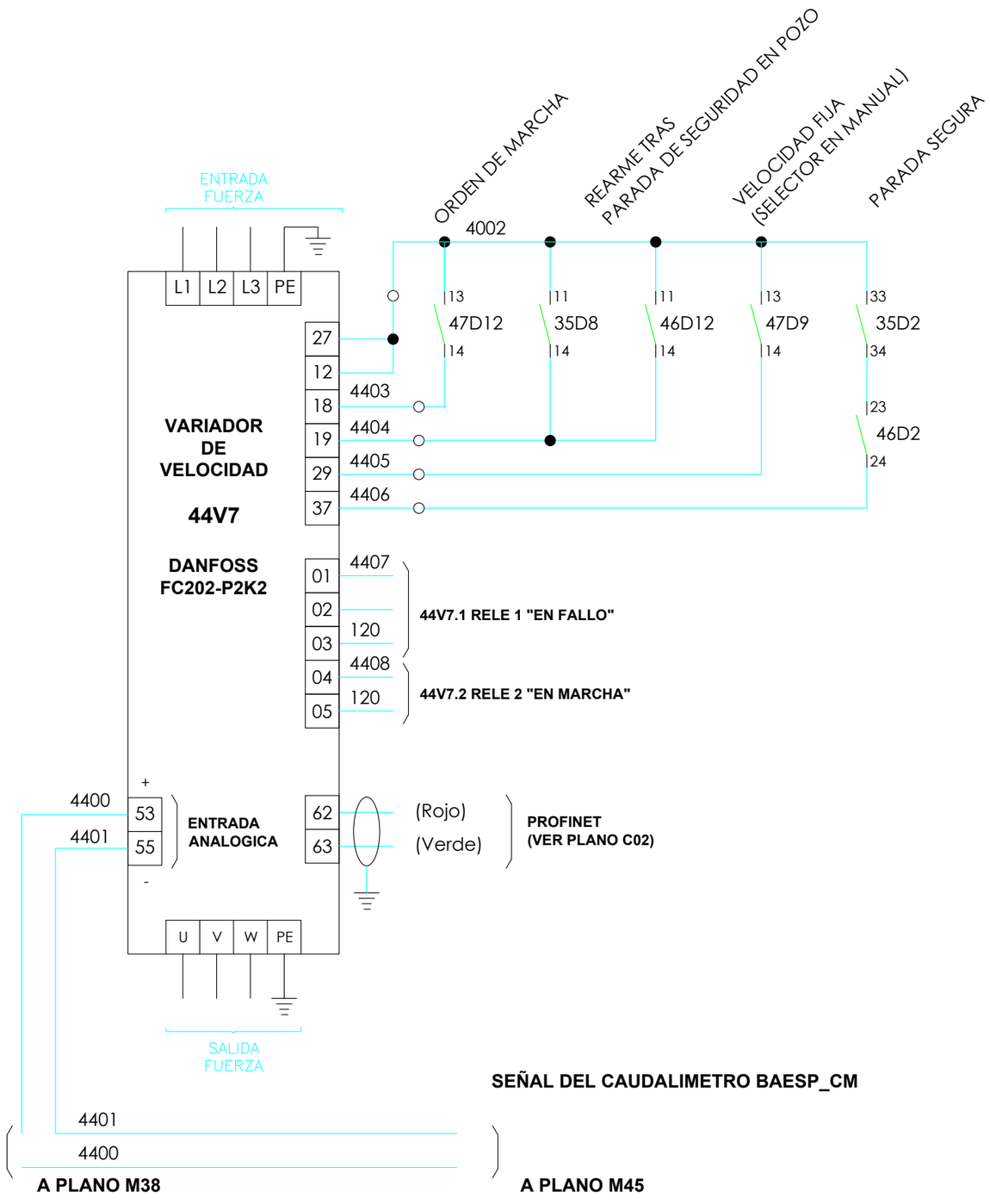
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 4302

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. ESPESADOR FANGOS PROPIOS. SENSOR DE SÓLIDOS A LA ENTRADA**	PLANO M43

BOMBAS 1 IMPULSIÓN FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR. VARIADOR DE VELOCIDAD.

BOMBA 1 IMPULSIÓN FANGOS PROPIOS FRESCOS A ESPESADOR
VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 4408

NILSA

CUENCA	FECHA
ENTIDAD	

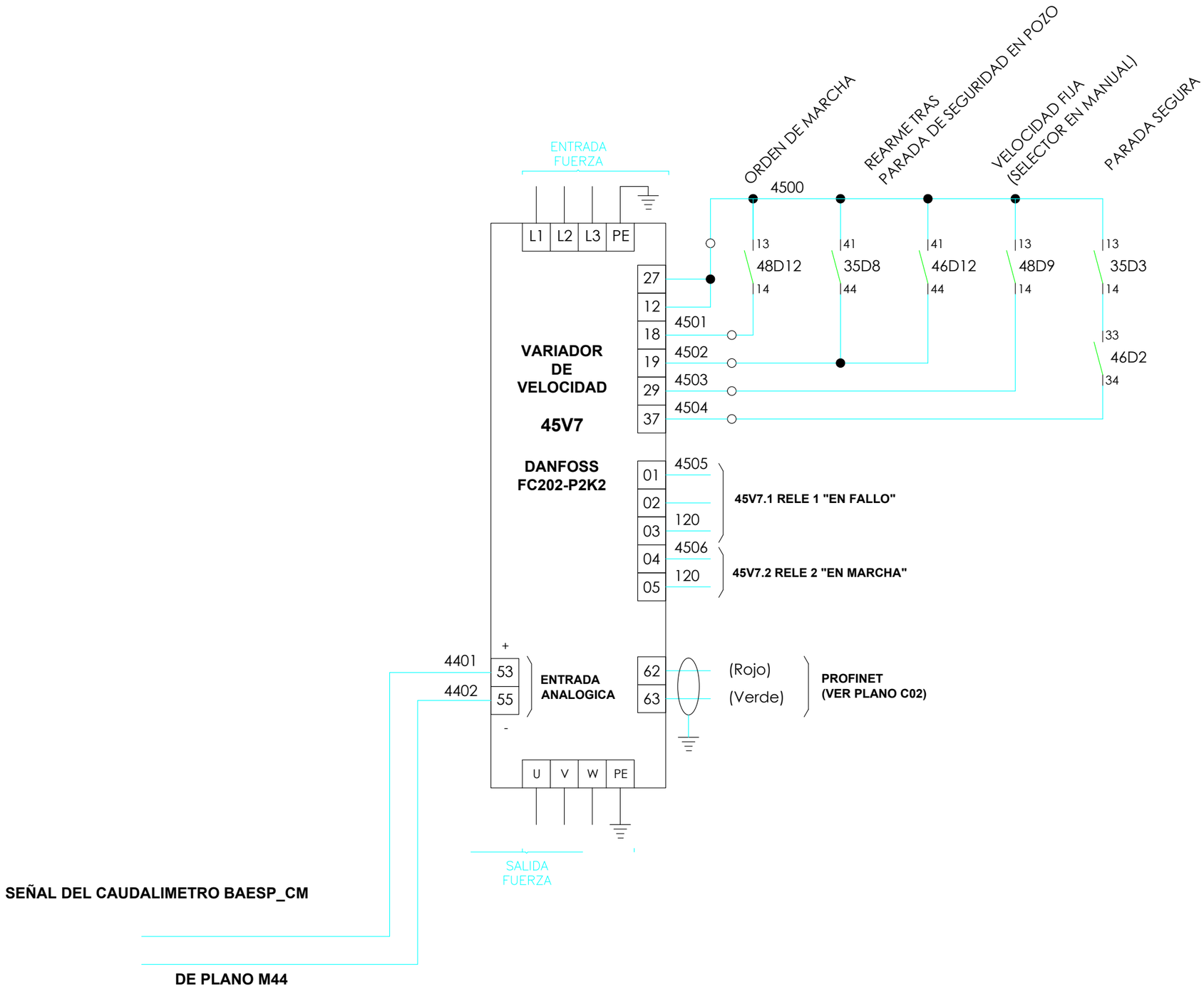
ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS.
BOMBA DE IMPULSIÓN 1 F. F. PROPIOS A ESPESADOR.

PLANO M44

BOMBAS 2 IMPULSIÓN FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR. VARIADOR DE VELOCIDAD.

BOMBA 2 IMPULSIÓN FANGOS PROPIOS FRESCOS A ESPESADOR
VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 4506

NILSA	CUENCA / ENTIDAD	FECHA	ANDRÉS BUSTINCE	ASIER IRIARTE	FRANCISCO BARRIOS	INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS. BOMBA DE IMPULSIÓN 2 F. F. PROPIOS A ESPESADOR.	PLANO M45

BOMBA IMPULSIÓN 1 FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR. MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA BOMBA 1 DE FANGOS A ESPESADOR	MANIOBRA CGM-LOCAL	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA		SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

1 46B2 2

CGM-LOC 3 46B5 4

13 46D2 14

I19.3

1 46D9 3

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

- Q8.4 -

- Q8.5 -

4600

4603

I19.2

4604

4605

4606

4607

3 33 46B3 2D2 4 34

4602

4601

A1 Y1 Y2 46D2 A2

PILZ PNOZ X1

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 46D5 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 46D7 A2

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -

2 46D9 10

A1 46D12 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

X1 46H17 VERDE X2

X1 46H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 9
23 24 44-13
33 34 45-13
41 42

13 14 47-11
21 22 47-12
31 32 47-9
41 44

13 14 48-11
21 22 48-12
31 32 48-9
41 44

3 1 8
4 1
9 11
8 11

11 14 44-12
21 22
31 32
41 44 45-12

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC5HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 4607

NILSA	CUENCA	FECHA
	ENTIDAD	

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS.
BOMBA DE IMPULSIÓN 1 Y 2 F. F. PROPIOS A ESPESADOR.

PLANO M46

BOMBA IMPULSIÓN 1 FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR. MANIOBRA.

MANIOBRA	FALLO	CONFIRMACION DE	SEÑALIZACION	
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	AL PLC	MARCHA A PLC	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

11
A19
14
4700 → I19.4
13
E19
14

4701 → I19.5

MAN-0-AUTO
47B7
3 — 3
4 — 4

4702
31
35D12
32
4703
21
46D5
22

4705 → I19.6
11
35D12
14
4706

11
46D5
14
4707

0 - MAN
47B8
3
4
4704

0 - MAN
47B9
3
4

21
35D12
22
4708
31
46D5
32
4709
11
RQ32.4
14
4710

13
44V7.1
14
4711 → I19.7

13
44V7.2
14
4712 → I20.0

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

\- Q8.6 -
4713

\- Q8.7 -
4714

A1
47D9 **MANUAL**
A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

A1
47D12 **AUTOMATICO**
A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

X1 47H17 VERDE X2

X1 47H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 44-12

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 44-9

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 4714

NILSA	CUENCA	FECHA
	ENTIDAD	

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS.
BOMBA DE IMPULSIÓN 1 F. F. PROPIOS A ESPESADOR.

PLANO M47

BOMBA IMPULSIÓN 2 FANGOS FRESCOS PROPIOS A ESPESADOR. MANIOBRA.

MANIOBRA	FALLO	CONFIRMACION DE	SEÑALIZACION	
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	AL PLC	MARCHA A PLC	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+)

11 A20 14 — 4800 — I20.1

13 E20 14 — I20.2

4801

MAN-0-AUTO 48B9: 3 — 4 — 4802

0 - MAN 48B10: 3 — 4 — 4804

0 - MAN 48B11: 3 — 4 — 4807

4805 — I20.3

31 35D15 32 — 4803

11 35D15 14 — 4806

21 45D5 22

11 45D5 14

21 35D15 22 — 4808

31 45D5 32 — 4809

11 RQ32.5 14 — 4810

13 45V7.1 14 — 4811 — I20.4

13 45V7.2 14 — 4812 — I120.5

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

- Q9.0 - — 4813

- Q9.1 - — 4814

MANUAL A1 48D9 A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

AUTOMATICO A1 48D12 A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 48H17 X2 VERDE

X1 48H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 45-12

11 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 45-9

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 4814

NILSA	CUENCA	FECHA
	ENTIDAD	

ANDRÉS BUSTINCE — ASIER IRIARTE — FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS.
BOMBA DE IMPULSIÓN 2 F. F. PROPIOS A ESPESADOR.

PLANO M48

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 1. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA CGM - LOCAL	MANIOBRA 0 - AUTO	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

116 24 VCC (+)

49B2 (1, 2)

4900

49B3 (3, 41 / 4, 44)

2D2

4901 4902

49D2 — A1, Y1, Y2, A2 — **PILZ PNOZ X1**

111 24VCC (-)

13 14 10
23 24
33 34
41 42

CGM-LOC

49B6 (3, 4)

4903

I20.6

49D6 — A1, A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

13 14 12
21 22 10
31 32
41 44

11 A23 14

4904 → I20.7

13 A21 14

4905 → I21.0

13 48D2 14

4906 → I21.1

MAN-0-AUTO

49B10 (3, 4)

4907

4908 → I21.2

11 RQ32.6 14

13 49D6 14

4910

21 49D6 22

0-MAN

49B12 (3, 4)

4909

49C10 — A1, A2 — **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

1 2 F09
3 4 F09
5 6 F09
13 14 14
21 22

11 49C10 14

4911

I21.3

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

Q9.2 (-, -)

Q9.3 (-, -)

