Añarbeko Urak, S.A.
Añarbeko Uren Mankomunitatea kudeatzen duen sozietate publikoa

Aguas del Añarbe, S.A.
Sociedad pública de gestión de la Mancomunidad de Aguas del Añarbe

LEZOKO DARIETA EUBB-EKO GAINPRESOREAREN INSTALAZIOAK EGOKITZEKO OBREN MEMORIA BALORATUA

MEMORIA VALORADA PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SOBREPRESOR DEL DDAP DARIETA EN LEZO



Proiektuaren zuzendaria	Miguel Angel Corcuera Barrera	Director del Proyecto:
Memoriaren egilea	Xabier Arzelus Aramendi	Autor de la Memoria:
Udal barrutia	Lezo	Término municipal:
Data	09/2026	Fecha:
Klabea		Clave:

MEMORIA VALORADA PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SOBREPRESOR DEL DDAP DARIETA EN LEZO

MEMORIA Y ANEJOS

INDICE

1 Antecedentes....1
2 Descripción de la instalación actual....1
3 Características de la instalación y actuaciones previstas ejecutar....2
3.1 Alcance de la mejora hidráulica....2
3.2 Alcance de la mejora eléctrica....5
4 Planos....6
5 Presupuesto....10
5.1 Presupuesto de ejecución material....10
5.2 Presupuesto base de licitación....10
6 Seguridad y salud....10
7 Gestión de residuos....10
8 Documentación para presentar por la empresa contratista....10

MEMORIA VALORADA PARA LAS OBRAS DE MEJORA EN LA DDAP DARIETA EN LEZO

1 Antecedentes

El depósito de distribución de agua potable (DDAP) de Darieta se halla ubicado en el término municipal de Lezo y abastece de agua potable a dicho municipio. Esta infraestructura forma parte de la red de distribución en alta gestionada por Aguas del Añarbe / Añarbeko Urak, SA (AGASA). Mediante esta red se transporta agua potable desde la ETAP de Petritegi, ubicada en Astigarraga, a través del Ramal 2 de distribución hasta el mencionado DDAP Darieta.

Esta infraestructura fue construida en los años 70 y fue explotada por los servicios municipales del Ayuntamiento de Lezo hasta su trasferencia a AGASA en los años 90. A lo largo de las últimas décadas se han ejecutado diferentes acciones de mejora en ella para mejorar su impermeabilización o la capacidad de suministro de agua a las zonas industriales.

En la actualidad se está realizando un estudio en profundidad para analizar las necesidades hídricas actuales y futuras del municipio de Lezo. Como consecuencia de ello se ha detectado la necesidad de reforzar el sistema de suministro de agua hacia las zonas industriales, así como garantizar caudales de incendios en situaciones extraordinarias.

Teniendo en cuenta los diferentes plazos de ejecución de las acciones que se proponen en el estudio, se ha considerado necesario adelantar las actuaciones propias del DDAP Darieta, ya que su ejecución supondrá un notable incremento en la garantía del suministro.

La presente memoria describe el alcance y la valoración de las obras de mejora previstas ejecutar en el DDAP Darieta.

2 Descripción de la instalación actual

El DDAP Darieta está constituido por dos vasos rectangulares de 1.500 m³ de capacidad cada uno de ellos. Dispone de una cámara de llaves donde está instalada la tubería de entrada que alimenta los dos vasos, conducciones de vaciado de los vasos mediante desagües y aliviadero. Dispone también de un colector de salida de donde parten las dos conducciones de suministro. La primera y principal suministro, es la conducción que conecta con el centro urbano y sus alrededores. La segunda salida es la salida sobrepresionada (ESAP) para alimentar los polígonos industriales del municipio. Dicho grupo de presión está constituido por tres bombas cuya capacidad unitaria es de 8 l/s, por lo que la capacidad máxima de suministro de esta conducción es de 24 l/s. La potencia eléctrica de cada bomba es de 5 kW. El conjunto regula una presión de suministro cuya consigna es fijada en la instalación, ajustando la velocidad de funcionamiento de las bombas, así como su arranque y parada.

Todos los datos de funcionamiento y estado del grupo sobrepresor, así como todo el resto de los parámetros de control de la instalación son recogidos por una estación remota del sistema del telemando de abastecimiento dialogando dicha instalación con la estación central ubica en la ETAP de Petritegi. Dispone de un canal de comunicación, vía radio

analógica, con la indicada estación central. El hardware de la instalación es un PLC de la marca Schneider, modelo Premium.