4912

4913

X1 49H17 VERDE X2

X1 49H18 ROJO X2

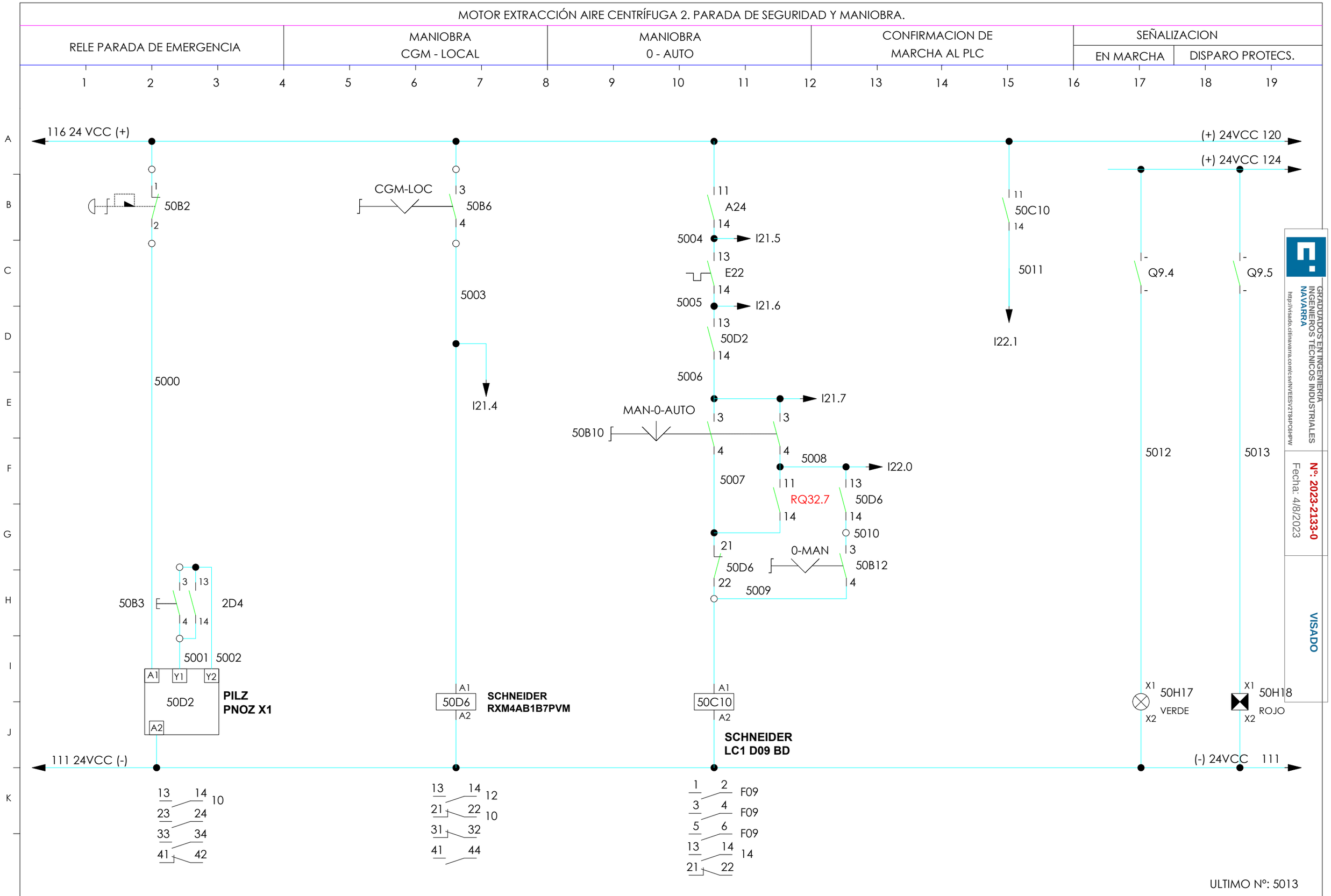
(-) 24VCC 111

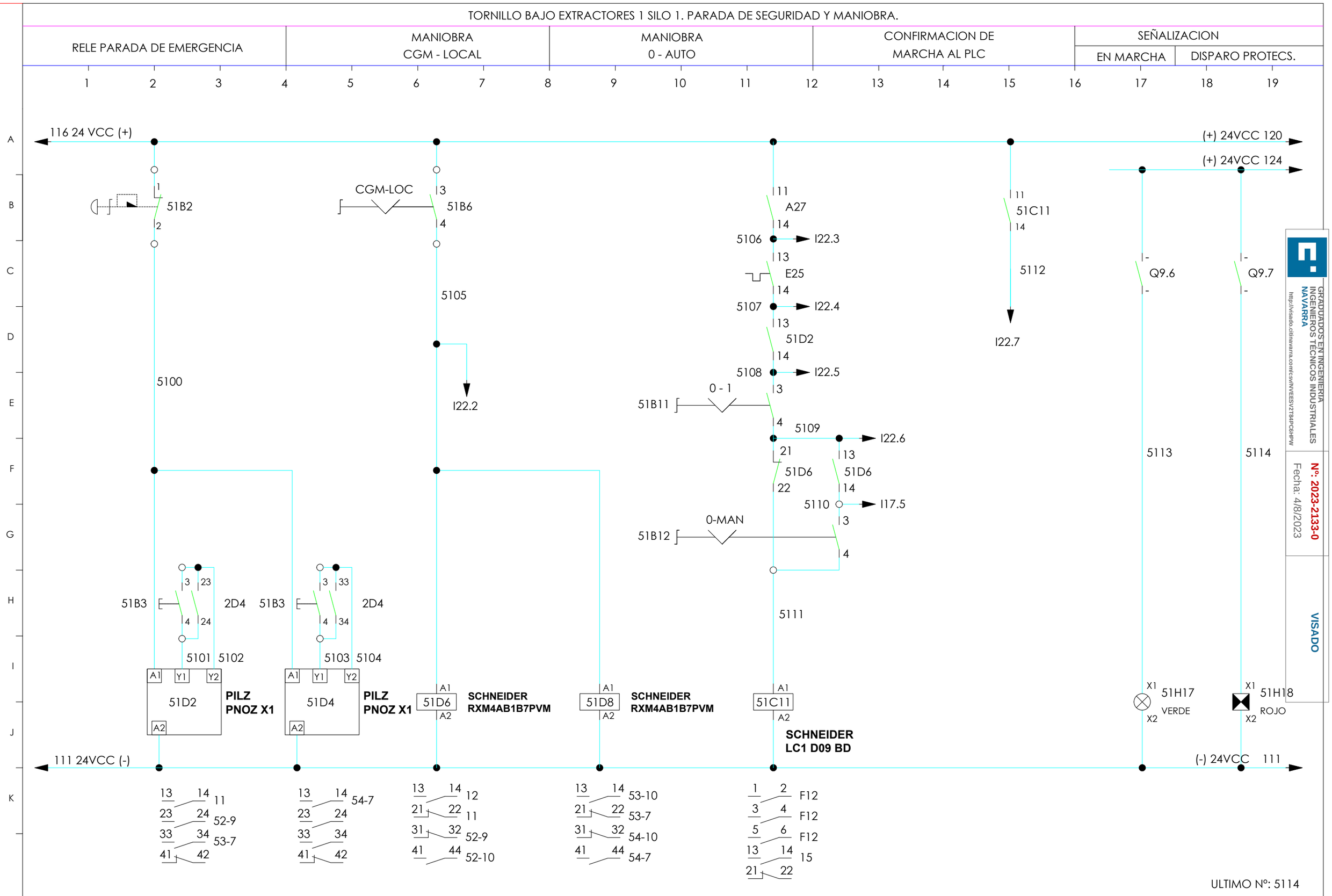
ULTIMO Nº: 4913

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 1.** PLANO M49


MOTOR EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 2. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA CGM - LOCAL
MANIOBRA 0 - AUTO
CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
116 24 VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
50B2
CGM-LOC
50B6
A24
5004
I21.5
E22
5005
I21.6
50D2
5006
I21.7
MAN-0-AUTO
50B10
5008
I22.0
5007
RQ32.7
50D6
5010
0-MAN
50B12
5009
50C10
5011
I22.1
Q9.4
Q9.5
5000
5003
I21.4
5012
5013
50B3
2D4
5001
5002
50D2
PILZ
PNOZ X1
50D6
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
50C10
SCHNEIDER
LC1 D09 BD
50H17
VERDE
50H18
ROJO
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
F09
ULTIMO Nº: 5013
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE CENTRÍFUGAS.
MOTOR EXTRACCIÓN AIRE CENTRÍFUGA 2.
PLANO
M50


TORNILLO BAJO EXTRACTORES 1 SILO 1. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA CGM - LOCAL
MANIOBRA 0 - AUTO
CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
116 24 VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
51B2
CGM-LOC
51B6
5105
I22.2
5100
A27
5106
I22.3
E25
5107
I22.4
51D2
5108
I22.5
0 - 1
51B11
5109
I22.6
51D6
5110
I17.5
0-MAN
51B12
5111
51C11
5112
I22.7
Q9.6
Q9.7
5113
5114
51B3
2D4
5101
5102
5103
5104
51D2
PILZ PNOZ X1
51D4
PILZ PNOZ X1
51D6
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
51D8
SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM
51C11
SCHNEIDER LC1 D09 BD
51H17
VERDE
51H18
ROJO
11
52-9
53-7
54-7
12
52-9
52-10
53-10
53-7
54-10
54-7
F12
15
ULTIMO Nº: 5114
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS 1. TORNILLO BAJO EXTRACTORES 1
PLANO
M51

TORNILLO BAJO EXTRACTORES 2 SILO 1. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

		MANIOBRA 0 - AUTO	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

11 A28 14 — 5200 — I23.0

13 E26 14 — 5201 — I23.1

23 51D2 24 — 5202 — I23.2

0 - 1 52B9 — 3 4 — 5203 — I23.3

31 51D6 32 — 41 51D6 44 — 5204 — I23.4

0-MAN 52B10 — 3 4

5205

11 52C9 14 — 5206 — I23.5

\- Q10.0 - — 5207

\- Q10.1 - — 5208

A1 52C9 A2

SCHNEIDER LC1 D09 BD

X1 52H17 VERDE X2

X1 52H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F12

3 4 F12

5 6 F12

13 14 15

21 22

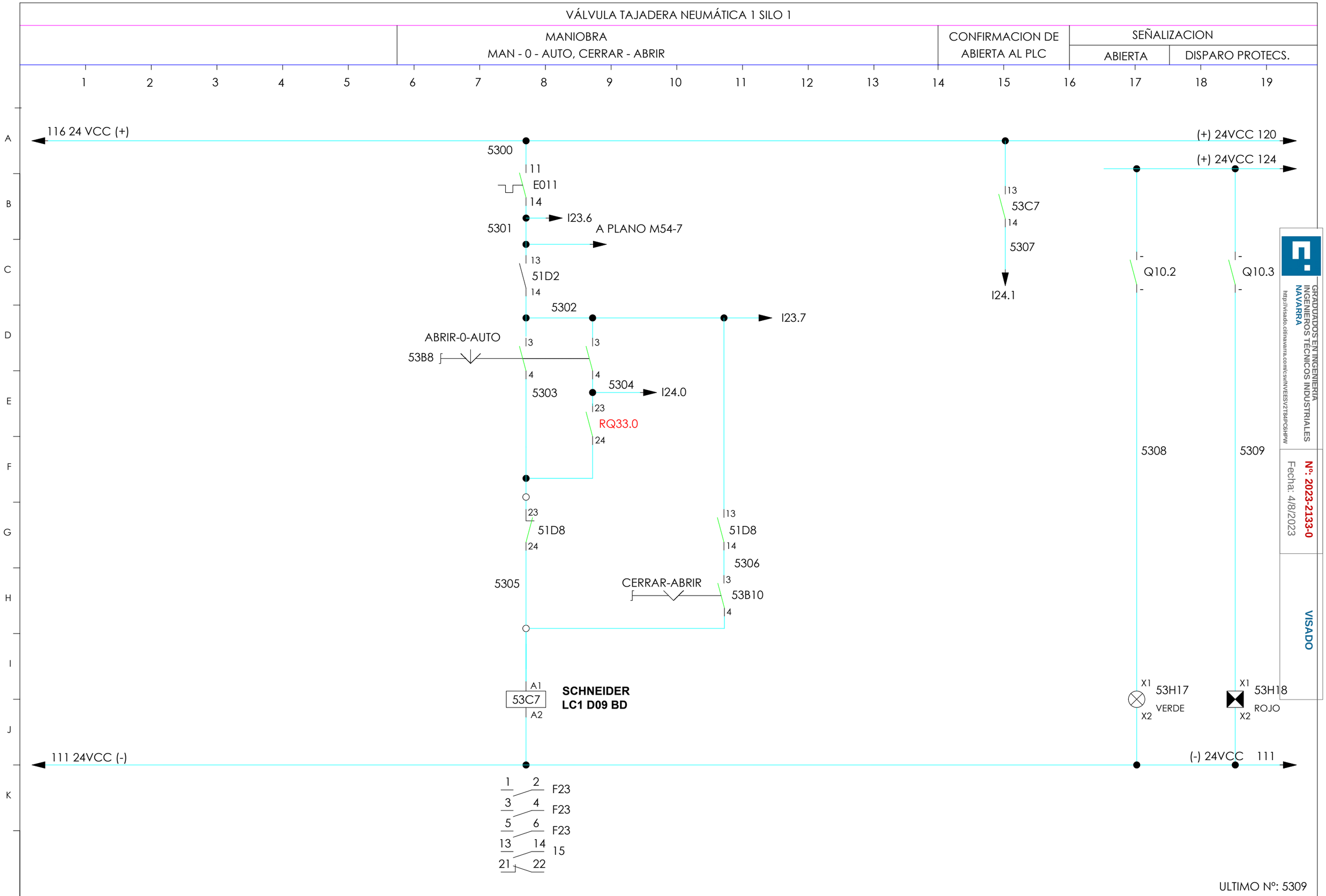
ULTIMO Nº: 5208

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS 1. TORNILLO BAJO EXTRACTORES 2

PLANO M52



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA TAJADERA NEUMÁTICA 1 SILO 1

PLANO M53

VÁLVULA TAJADERA NEUMÁTICA 2 SILO 1

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN - 0 - AUTO, CERRAR - ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA AL PLC	SEÑALIZACION	
			ABIERTA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

DE PLANO M53-7

A PLANO M59-7

5301

13
51D4
14

5400

I24.2

ABRIR-0-AUTO
54B8

3 3
4 4

5401

5402 I24.3

23
RQ33.1
24

31
51D8
32

5403

41
51D8
44

5404

CERRAR-ABRIR
3
54B10
4

13
54C7
14

5405

I24.4

Q10.4

Q10.5

5406

5407

A1
54C7
A2

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

X1 54H17 VERDE X2

X1 54H18 ROJO X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F23
3 4 F23
5 6 F23
13 14 15
21 22

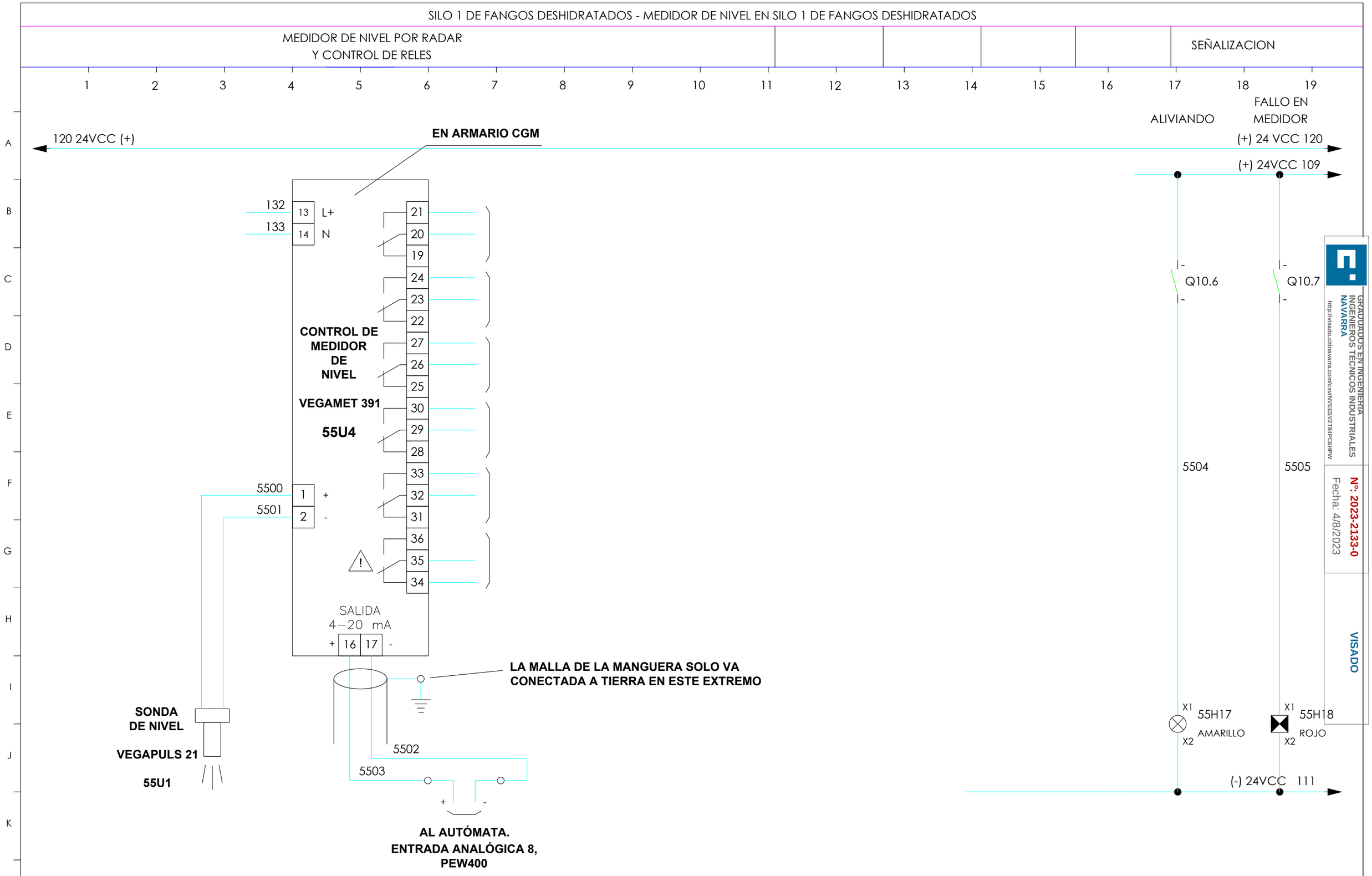
ULTIMO Nº: 5407

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

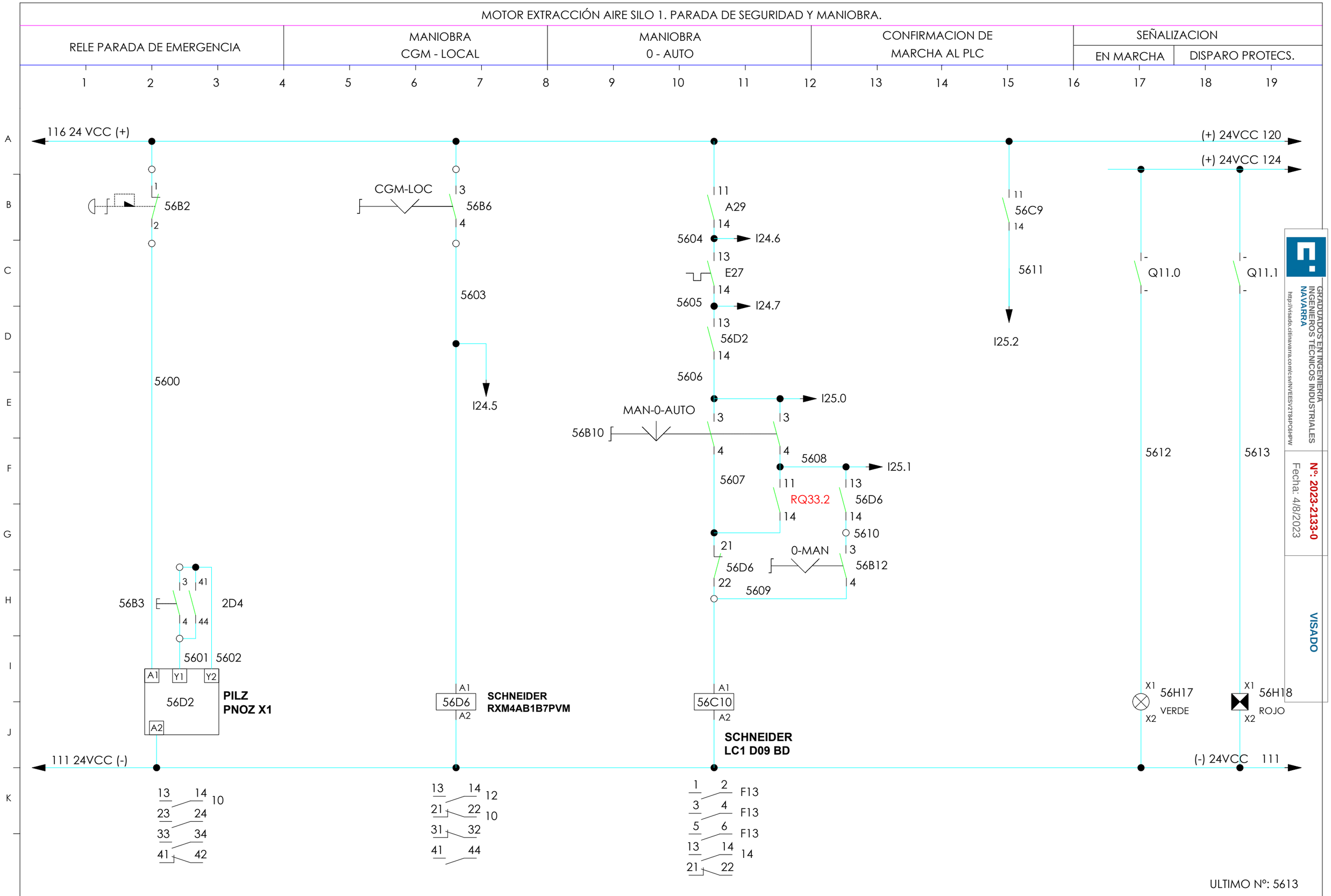
VISADO

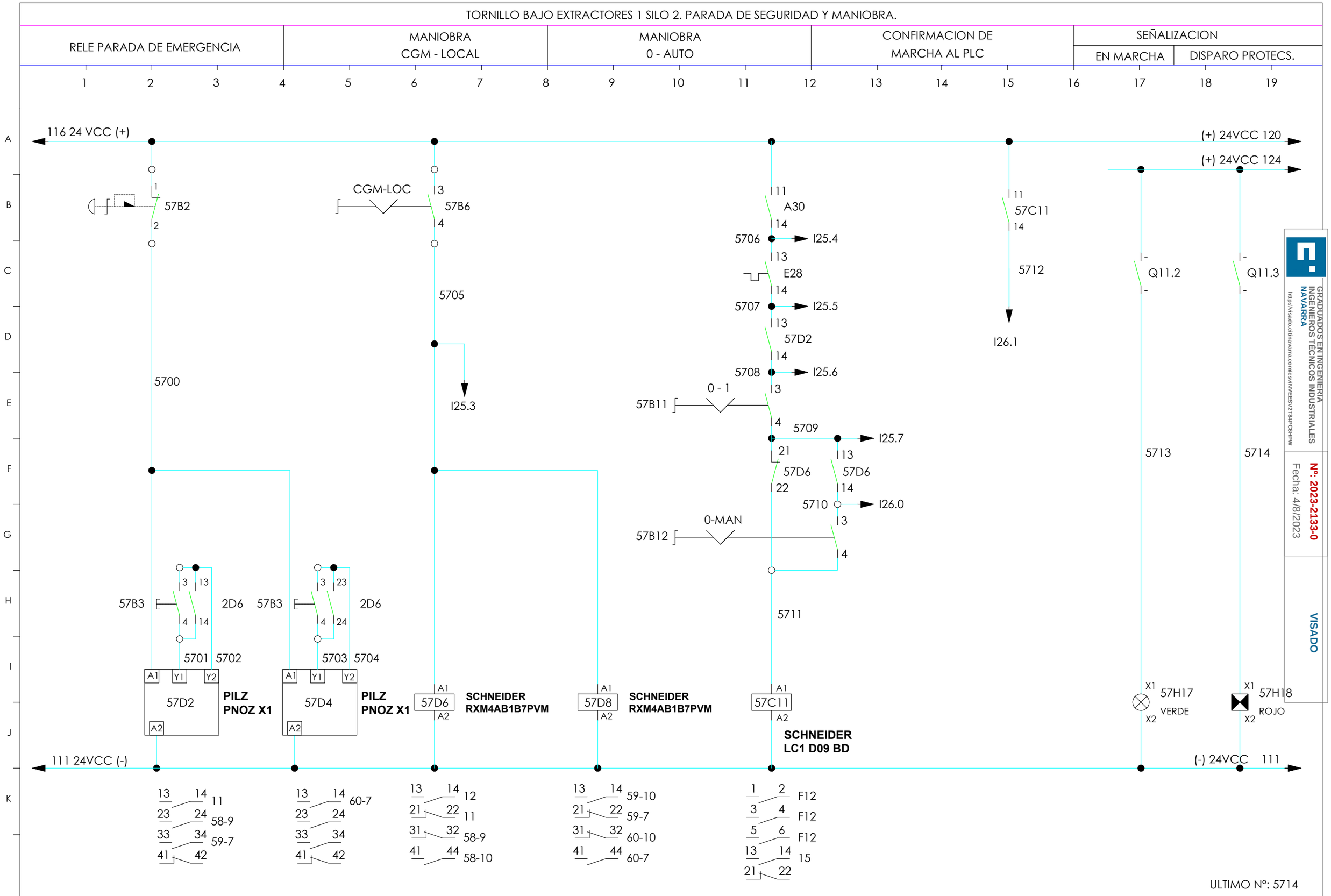
NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA TAJADERA NEUMÁTICA 2 SILO 1**	PLANO M54



ULTIMO Nº: 5505

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO 1 DE FANGOS DESHIDRATADOS. MEDIDOR DE NIVEL	PLANO M55


MOTOR EXTRACCIÓN AIRE SILO 1. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA CGM - LOCAL
MANIOBRA 0 - AUTO
CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
116 24 VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
56B2
CGM-LOC
56B6
A29
5604
I24.6
E27
5605
I24.7
56D2
5606
I25.0
MAN-0-AUTO
56B10
5608
I25.1
5607
RQ33.2
56D6
5610
0-MAN
56B12
5609
56C9
5611
I25.2
Q11.0
Q11.1
5600
5603
I24.5
5612
5613
56B3
2D4
5601
5602
56D2
PILZ
PNOZ X1
56D6
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
56C10
SCHNEIDER
LC1 D09 BD
56H17
VERDE
56H18
ROJO
F13
ULTIMO Nº: 5613
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
NILSA
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS 1. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE 1
PLANO
M56



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

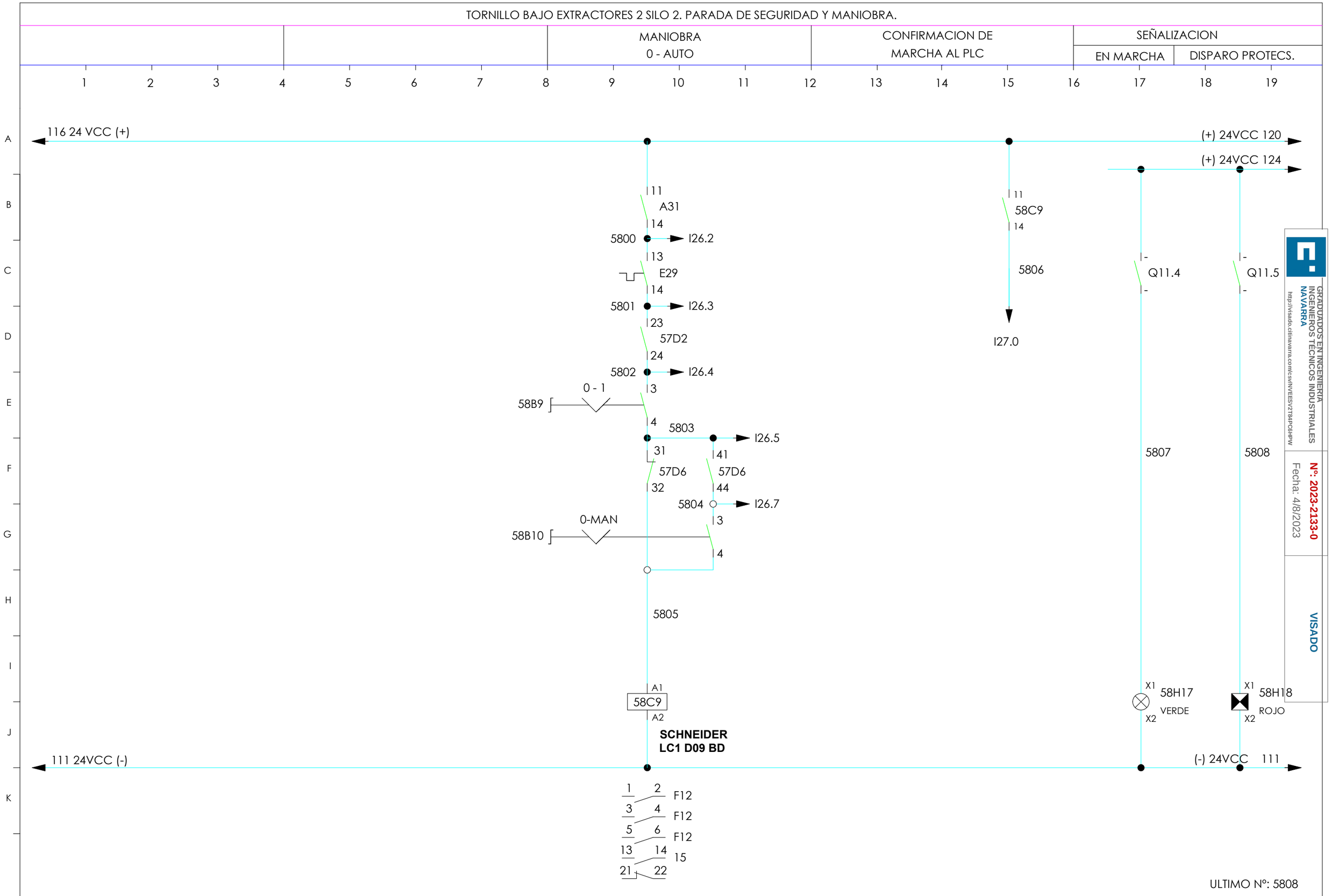
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS 2. TORNILLO BAJO EXTRACTORES 1

PLANO M57



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS 2. TORNILLO BAJO EXTRACTORES 2

PLANO
M58

VÁLVULA TAJADERA NEUMÁTICA 1 SILO 2

	MANIOBRA MAN - 0 - AUTO, CERRAR - ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA AL PLC	SEÑALIZACION	
			ABIERTA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

DE PLANO M54-7

A PLANO M60-7

13
59C7
14
5905
I27.3

13
57D2
14
5900
I27.1

ABRIR-0-AUTO
59B8
3
4
5901

3
4
5902
I27.2

23
RQ33.3
24

23
57D8
24

13
57D8
14
5904

5903

CERRAR-ABRIR
3
59B10
4

A1
59C7
A2
SCHNEIDER
LC1 D09 BD

-
Q11.6
-

-
Q11.7
-

5906

5907

X1
59H17
VERDE
X2

X1
59H18
ROJO
X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

1 2 F23
3 4 F23
5 6 F23
13 14 15
21 22

ULTIMO Nº: 5907

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA TAJADERA NEUMÁTICA 1 SILO 2**	PLANO M59

VÁLVULA TAJADERA NEUMÁTICA 2 SILO 2

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN - 0 - AUTO, CERRAR - ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA AL PLC	SEÑALIZACION	
			ABIERTA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

DE PLANO M59-7

A PLANO M88-7

13
60C7
14
6005
I27.6

13
57D4
14
6000
I27.4

ABRIR-0-AUTO
60B8
3
3
4
4
6001
6002
I27.5
23
RQ33.4
24

31
57D8
32
41
57D8
44
6004
6003
CERRAR-ABRIR
3
60B10
4

A1
60C7
A2
SCHNEIDER
LC1 D09 BD

-
Q12.0
-
-
Q12.1
-

6006
6007

X1
60H17
VERDE
X2

X1
60H18
ROJO
X2

111 24VCC (-)

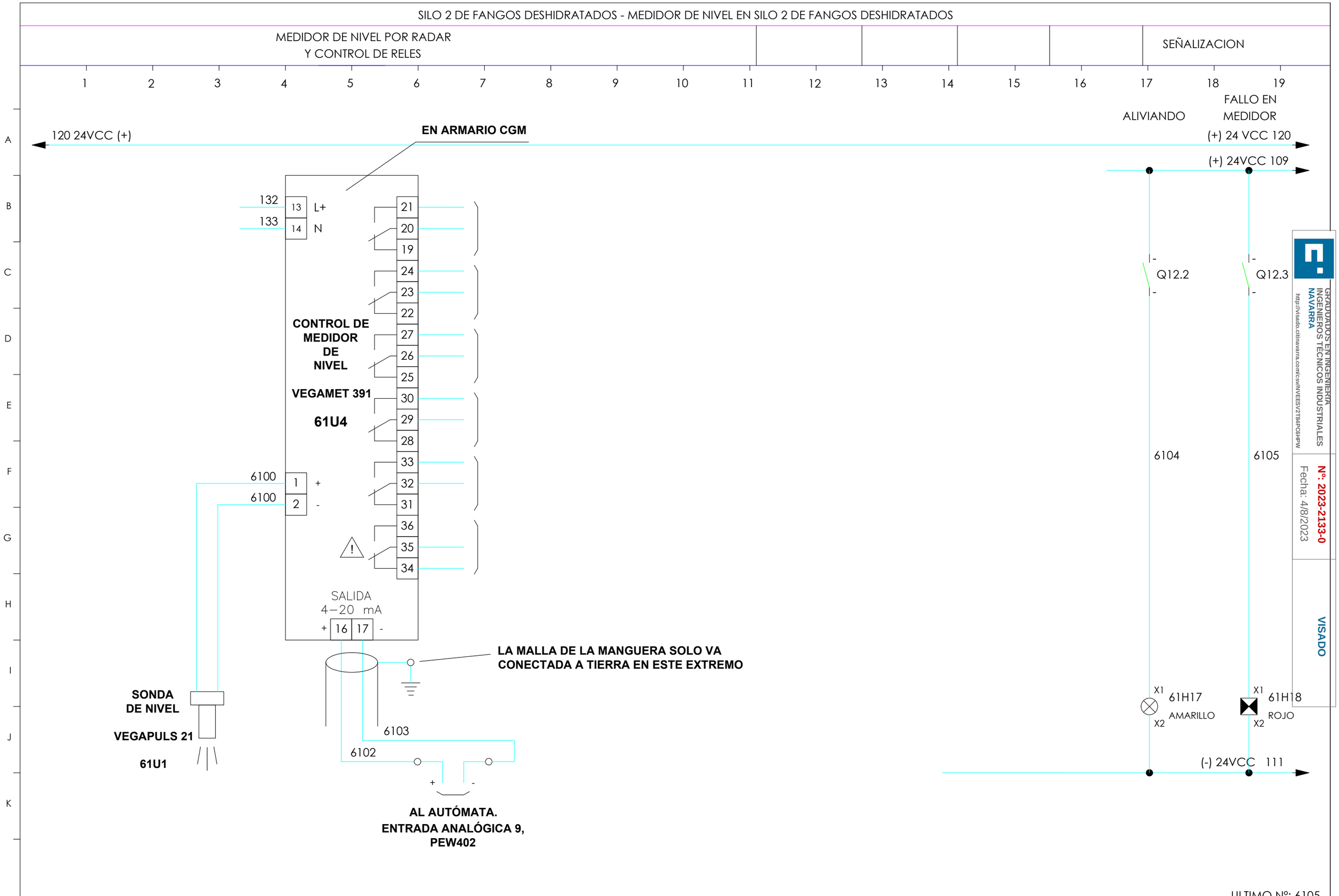
(-) 24VCC 111

1 2 F23
3 4 F23
5 6 F23
13 14 15
21 22

ULTIMO Nº: 6007

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA TAJADERA NEUMÁTICA 2 SILO 2** PLANO M60


SILO 2 DE FANGOS DESHIDRATADOS - MEDIDOR DE NIVEL EN SILO 2 DE FANGOS DESHIDRATADOS
MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR
Y CONTROL DE RELES
SEÑALIZACION
120 24VCC (+)
EN ARMARIO CGM
ALIVIANDO
FALLO EN MEDIDOR
(+) 24 VCC 120
(+) 24VCC 109
132
133
13 L+
14 N
CONTROL DE MEDIDOR DE NIVEL
VEGAMET 391
61U4
6100
6100
SALIDA
4–20 mA
16 17
LA MALLA DE LA MANGUERA SOLO VA CONECTADA A TIERRA EN ESTE EXTREMO
SONDA DE NIVEL
VEGAPULS 21
61U1
6103
6102
AL AUTÓMATA.
ENTRADA ANALÓGICA 9,
PEW402
Q12.2
Q12.3
6104
6105
61H17
AMARILLO
61H18
ROJO
(-) 24VCC 111
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 6105
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO 2 DE FANGOS DESHIDRATADOS. MEDIDOR DE NIVEL
PLANO
M61

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE SILO 2. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA CGM - LOCAL	MANIOBRA 0 - AUTO	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

116 24 VCC (+)

62B2 (1, 2)

6200

CGM-LOC

62B6 (3, 4)

6203

I27.7

11 A32 14

6204 → I28.0

13 E30 14

6205 → I28.1

13 62D2 14

6206 → I28.2

MAN-0-AUTO

62B10 (3, 4)

6208 → I28.3

6207

11 RQ33.5 14

13 62D6 14

6210

21 0-MAN 3

62D6 22

62B12 (3, 4)

6209

11 62C10 14

6211

I28.4

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

- Q12.4 -

- Q12.5 -

6212

6213

62B3 (3, 33 / 4, 34) 2D6

6201 6202

62D2: A1, Y1, Y2, A2 — **PILZ PNOZ X1**

62D6: A1, A2 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

62C10: A1, A2 — **SCHNEIDER LC1 D09 BD**

62H17 X1/X2 VERDE

62H18 X1/X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 / 23 24 / 33 34 / 41 42 — 10

13 14 — 12

21 22 — 10

31 32

41 44

1 2 — F14

3 4 — F14

5 6 — F14

13 14 — 14

21 22

ULTIMO Nº: 6213

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS 2. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE

PLANO M62

MOTOR EXTRACCIÓN AIRE EDIFICIO FANGOS. PARADA DE SEGURIDAD Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA EN PLANTA BAJA	RELE PARADA DE EMERGENCIA EN PLANTA CUBIERTA	MANIOBRA CGM - LOCAL	MANIOBRA 0 - AUTO	CONFIRMACION DE MARCHA AL PLC	SEÑALIZACION	
					EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

63B2 — 6300

63B4 — 6303

CGM-LOC — 63B8 — 6306 — I28.5

A33 — 6307 — I28.6

E31 — 6308 — I28.7

63D2 — 6308 — 63D4 — 6310 — I29.0

MAN-0-AUTO — 63B11 — 6311

6312 — I29.1

RQ33.6 — 63D8 — 6314

0-MAN — 63B13 — 6313

63C11 — 6315 — I29.2

Q12.6 — 6316

Q12.7 — 6317

63B3 — 2D6 — 6301 6302 — 63D2 — PILZ PNOZ X1

63B5 — 2D7 — 6304 6305 — 63D4 — PILZ PNOZ X1

63D8 — SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

63C11 — SCHNEIDER LC1 D09 BD

63H17 VERDE

63H18 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 11 / 23 24 / 33 34 / 41 42

13 14 11 / 23 24 / 33 34 / 41 42

13 14 13 / 21 22 11 / 31 32 / 41 44

1 2 F14 / 3 4 F14 / 5 6 F14 / 13 14 14 / 21 22

ULTIMO Nº: 6317

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. EDIFICIO DE FANGOS
MOTOR EXTRACCIÓN AIRE EDIFICIO

PLANO M63

TRCEN_NIVEL (EN EXCEL)

BOMBA MONO REBOSE CENTRÍFUGA. MEDIDOR DE NIVEL EN TRATAMIENTO DE REBOSE CENTRÍFUGA Y VARIADOR DE VELOCIDAD.

(+) 24 VCC 120

(+) 24VCC 109

132 — 13 L+

133 — 14 N

MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

64U4

21 20 19 24 23 22 27 26 25 30 29 28 33 32 31 36 35 34

6400 — 1 +

6401 — 2 -

SALIDA 4—20 mA

- 17 16 +

6402 6403

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS 21

64U1

AL AUTÓMATA
ENTRADA ANALÓGICA 10
PEW 404

ENTRADA FUERZA

L1 L2 L3 PE

VARIADOR DE VELOCIDAD

64V11

DANFOSS FC202-P15K

27 12 18 19 29 37

6405 6406 6407 6408

01 02 03 04 05

6409 120 6410 120

64V11.1 RELE 2 "FALLO"

64V11.2 RELE 2 "EN MARCHA"

+ 53 55 -

ENTRADA ANALOGICA

62 63

(Rojo) (Verde)

PROFINET (VER PLANO C02)

U V W PE

SALIDA FUERZA

ORDEN DE MARCHA — 6404 — 13 — 65D13 — 14

REARME TRAS PARADA DE SEGURIDAD EN POZO — 3 — 65D7 — 1

VELOCIDAD FIJA (SELECTOR EN MANUAL) — 13 — 65D10 — 14

PARADA SEGURA — 13 — 65D2 — 14

Q13.0 Q

6411 6412

64H17 VERDE X1 X2

64H18 ROJO X1 X2

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/cvsw/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 6412

NILSA	CUENCA	FECHA
	ENTIDAD	

ANDRÉS BUSTINCE — ASIER IRIARTE — FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. BOMBA MONO REBOSE CENTRÍFUGA.

PLANO M64

BOMBA MONO REBOSE CENTRÍFUGA. MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA BOMBA MONO (HELICOIDAL)	MANIOBRA CGM-LOCAL	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	FALLO AL PLC	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
						EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+) — (+) 24VCC 120 — (+) 24VCC 124

1 — 65B2 — 2 — 6500

CGM-LOC — 3 — 65B5 — 4 — 6503 — I29.3

23 — 65D2 — 24 — I29.4 — 6504

11 — A34 — 14 — 6505 — I29.5

13 — E32 — 14 — 6506 — I29.6

13 — 64V11.1 — 14 — 6513 — I30.0

13 — 64V11.2 — 14 — 6514 — I30.1

\- — Q13.2 — - — 6515

\- — Q13.3 — - — 6516

MAN-0-AUTO — 65B10 — 3 — 3 — 4 — 4 — 6507 — 6509 — I29.7

31 — 65D5 — 32 — 6510

13 — 65D5 — 14

21 — 65D5 — 22 — 6511

0-MAN — 65B11 — 3 — 4 — 6508

11 — RQ33.7 — 14 — 6512

65B3 — 3 — 23 — 4 — 24 — 2D7 — 6501 — 6502

PILZ PNOZ X1 — A1 Y1 Y2 — 65D2 — A2

A1 — 65D5 — A2 — SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -

2 — 65D7 — 10

MAN — A1 — 65D10 — A2 — SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM — A1 — 65D13 — A2 — AUTO

X1 — 65H17 — X2 — VERDE

X1 — 65H18 — X2 — ROJO

111 24VCC (-) — (-) 24VCC 111

13 14 / 23 24 / 33 34 / 41 42 — 64-15 — 7

13 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 11 / 13 / 10

3 1 / 4 1 / 9 11 / 8 11 — 64-13

13 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 64-14

13 14 / 21 22 / 31 32 / 41 44 — 64-12

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgvs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

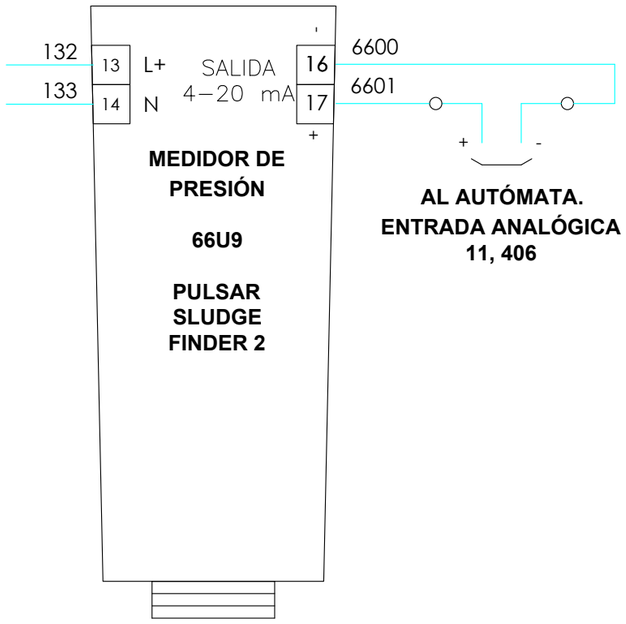
ULTIMO Nº: 6516

NILSA	CUENCA	FECHA	ANDRÉS BUSTINCE	ASIER IRIARTE	FRANCISCO BARRIOS	INARQ INGENIEROS
	ENTIDAD					

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. BOMBA MONO REBOSE CENTRÍFUGA.

PLANO M65

SENSOR DE PRESIÓN EN DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA

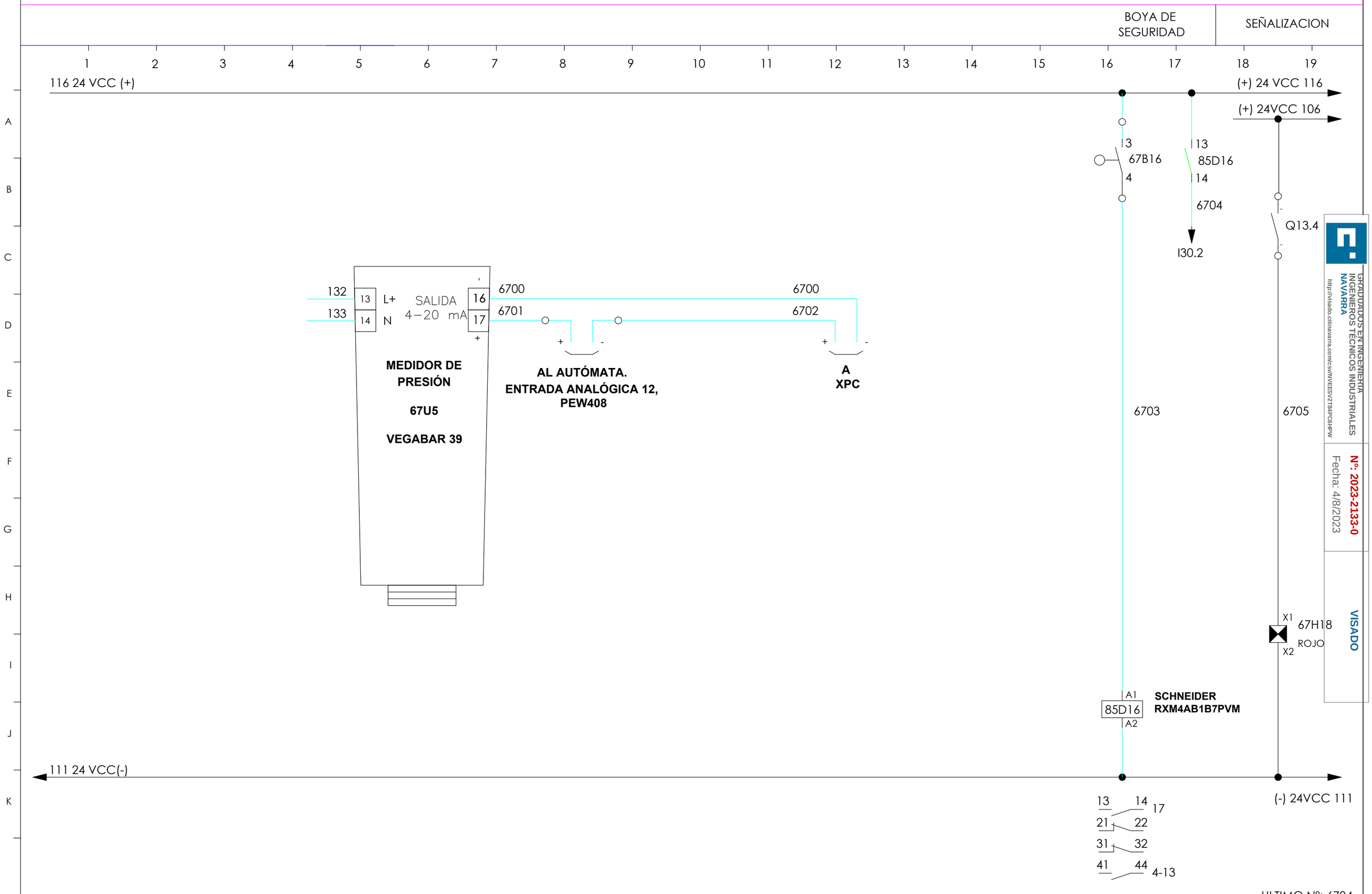


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 8403

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. SENSOR DE PRESIÓN PLANO M66

DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGAS. BOMBA CENTRÍFUGA DE CÁMARA SECA - MEDIDOR DE PRESIÓN EN POZO



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 6704

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · IMARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. MEDIDOR DE PRESIÓN

PLANO M67

BOMBA TRASVASE TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA. DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGAS - PARADA DE EMERGENCIA Y CGM-LOCAL

PARADA DE EMERGENCIA BOMBA	CGM-LOCAL BOMBA 1			

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

1
68B2
2

6800

CGM-LOC
3
68B6
4

6803

I30.3

68B3
3 33
4 34
2D7

6801 6802

A1 Y1 Y2
68D2
A2

PILZ
PNOZ X1

A1
68D6
A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14
23 24
33 34
41 42
69-3

13 14
21 22
31 32
41 44
69-4
69-3
69-5

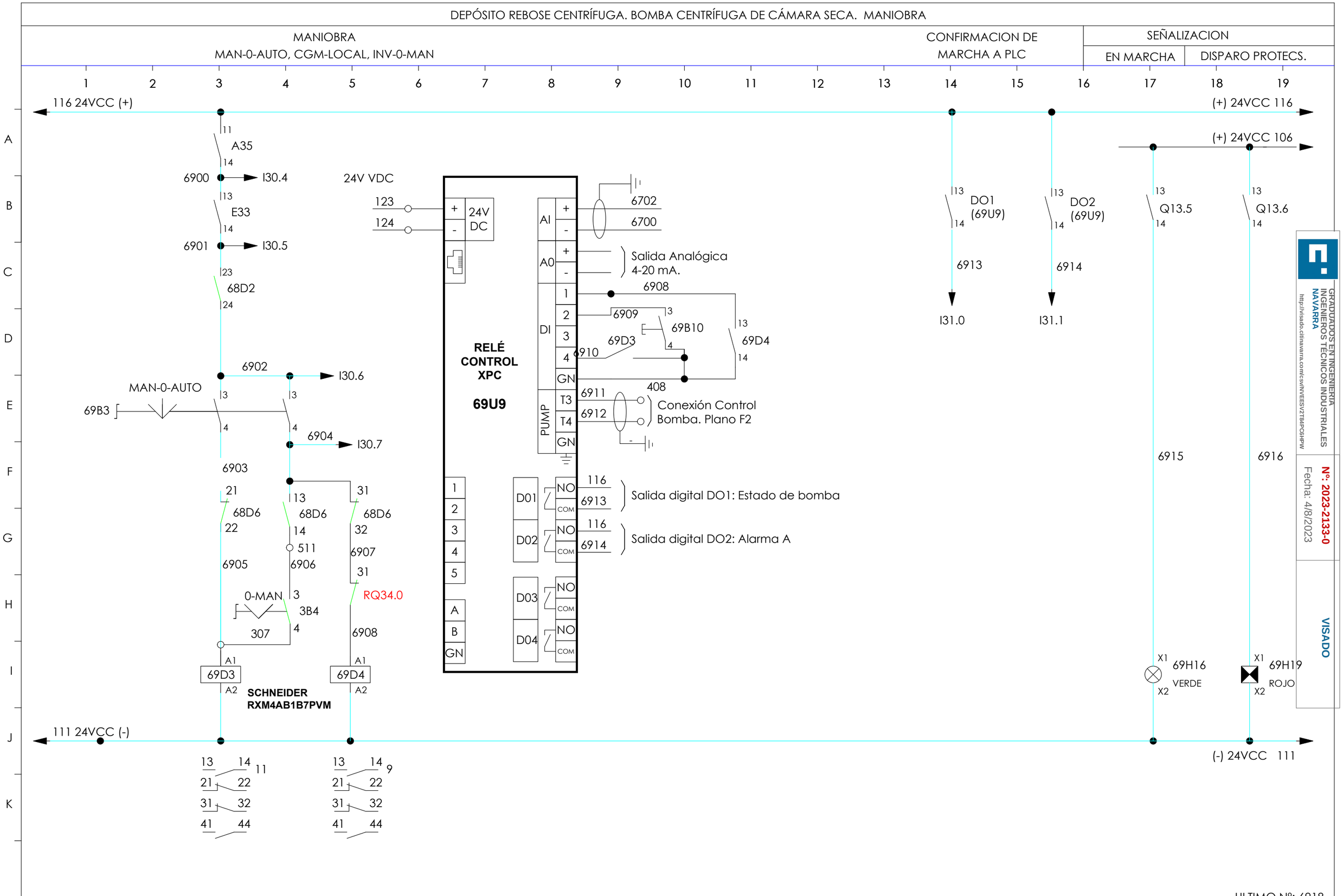
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEES\V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 6803

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	**B. TRASVASE TRAT. REBOSE CENTRÍFUGA EN DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. PARADA SEGURA Y CONTROL LOCAL** PLANO M68



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. BOMBA TRASVASE TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA

PLANO M69

MEDIDOR PH EN DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA

SEÑALIZACION
FALLO MEDIDOR PH Y CONDUCTIVIDAD

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

TENSIÓN 220V

132 L+
133 N
PE

MEDIDOR DE PH

70U4

70U4.1 7000
120

SALIDA
4−20 mA
- 17 16 +

Blanco Marrón

Protección Sobretensiones
TT-2PE-24DC

1 3
2 4

7002
7001

AL AUTÓMATA. ENTRADA ANALÓGICA 13, PEW410

Q13.7

7003

X1 70H16 X2
AMARILLO

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7003

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. MEDIDOR PH EN DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA**	PLANO M70

MEDIDOR OXÍGENO EN DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGAS

SEÑALIZACION
FALLO MEDIDOR OXÍGENO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

TENSIÓN 220V

132 L+
133 N
PE

MEDIDOR DE OXÍGENO

71U4

71U4.1 7100
120

SALIDA
4–20 mA
- 17 16 +

Blanco Marrón

Protección Sobretensiones
TT-2PE-24DC

1 3
2 4

7102
7101

AL AUTÓMATA. ENTRADA ANALÓGICA 14, PEW412

Q14.0

7103

X1 71H16 X2
AMARILLO

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7103

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. MEDIDOR OXÍGENO DEPÓSITO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA**	PLANO M71

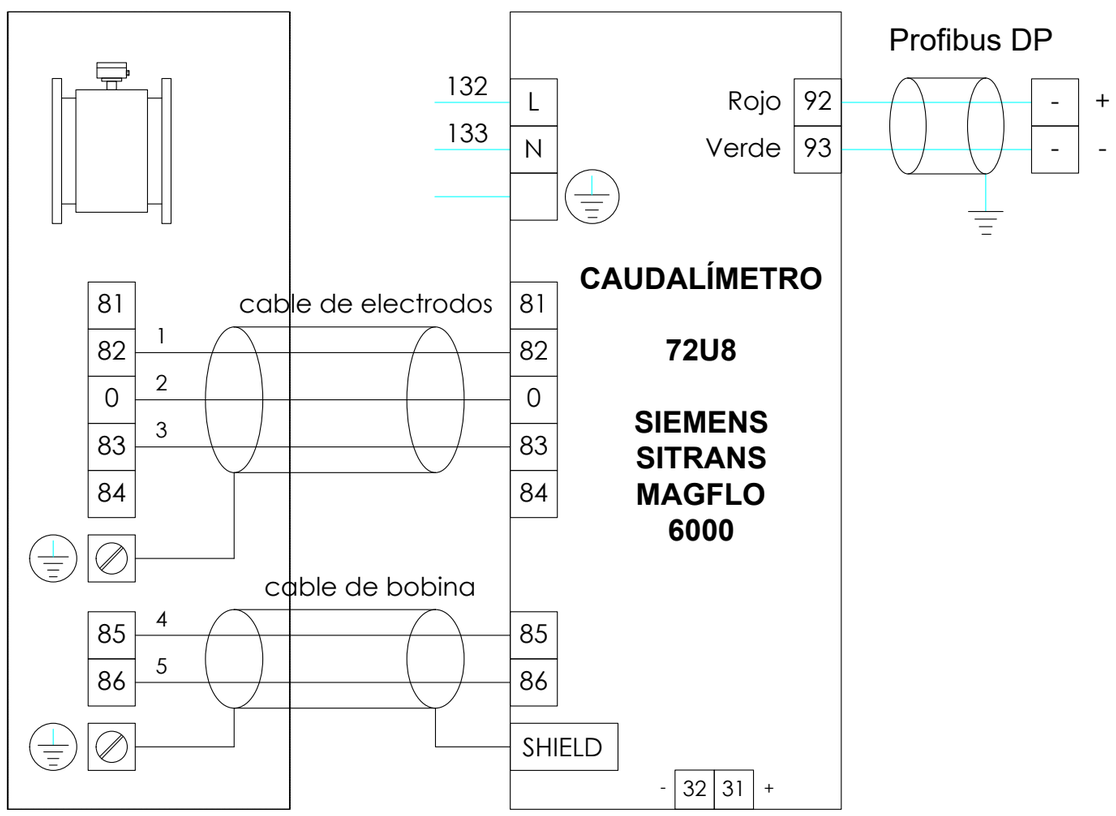
CAUDALÍMETRO DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA

SEÑALIZACION
FALLO CAUDALIMETRO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

SENSOR



(+) 24VCC 109

Q14.1

7200

X1 72H16 AMARILLO X2

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

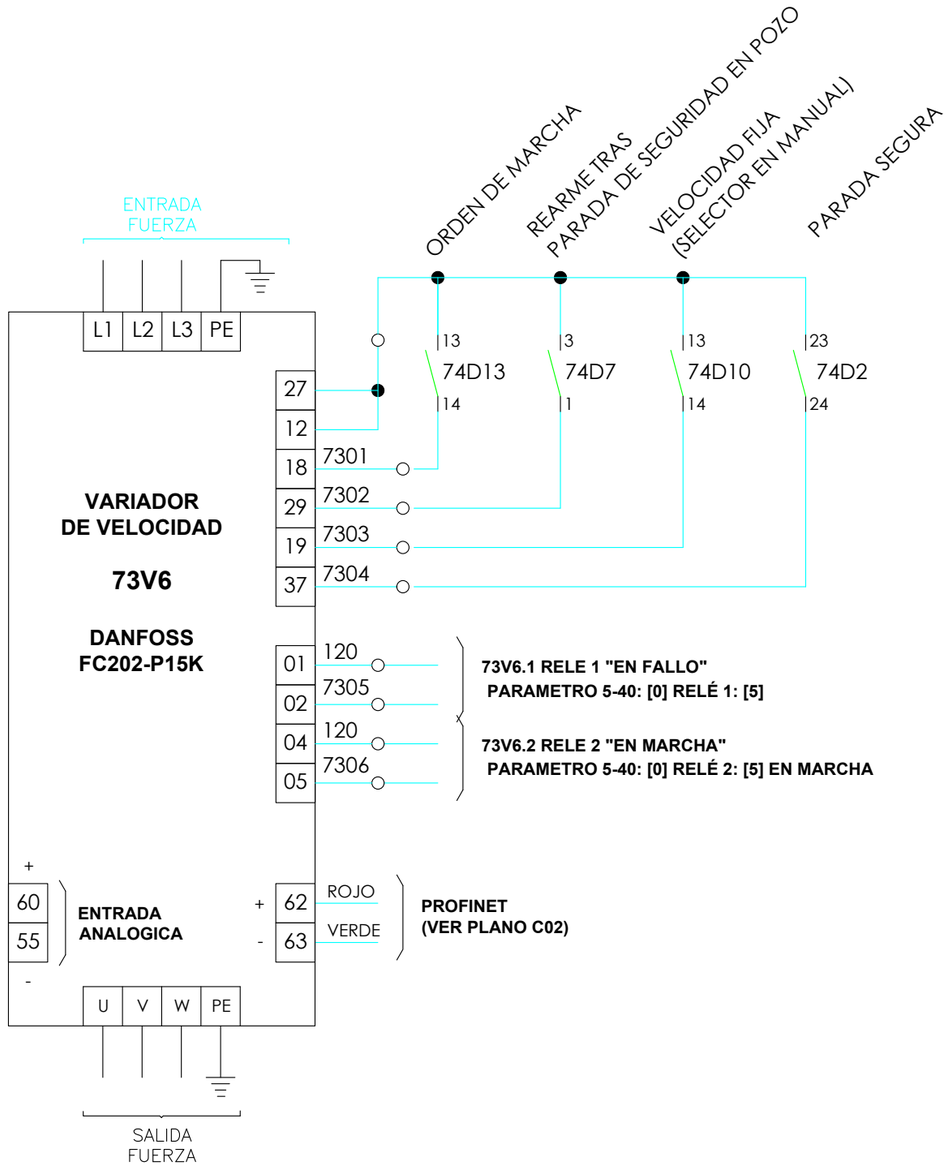
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 7200

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO REBOSE DE CENTRÍFUGA. CAUDALIMETRO** PLANO M72

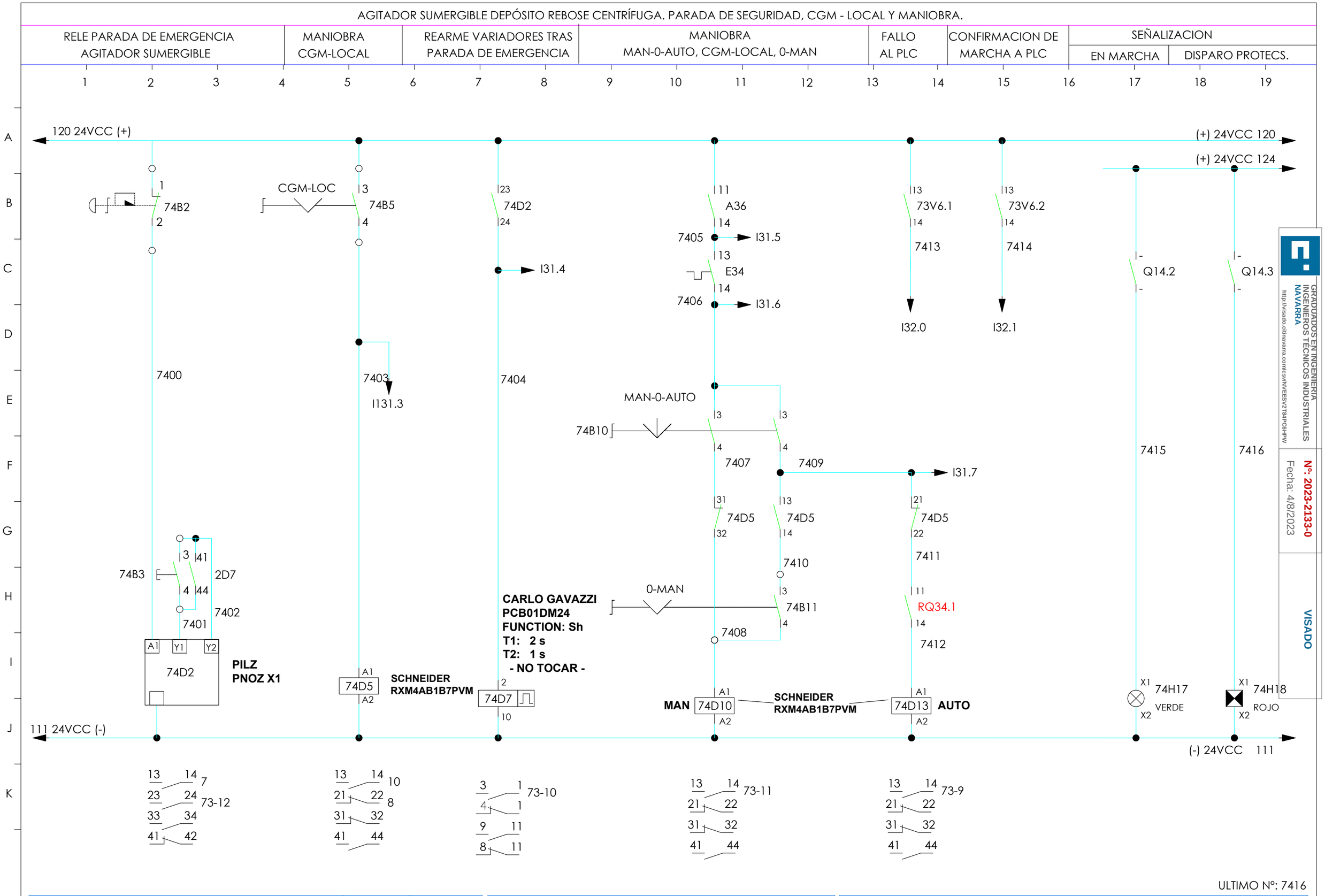
AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. VARIADOR DE VELOCIDAD

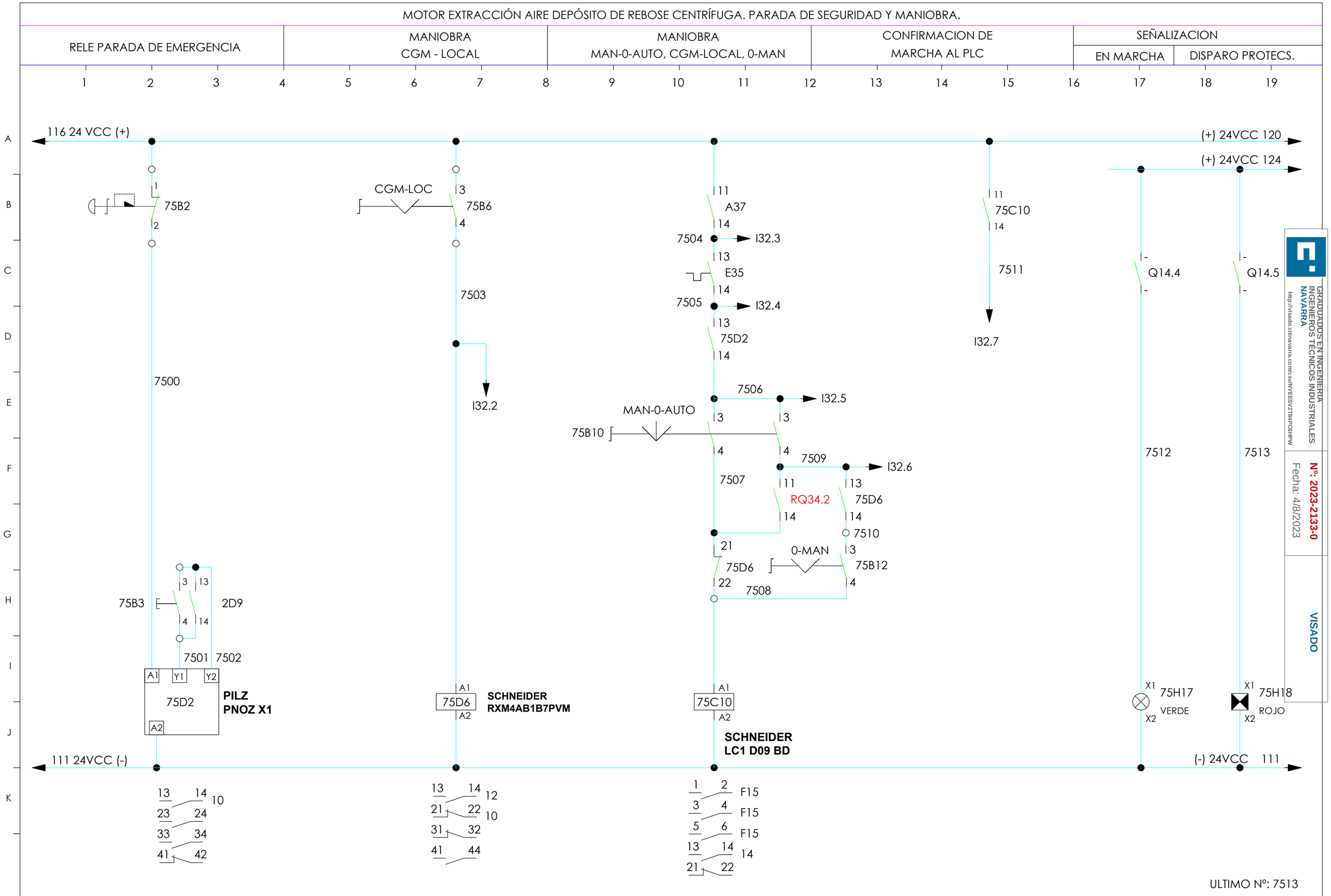


ULTIMO Nº: 7306

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. AGITADOR SUMERGIBLE** PLANO M73

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO


AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE
MANIOBRA CGM-LOCAL
REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
FALLO AL PLC
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
74B2
CGM-LOC
74B5
74D2
A36
73V6.1
73V6.2
7405
I31.5
7413
7414
I31.4
E34
7406
I31.6
I32.0
I32.1
Q14.2
Q14.3
7400
7403
I131.3
7404
MAN-0-AUTO
74B10
7407
7409
I31.7
7415
7416
74D5
74D5
74D5
74B3
2D7
7402
7401
7410
7411
0-MAN
74B11
RQ34.1
7408
7412
CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -
74D2
PILZ
PNOZ X1
74D5
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
74D7
MAN
74D10
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
74D13
AUTO
74H17
VERDE
74H18
ROJO
73-12
73-10
73-11
73-9
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 7416
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO REBOSE CENTRÍFUGA. AGITADOR
PLANO
M74



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

NILSA

PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS

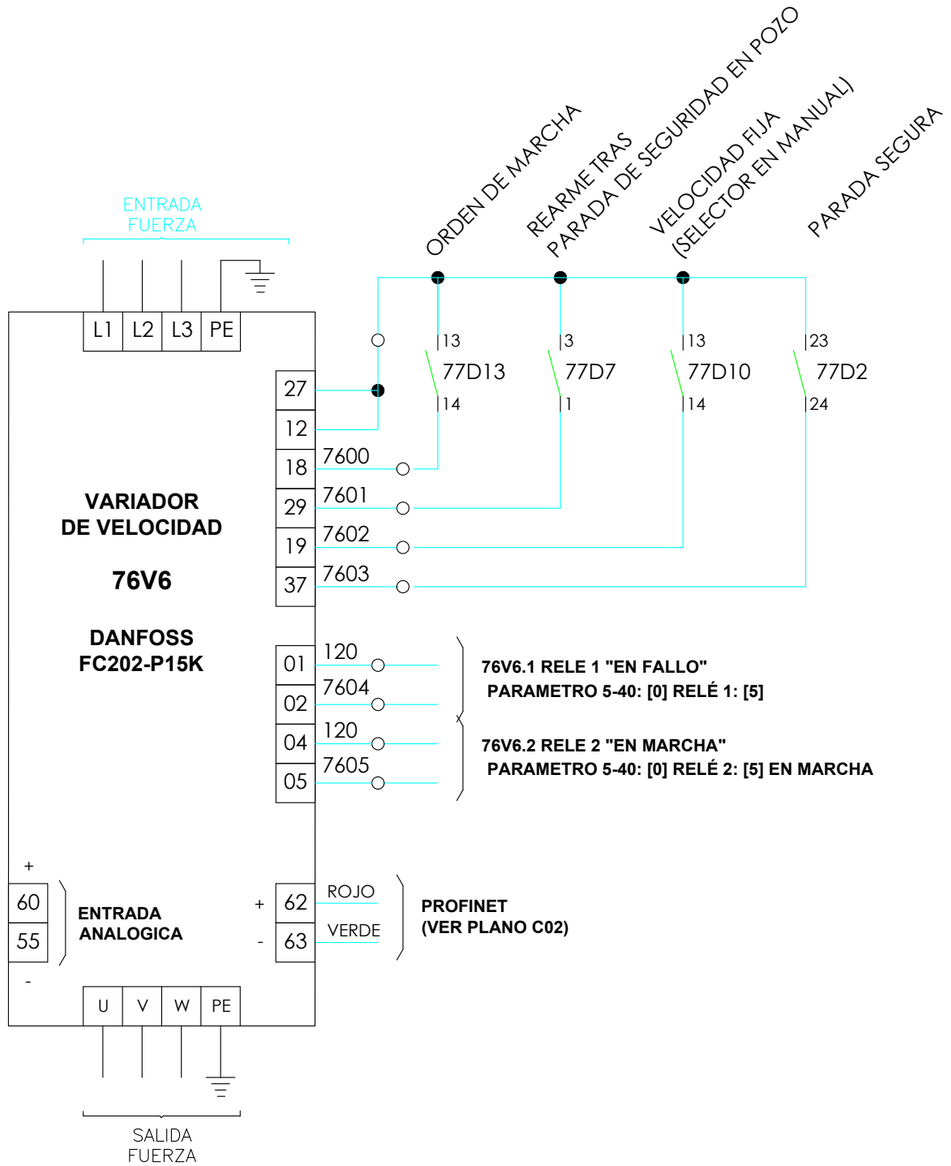
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DEPÓSITO DE REBOSE CENTRÍFUGA. MOTOR EXTRACCIÓN AIRE

PLANO M75

BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 1. VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 7605

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE, ASIER IRIARTE, FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. DESODORIZACIÓN BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 1.	PLANO: M76

DESODORIZACIÓN. BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 1. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE	MANIOBRA CGM-LOCAL	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	FALLO AL PLC	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
						EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

1 77B2 2

CGM-LOC 3 77B5 4

23 77D2 24 → I33.1

11 A38 14

7705 → I33.2

13 E36 14

7706 → I33.3

13 76V6.1 14 7713 → I33.5

13 76V6.2 14 7714 → I33.6

- Q14.6 -

- Q14.7 -

7700

7703 → I33.0

7704

MAN-0-AUTO

77B10

3 3 4 4

7707 7709 → I33.4

31 77D5 32

13 77D5 14

21 77D5 22

7710

7711

3 77B11 4

0-MAN

11 RQ34.3 14

7712

7708

7715 7716

77B3 3 23 2D9 4 24 7702 7701

A1 Y1 Y2 77D2 **PILZ PNOZ X1**

A1 77D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

77D7 2 10

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -

MAN A1 77D10 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM** A1 77D13 A2 **AUTO**

X1 77H17 X2 VERDE

X1 77H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 7
23 24 76-12
33 34
41 42

13 14 10
21 22 8
31 32
41 44

3 1
4 1 76-10
9 11
8 11

13 14 76-11
21 22
31 32
41 44

13 14 76-9
21 22
31 32
41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW

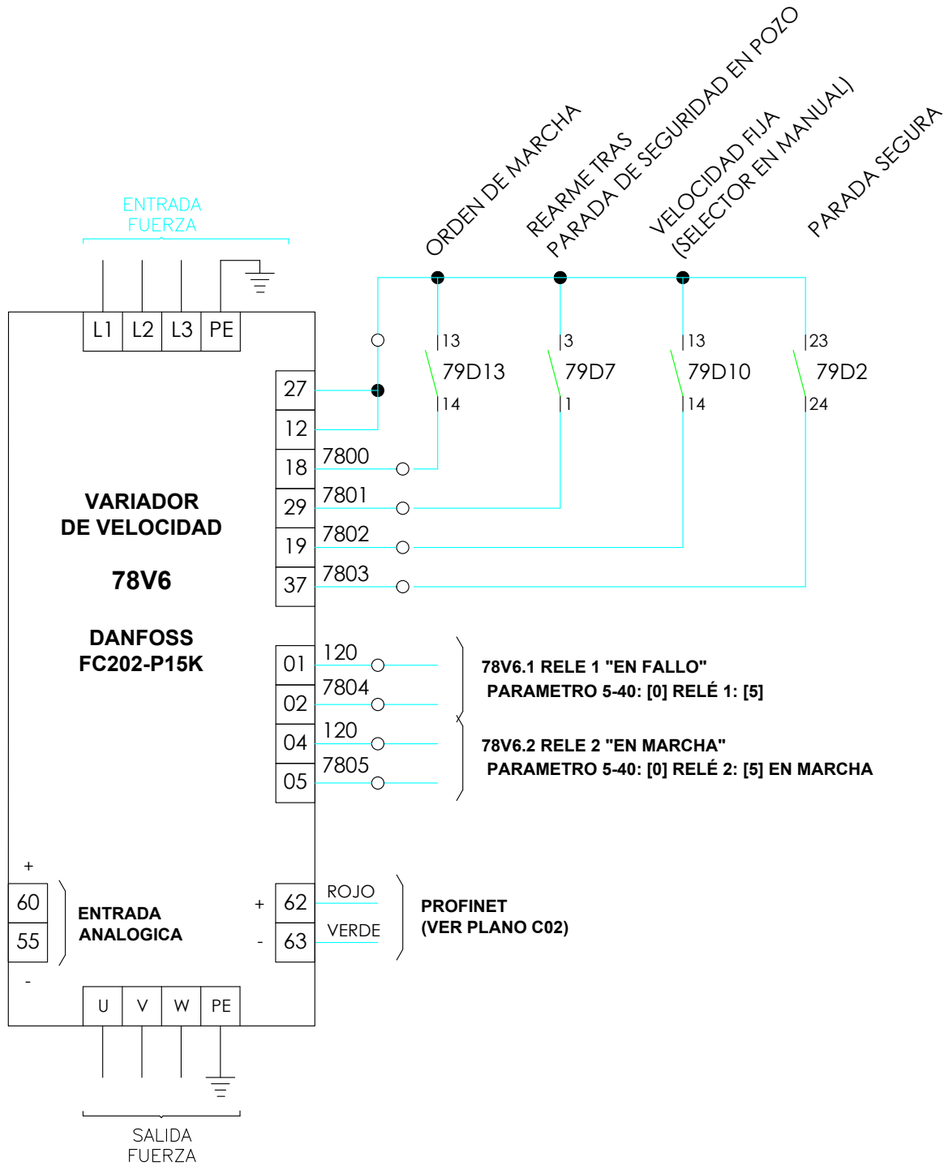
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 7716

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. DESODORIZACIÓN BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 1.

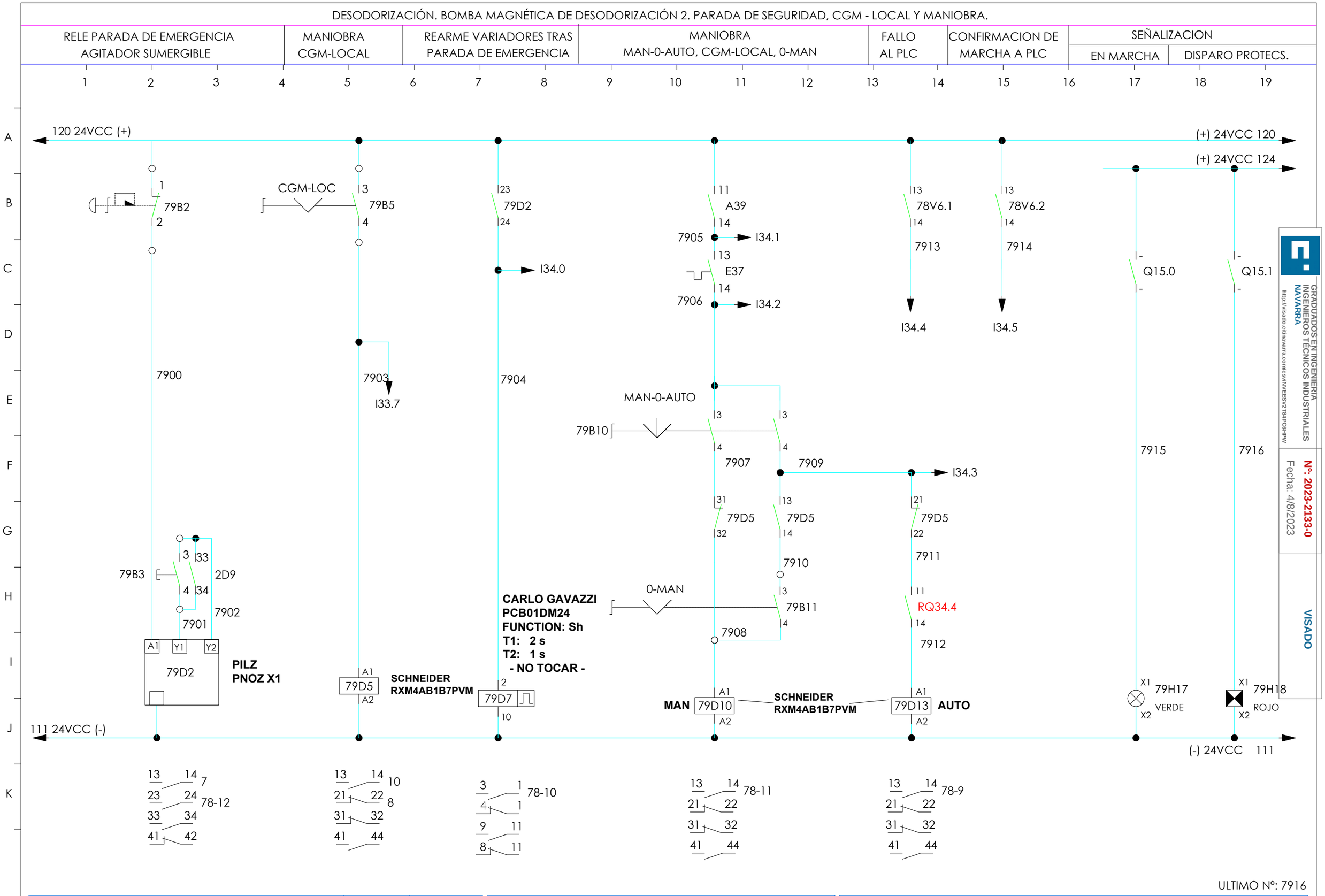
PLANO M77



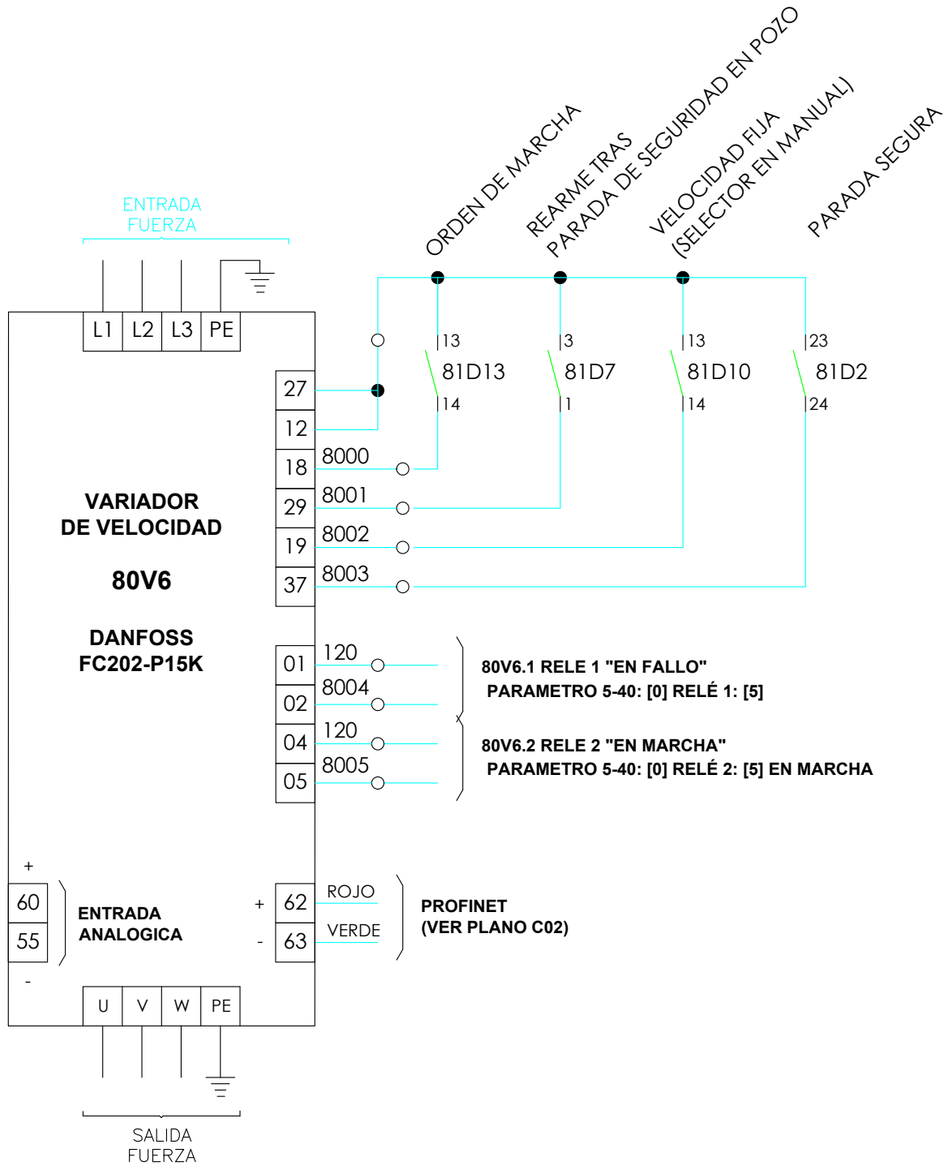
GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 7805

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DESODORIZACIÓN BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 2.** PLANO M78


DESODORIZACIÓN. BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 2. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE
MANIOBRA CGM-LOCAL
REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
FALLO AL PLC
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
79B2
CGM-LOC
79B5
79D2
A39
78V6.1
78V6.2
7905
I34.1
7913
7914
I34.0
E37
7906
I34.2
I34.4
I34.5
Q15.0
Q15.1
7900
7903
I33.7
7904
MAN-0-AUTO
79B10
7907
7909
I34.3
7915
7916
79D5
79D5
79D5
7910
7911
79B3
2D9
7902
7901
0-MAN
79B11
RQ34.4
7908
7912
CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -
79D2
PILZ
PNOZ X1
79D5
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
79D7
MAN
79D10
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
79D13
AUTO
79H17
VERDE
79H18
ROJO
78-12
78-10
78-11
78-9
ULTIMO Nº: 7916
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA. DESODORIZACIÓN
BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 2.
PLANO
M79
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 3. VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 8005

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA: RÍO EBRO ENTIDAD: Ayuntamiento de Tudela	FECHA: JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DESODORIZACIÓN BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 3.** PLANO: M80

DESODORIZACIÓN. BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 3. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE	MANIOBRA CGM-LOCAL	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	FALLO AL PLC	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
						EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

1 81B2 2

CGM-LOC 3 81B5 4

23 81D2 24 → I34.7

11 A40 14 8105 → I35.0

13 E38 14 8106 → I35.1

13 80V6.1 14 8113 → I35.3

13 80V6.2 14 8114 → I35.4

- Q15.2 -

- Q15.3 -

8100

8103 → I34.6

8104

MAN-0-AUTO

81B10 3 3 4 4

8107 8109 → I35.2

31 81D5 32

13 81D5 14

21 81D5 22

8110

8111

0-MAN

81B11 3 4

11 RQ34.5 14

8112

8108

8115

8116

81B3 3 41 4 44 2D9

8102

8101

A1 Y1 Y2 81D2 **PILZ PNOZ X1**

A1 81D5 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -

2 81D7 10

A1 **MAN** 81D10 A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

A1 81D13 A2 **AUTO**

X1 81H17 X2 VERDE

X1 81H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 7
23 24 80-12
33 34
41 42

13 14 10
21 22 8
31 32
41 44

3 1 80-10
4 1
9 11
8 11

13 14 80-11
21 22
31 32
41 44

13 14 80-9
21 22
31 32
41 44

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 8116

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. DESODORIZACIÓN BOMBA MAGNÉTICA DE DESODORIZACIÓN 3.** PLANO M81

BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN - MEDIDOR DE NIVEL EN POZO Y CONTROL DE RELÉS

MEDIDOR DE NIVEL POR RADAR Y CONTROL DE RELES | BOYA SEGURIDAD | SEÑALIZACION

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

ALIVIANDO — FALLO EN MEDIDOR

120 24VCC (+)

EN ARMARIO CGM

(+) 24 VCC 120

(+) 24VCC 109

132 — 13 L+

133 — 14 N

CONTROL DE MEDIDOR DE NIVEL

VEGAMET 391

82U4

21 — 8205 — 120 — Relé 1 Marcha bombas rebose 2U4.1

20

19

24

23

22

27

26

25

30

29

28

33

32

31

36

35

34

8200 — 1 +

8201 — 2 -

SALIDA 4–20 mA

\+ 16 17 -

SONDA DE NIVEL

VEGAPULS 21

82U1

LA MALLA DE LA MANGUERA SOLO VA CONECTADA A TIERRA EN ESTE EXTREMO

8203 — 8203

8202 — 8204

A XPC A I

AL AUTÓMATA. ENTRADA ANALÓGICA 15, PEW414

3 — 82B14 — 4

13 — 82D14 — 14 — 8207

8206

I35.5

Q15.4

Q15.5

8207 8208

A1 — 82D14 — A2 **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM**

X1 — 82H17 — X2 AMARILLO

X1 — 82H18 — X2 ROJO

(-) 24VCC 111

13 14 13

21 22

31 32

41 44

ULTIMO Nº: 8208

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN. MEDIDOR DE NIVEL**	PLANO M82

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN - PARADA DE EMERGENCIA Y CGM-LOCAL

PARADA DE EMERGENCIA | CGM-LOCAL | MANIOBRA DE MARCHA BOMBAS — BOMBA DE VACIADO Y REBOSE A DECANTACIÓN

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24 VCC 120

1
83B2
2

CGM-LOC
3
83B5
4

8300

8303

I35.6

3 13
83B3
4 14
2D11

8301 8302

A1 Y1 Y2
83D2
A2

PILZ
PNOZ X1

A1
83D5
A2

SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14
23 24
33 34
41 42
81-3

13 14
21 22
31 32
41 44
81-4
81-3
81-5

GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

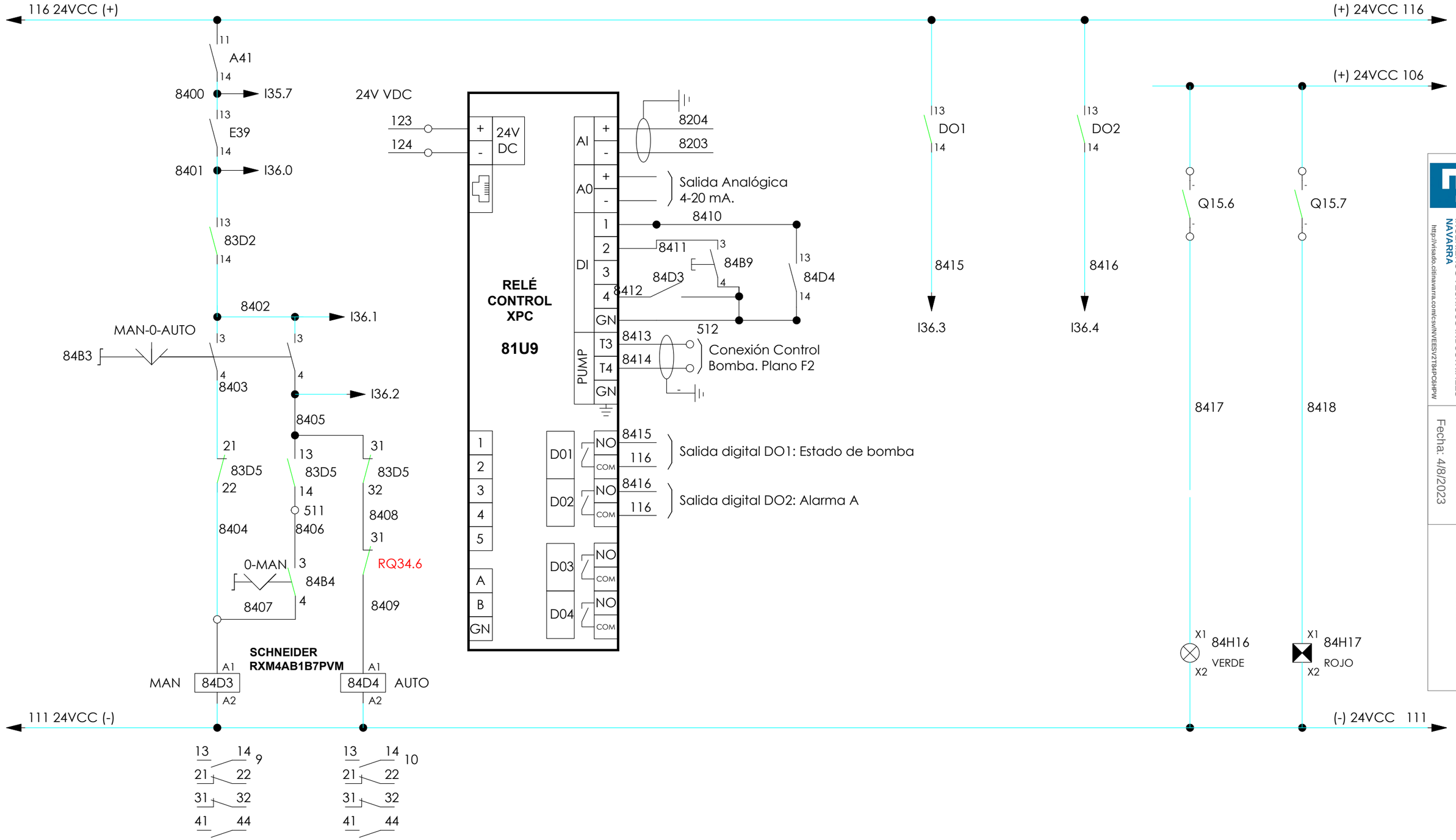
VISADO

ULTIMO Nº: 8303

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE ASIER IRIARTE FRANCISCO BARRIOS INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN. PARADA SEGURA Y CONTROL LOCAL** PLANO M83

BOMBA FINAL ESCURRIDO CENTRÍFUGA EN BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN

MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, INV-0-MAN	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	FALLO CONTROL	ALARMA	SEÑALIZACION	
				EN MARCHA	DISPARO PROTECS.



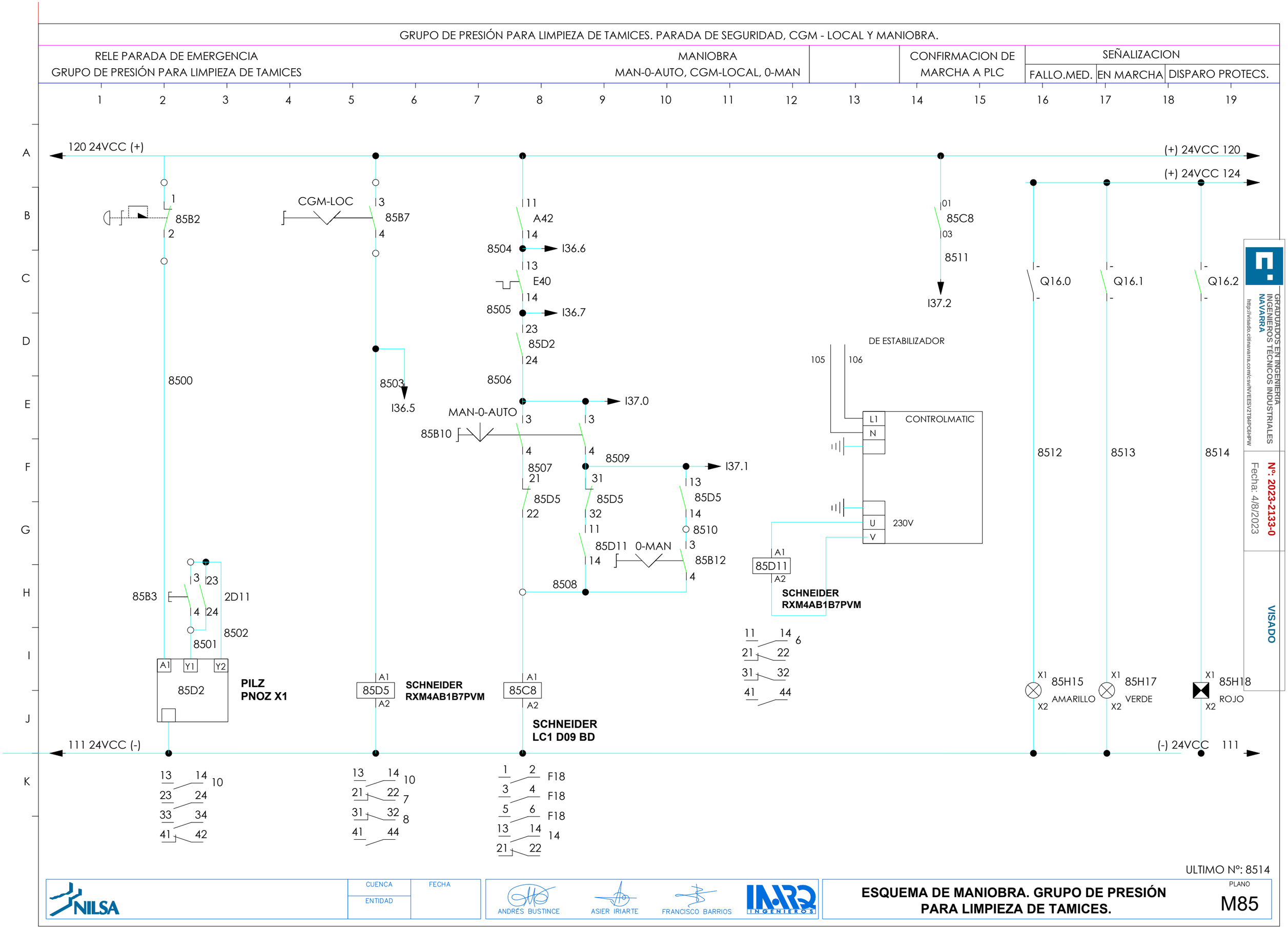
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 8418

NILSA	PROYECTO EJECUCIÓN REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. B. FINAL ESCURRIDO CENTRÍFUGA EN BOMBEO DE VACIADO Y REBOSES A DECANTACIÓN. PLANO M84


GRUPO DE PRESIÓN PARA LIMPIEZA DE TAMICES. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA
GRUPO DE PRESIÓN PARA LIMPIEZA DE TAMICES
MANIOBRA
MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
FALLO.MED.
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
85B2
CGM-LOC
85B7
A42
8504
I36.6
E40
8505
I36.7
85D2
8506
I37.0
MAN-0-AUTO
85B10
8507
85D5
8509
I37.1
85D5
85D5
8510
85D11
0-MAN
85B12
8508
85C8
8511
I37.2
DE ESTABILIZADOR
CONTROLMATIC
230V
85D11
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
Q16.0
Q16.1
Q16.2
8512
8513
8514
85B3
2D11
8502
8501
85D2
PILZ
PNOZ X1
85D5
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
85C8
SCHNEIDER
LC1 D09 BD
85H15
AMARILLO
85H17
VERDE
85H18
ROJO
8500
8503
I36.5
F18
ULTIMO Nº: 8514
NILSA
CUENCA
ENTIDAD
FECHA
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
INARQ INGENIEROS
ESQUEMA DE MANIOBRA. GRUPO DE PRESIÓN PARA LIMPIEZA DE TAMICES.
PLANO
M85
GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUA DE DESODORIZACIÓN. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA GRUPO DE PRESIÓN PARA LIMPIEZA DE TAMICES	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN		CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION		
				FALLO.MED.	EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

1 86B2 2

CGM-LOC 3 86B7 4

8600

8603

I37.3

11 A43 14

8604 I37.4

13 E41 14

8605 I37.5

23 86D2 24

8606

I37.6

MAN-0-AUTO 3 3

86B10

4 4

8607 21 86D5 22

8609 I37.7

31 86D5 32

11 86D11 14

0-MAN 86B12

13 86D5 14

8610 3 4

8608

01 86C8 03

8611

I38.0

DE ESTABILIZADOR

105 106

L1 N

CONTROLMATIC

U V 230V

A1 86D11 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

11 14 21 22 31 32 41 44 6

Q16.3 Q16.4 Q16.5

8612 8613 8614

3 33 4 34 86B3 2D11

8602 8601

A1 Y1 Y2 86D2

PILZ PNOZ X1

A1 86D5 A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM

A1 86C8 A2

SCHNEIDER LC1 D09 BD

X1 86H15 X2 AMARILLO

X1 86H17 X2 VERDE

X1 86H18 X2 ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 23 24 33 34 41 42 10

13 14 21 22 31 32 41 44 10 7 8

1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 F18 F18 F18 14

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

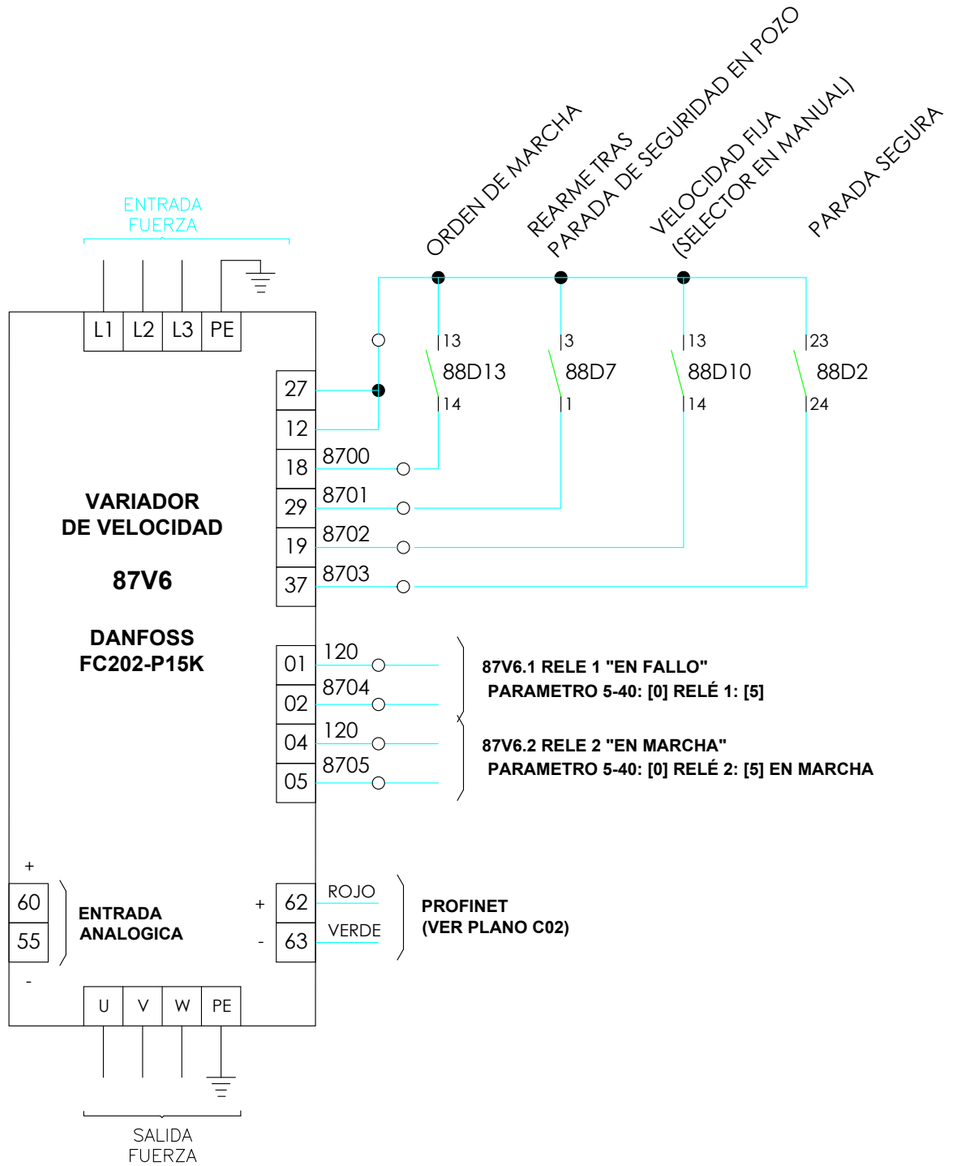
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 8614

NILSA	CUENCA / ENTIDAD	FECHA	ANDRÉS BUSTINCE	ASIER IRIARTE	FRANCISCO BARRIOS	INARQ INGENIEROS	ESQUEMA DE MANIOBRA. GRUPO DE PRESIÓN PARA AGUA DE DESODORIZACIÓN.	PLANO M86

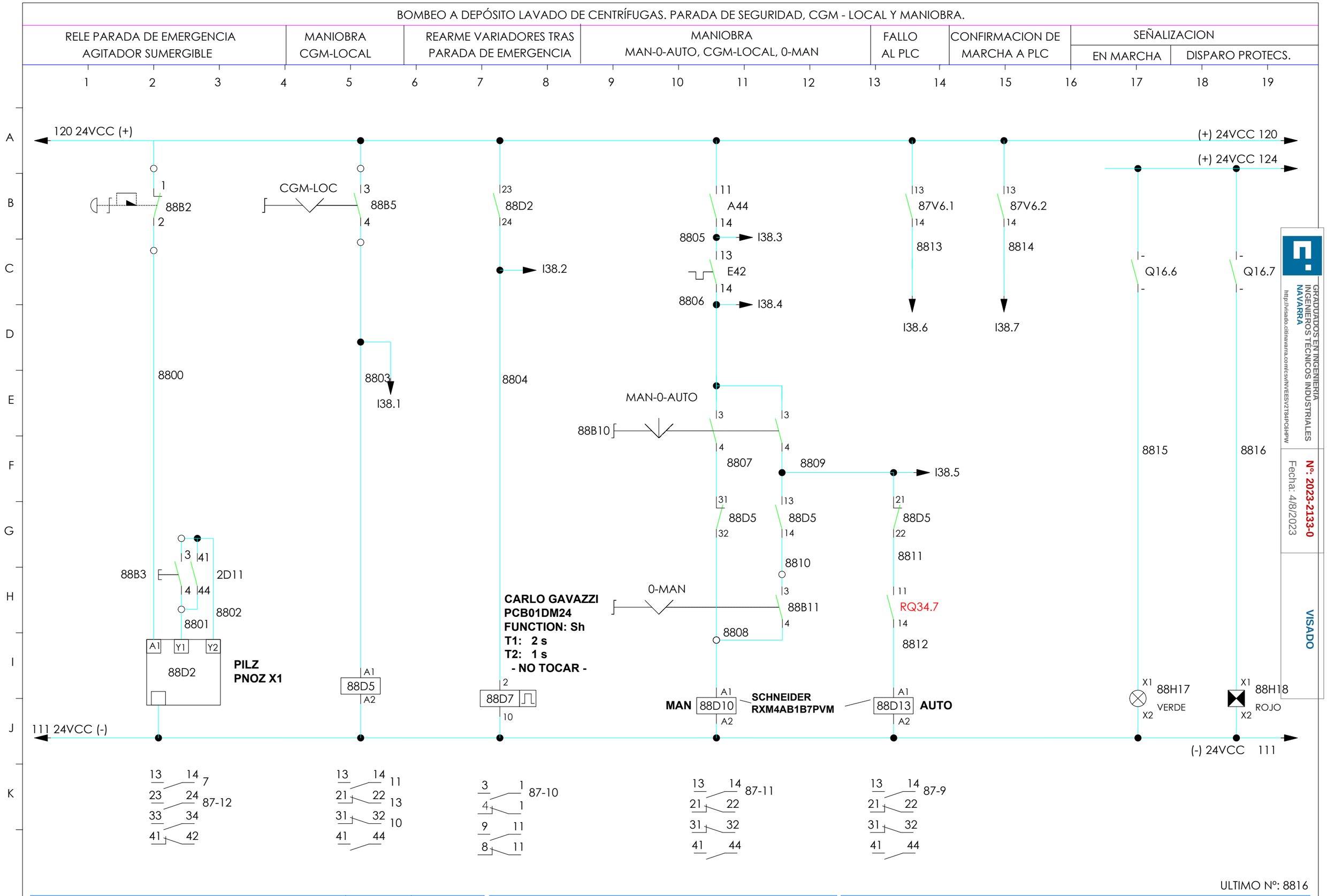
BOMBEO A DEPÓSITO LAVADO DE CENTRÍFUGAS. VARIADOR DE VELOCIDAD



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 8705

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA.** **BOMBEO A DEPÓSITO LAVADO DE CENTRÍFUGAS.**	PLANO M87


BOMBEO A DEPÓSITO LAVADO DE CENTRÍFUGAS. PARADA DE SEGURIDAD, CGM - LOCAL Y MANIOBRA.
RELE PARADA DE EMERGENCIA AGITADOR SUMERGIBLE
MANIOBRA CGM-LOCAL
REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA
MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN
FALLO AL PLC
CONFIRMACION DE MARCHA A PLC
SEÑALIZACION
EN MARCHA
DISPARO PROTECS.
120 24VCC (+)
(+) 24VCC 120
(+) 24VCC 124
111 24VCC (-)
(-) 24VCC 111
88B2
CGM-LOC
88B5
88D2
A44
8805
I38.3
E42
8806
I38.4
87V6.1
87V6.2
8813
8814
I38.6
I38.7
Q16.6
Q16.7
I38.2
8800
8803
I38.1
8804
MAN-0-AUTO
88B10
8807
8809
I38.5
88D5
8810
8811
88B3
2D11
8801
8802
0-MAN
88B11
RQ34.7
8808
8812
CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -
88D2
PILZ
PNOZ X1
88D5
88D7
MAN
88D10
SCHNEIDER
RXM4AB1B7PVM
88D13
AUTO
88H17
VERDE
88H18
ROJO
87-12
87-10
87-11
87-9
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/NVEESV2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO
ULTIMO Nº: 8816
PROYECTO EJECUCIÓN
REFORMA EDAR TUDELA
MEJORA LINEA DE FANGOS
CUENCA RÍO EBRO
ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela
FECHA
JULIO 2022
ANDRÉS BUSTINCE
ASIER IRIARTE
FRANCISCO BARRIOS
ESQUEMA DE MANIOBRA. BOMBEO A DEPÓSITO LAVADO DE CENTRÍFUGAS.
PLANO
M88

MEDIDOR OXÍGENO EN TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGAS

SEÑALIZACION
FALLO MEDIDOR OXÍGENO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 109

Q17.0

8904

TENSIÓN 220V

132 L+
133 N
PE

MEDIDOR DE OXÍGENO

89U4

85U4.1 8900
120

SALIDA
4–20 mA
- 17 16 +

Protección Sobretensiones
TT-2PE-24DC

Blanco Marrón

1 3
2 4

8902
8901 - +

8902
8903 - +

AL AUTÓMATA. ENTRADA ANALÓGICA 16, PEW600

AL VARIADOR TRTAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA

X1 89H16 X2
AMARILLO

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

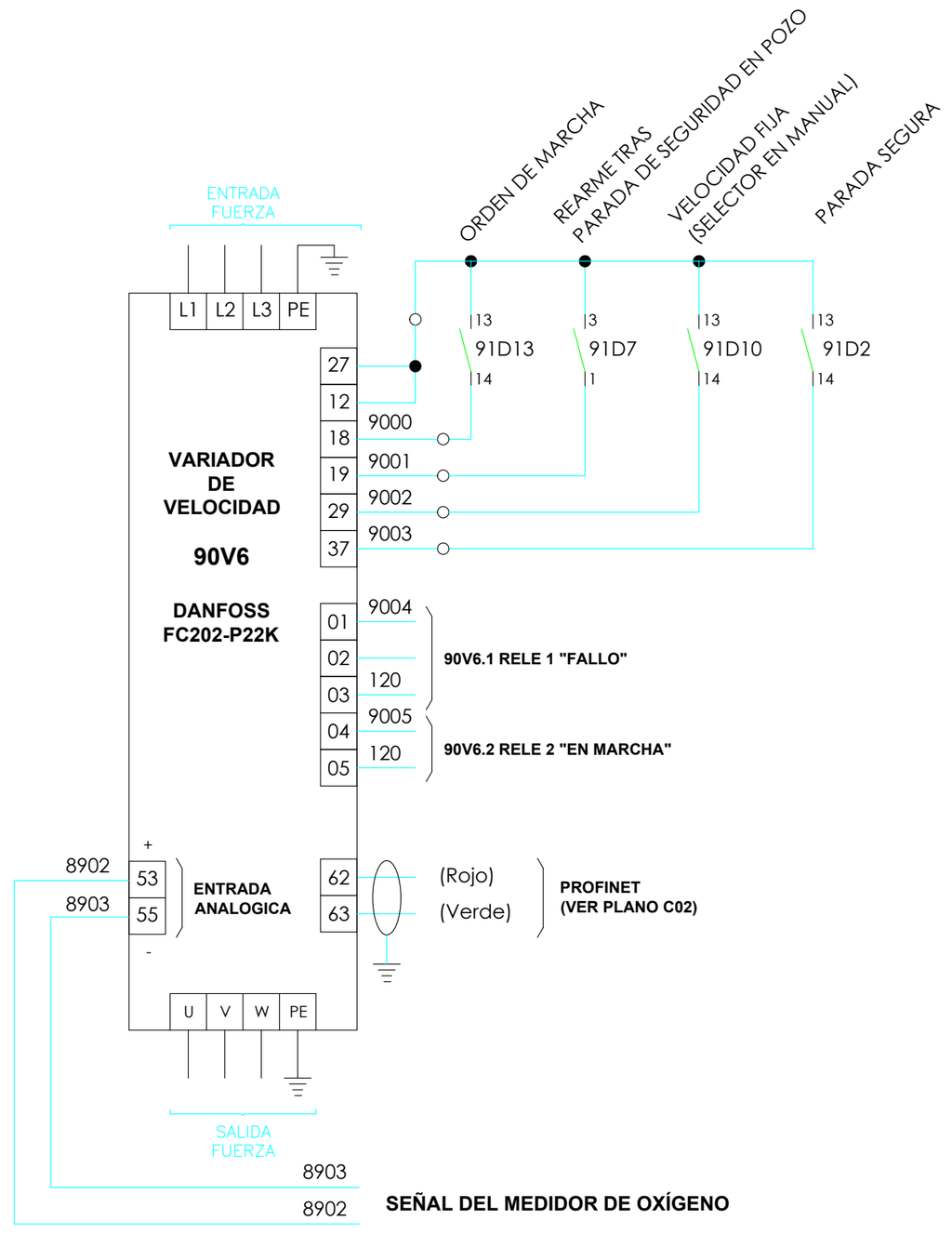
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 8904

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. MEDIDOR OXÍGENO TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA**	PLANO M89

SOPLANTE REBOSE CENTRÍFUGA EN TRATAMIENTO DE REBOSE CENTRÍFUGA. VARIADOR DE VELOCIDAD.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

ULTIMO Nº: 9005

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA. SOPLANTE REBOSE CENTRÍFUGA EN TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA** — PLANO M90

SOPLANTE REBOSE DE CENTRÍFUGAS EN TRATAMIENTO REBOSE DE CENTRÍFUGA. MANIOBRA.

RELE PARADA DE EMERGENCIA SOPLANTE REBOSE DE CENTRÍFUGAS	MANIOBRA CGM-LOCAL	REARME VARIADORES TRAS PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN-0-AUTO, CGM-LOCAL, 0-MAN	FALLO A PLC	CONFIRMACION DE MARCHA A PLC	SEÑALIZACION	
						EN MARCHA	DISPARO PROTECS.

120 24VCC (+)

1 — 91B2 — 2 — 9100

CGM-LOC — 3 — 91B5 — 4 — 9103 — I39.0

23 — 91D2 — 24 — 9104 — I39.1

11 — A45 — 14 — 9105 — I39.2

13 — E43 — 14 — 9106 — I39.3

13 — 90V4.1 — 14 — 9113 — I39.5

13 — 90V4.2 — 14 — 9114 — I39.6

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

\- Q17.1 - 9115

\- Q17.2 - 9116

MAN-0-AUTO — 91B10 — 3 / 3 — 4 / 4 — 9107 — 9109 — I39.4

91D5: 31 / 32 — 13 / 14 — 9110

91D5: 21 / 22 — 9111

0-MAN — 91B11 — 3 / 4 — 9108

RQ35.0: 11 / 14 — 9112

91B3 — 3 / 4 / 13 / 14 — 2D12 — 9101 / 9102

PILZ PNOZ X1 — 91D2 — A1 / Y1 / Y2 / A2

SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM — 91D5 — A1 / A2

CARLO GAVAZZI
PCB01DM24
FUNCTION: Sh
T1: 2 s
T2: 1 s
- NO TOCAR -
91D7 — 2 / 10

MAN 91D10 — **SCHNEIDER RXM4AB1B7PVM** — 91D13 **AUTO** — A1 / A2

X1 — 91H17 VERDE — X2

X1 — 91H18 ROJO — X2

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 / 23 24 / 33 34 / 41 42 — 7 — 90-11

13 14 / 21 22 / 31 32 / 43 44 / 03 04 — 11 — 13 — 10

3 1 / 4 1 / 9 11 / 8 11 — 90-9

13 14 / 21 22 / 31 32 / 43 44 / 03 04 — 90-10

13 14 / 21 22 / 31 32 / 43 44 / 03 04 — 90-8

ULTIMO Nº: 9116

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO / ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022

ANDRÉS BUSTINCE — ASIER IRIARTE — FRANCISCO BARRIOS — INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA. TRATAMIENTO REBOSE DE CENTRÍFUGAS. SOPLANTE REBOSE DE CENTRÍFUGAS.

PLANO M91

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/INVEES/V2T84PC6HPW
Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023
VISADO

VÁLVULA NEUMÁTICA TRATAMIENTO REBOSE CENTRÍFUGA

RELE PARADA DE EMERGENCIA	MANIOBRA MAN - 0 - AUTO, CERRAR - ABRIR	CONFIRMACION DE ABIERTA AL PLC	SEÑALIZACION	
			ABIERTA	DISPARO PROTECS.

116 24 VCC (+)

(+) 24VCC 120

(+) 24VCC 124

92B2

9200

DE PLANO M60-7

92D2

9203

I39.7

92C7

9207

I40.1

Q17.3

Q17.4

9208

9209

ABRIR-0-AUTO

92B8

9204

10407

I40.0

RQ35.1

CGM-LOC

92B7

9205

9206

CERRAR-ABRIR

92B10

92B3

2D12

9201

9202

92D2

PILZ
PNOZ X1

92C7

SCHNEIDER
LC1 D09 BD

92H17
VERDE

92H18
ROJO

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

13 14 7
23 24
33 34
41 42

1 2 F19
3 4 F19
5 6 F19
13 14 15
21 22

ULTIMO Nº: 9209

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/w/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS

ESQUEMA DE MANIOBRA VÁLVULA NEUMÁTICA TRATAMIENTO DE REBOSE DE CENTRÍFUGA

PLANO M92

SEÑALES TELECONTROL

TENSION EN ELECTRONICA DE CONTROL	BOYA DE ALIVIADERO A COLECTOR EN SILO DE FANGOS					

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

120 24VCC (+)

(+) 24VCC 120

14
93D1
11
9300
I40.2

-
azul
93B5
negro
-
9301

13
93D5
14
9302
I40.3

132
A1
93D1
A2
133

PHOENIX-CONTACT
PLC-RSC-230UC/21

A1
93D5
A2

SCHNEIDER
CAD32BD

111 24VCC (-)

(-) 24VCC 111

14 11
12 11
2

13 14
21 22
31 32
43 44
03 04
6

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/n/VEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0
Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 9302

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA** **SEÑALES TELECONTROL**	PLANO M93

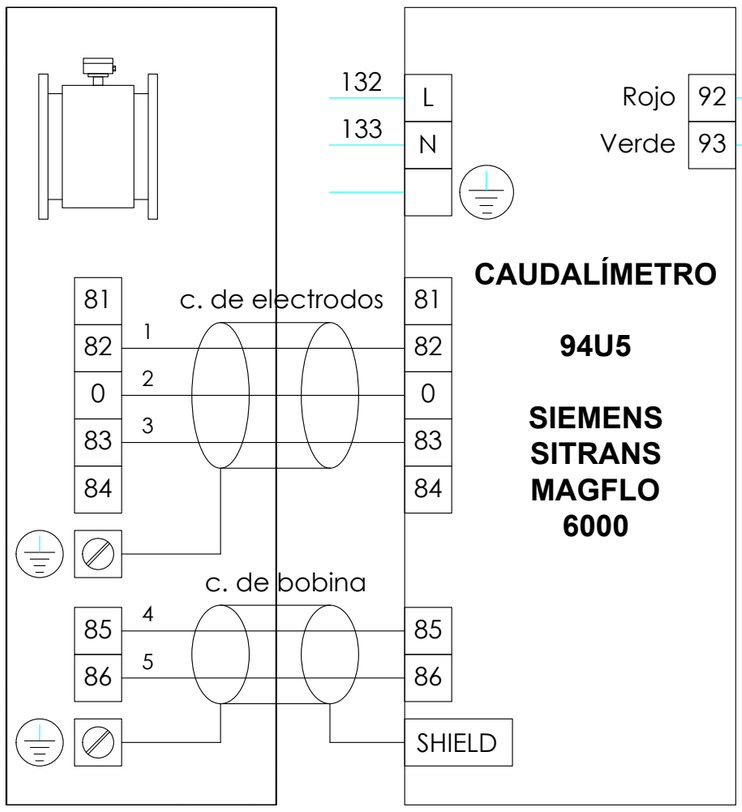
CAUDALÍMETRO CENTRÍFUGAS 1 Y 2

SEÑALIZACION FALLO CAUDALIMETRO CENTRI. 1	SEÑALIZACION FALLO CAUDALIMETRO CENTRI. 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

SENSOR

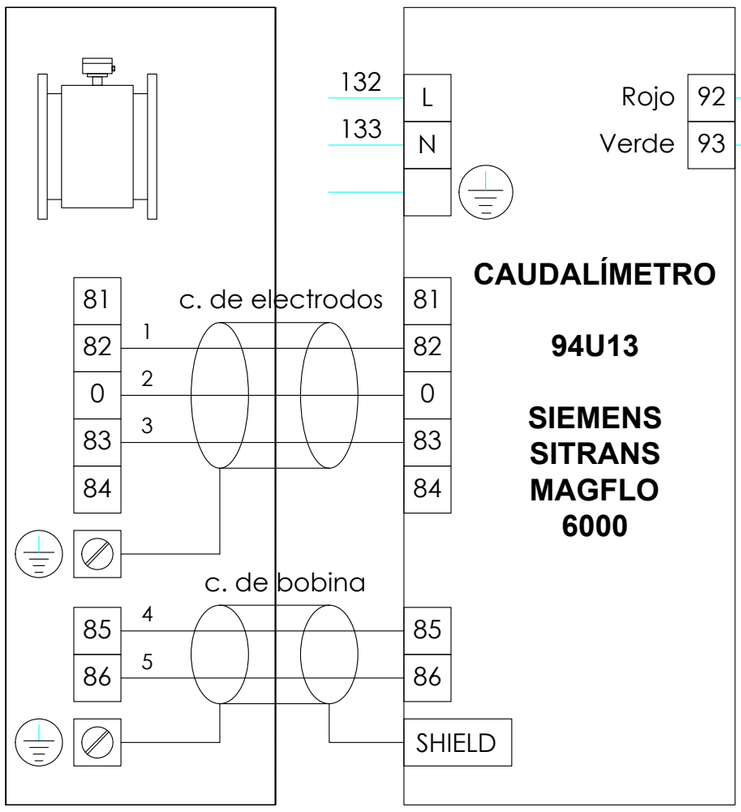


CAUDALÍMETRO

94U5

SIEMENS
SITRANS
MAGFLO
6000

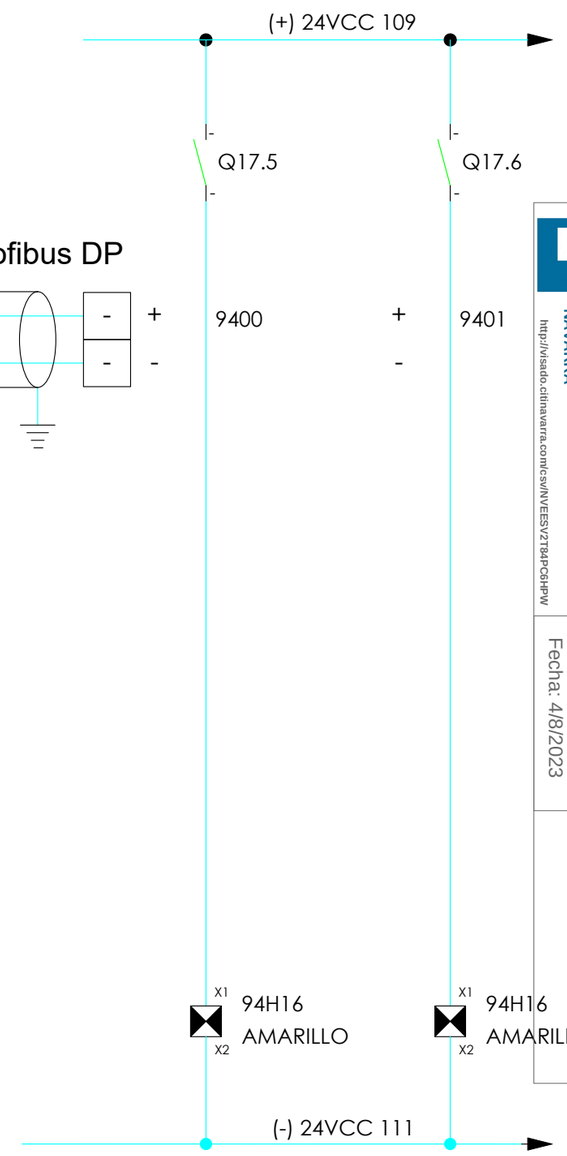
SENSOR



CAUDALÍMETRO

94U13

SIEMENS
SITRANS
MAGFLO
6000



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 9401

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA.** **CAUDALIMETRO CENTRÍFUGAS 1 Y 2**	PLANO M94

CAUDALÍMETRO POLI A CENTRÍFUGAS 1 Y 2

SEÑALIZACION FALLO CAUDALIMETRO CENTRI. 1	SEÑALIZACION FALLO CAUDALIMETRO CENTRI. 2

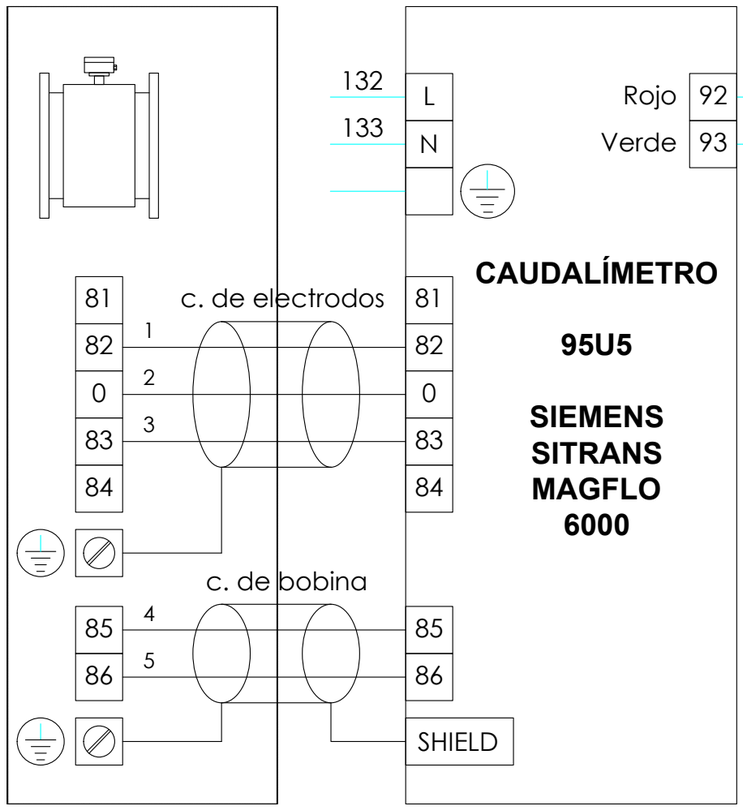
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K

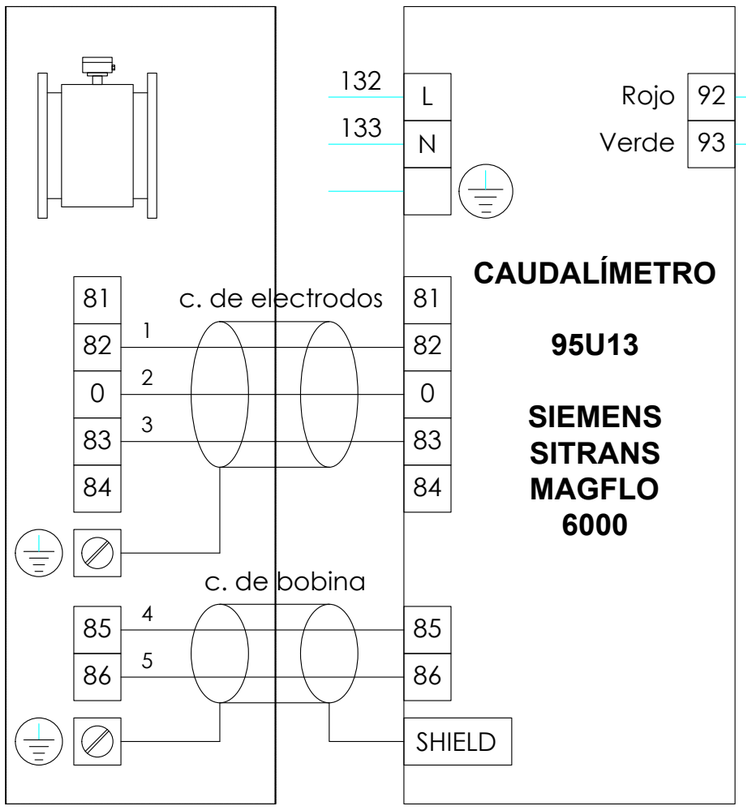
(+) 24VCC 109

Q17.7 Q18.0

SENSOR



SENSOR



9500 + -

9501 + -

X1 95H16 AMARILLO X2

X1 95H16 AMARILLO X2

(-) 24VCC 111

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cs/INVEES/V2T84PC6HPW

Nº: 2023-2133-0

Fecha: 4/8/2023

VISADO

ULTIMO Nº: 9501

NILSA	**PROYECTO EJECUCIÓN** REFORMA EDAR TUDELA MEJORA LINEA DE FANGOS	CUENCA RÍO EBRO ENTIDAD Ayuntamiento de Tudela	FECHA JULIO 2022	ANDRÉS BUSTINCE · ASIER IRIARTE · FRANCISCO BARRIOS · INARQ INGENIEROS	**ESQUEMA DE MANIOBRA.** **CAUDALIMETRO POLI A CENTRÍFUGAS 1 Y 2** PLANO M95