En las fotos que se adjuntan se puede observar la implantación de los equipos en la cámara de llaves:



Detalle ESAP



Detalle analizador de cloro



Detalle ubicación estación remota



Detalle colector de entrada y salida

3 Características de la instalación y actuaciones previstas ejecutar

3.1 Alcance de la mejora hidráulica

Actualmente existe en la cámara de llaves del DDAP un grupo sobrepresor compuesto por tres bombas multicelulares cuya potencia instalada conjunta es de 16,5 kW. Dicho grupo de bombas pueden impulsar conjuntamente un caudal máximo de 24 l/s a una altura manométrica de 40 m. Tanto el colector de aspiración como el de impulsión son diámetro DN 200. El control y gestión de las bombas se realiza mediante una electrónica que actualmente está obsoleta, gobernando dicho programador el arranque y consigna de funcionamiento de los tres variadores de velocidad que suministran la energía cada una a su respectiva bomba. Todos los accionamientos están instalados en el armario que está próximo a las bombas en la cámara de llaves. La alimentación eléctrica general de las bombas se sitúa en el armario PLC de la instalación, donde existe un servicio de alimentación eléctrica instalado bajo canaleta hasta el armario de accionamiento de las bombas indicado anteriormente.

La mejora hidráulica prevista en la instalación consiste en la sustitución del actual grupo sobrepresor por otro de mayor caudal y altura manométrica. El nuevo equipo previsto tendrá 4 bombas, en vez de las 3 actuales. Las actuaciones objeto de contrato serán:

- Instalación de una viga monorraíl equipada con polipasto para facilitar los trabajos de desmontaje de actual instalación y montaje posterior de los nuevos equipos. Para ello se ha previsto el montaje de una viga monorraíl HEB 200. Se instalará una viga de 8 m de largo con polipasto de traslación manual y elevación/descenso manual apto para una carga de 1000 kg. Irá pegado al techo anclado con resina de anclaje químico (anclajes cada 0,5 m sobre soportes soldados a la viga). Se deberán presentar los cálculos justificativos y certificados de materiales, así como el certificado de conformidad.

- Ampliación de la pasarela tramex ubicada en la cota de calle para poder apoyar el conjunto sobrepresor completo para que permita enganchar el nuevo equipo en el polipasto para su traslación al punto de montaje. Para ello, se debe reforzar la estructura de la plataforma y el cambio de ubicación de las escaleras de descenso a la cámara de llaves.

- Desmontaje grupo sobrepresor actual. Se desconectarán eléctrica y mecánicamente las bombas para su sustitución, empleándose el polipasto instalado como medio auxiliar de elevación. Se desmontará el colector de impulsión y se cortará y desmontará el colector de aspiración. Se eliminará la bancada actual para poder tener espacio para el montaje d ellos nuevos equipos.

- Suministro de grupo de sobrepresión Hydro MPC-E 4 CRE45-2-2 V1 GD-A-A-V, o similar, compuesto por cuatro bombas multicelulares CRE, o similares, acopladas en paralelo y montadas sobre una bancada común, con un avanzado controlador para la gestión del funcionamiento del conjunto y equipadas con todos los accesorios necesarios (colectores, válvulas de retención, válvulas de corte, sensores/transmisores de presión y manómetro).

  Las características principales son:

  - caudal nominal máximo 60 l/s,
  - altura nominal 46,4 m,
  - potencia nominal 11 kW cada bomba,
  - intensidad nominal 79,1 A para el conjunto de las cuatro bombas.

  Los motores serán de velocidad variable y tendrán una eficiencia total que supere el nivel de eficiencia ultraprémium IE5 según la Directiva EuP/norma IEC 60034-30-1.

  Las bombas deberán estar equipadas con un motor de imanes permanentes totalmente cerrado, refrigerado por ventilador y con variador de frecuencia integrado. Los colectores de aspiración e impulsión serán de diámetro DN 200 y el material de estas será acero inoxidable AISI 304L.

- Adecuación del colector de aspiración a la nueva disposición y dimensiones del conjunto sobrepresor ejecutado en acero inoxidable AISI 304L. Además, se montarán dos unidades de compensador de dilatación de goma ELAFLEX DN-200

banda roja con cuerpo en EPDM y refuerzo de nylon, o similar, una para el colector de aspiración y la otra para el colector de impulsión para evitar la transmisión de vibraciones en los dos colectores.

- Suministro de tanque a presión de membrana de 120 litros PN25 DN50", estará conectado al colector de aspiración mediante una tubería DN 50 de calidad acero inoxidable 304L, disponiendo de llave de corte para poder aislar el equipo.

- Suministro y montaje de cuadro de control y protecciones del grupo sobrepresor compuesto por:

    - Panel de control, GENIECON UNIT, o similar. El panel de control, que irá situado en la puerta delantera del cuadro, debe incluir una pantalla táctil y un indicador LED de estado. Permite el ajuste automático/manual y la monitorización del rendimiento del sistema. El control de la ESAP se realizará mediante comunicación Ethernet Modbus TCP-IP del PLC de la instalación con la electrónica de control de las bombas.

    - Centro de control de unidad de medida de características eléctricas de la instalación, modelo METSEP 5320, o similar. Se instalarán 3 transformadores de intensidad, modelo METSECT 5CC010, o similar, de relación 100/5 A y paso del cable en el toroide de 21 mm. Se ubicarán en el cable general de entrada del armario, aguas abajo del interruptor automático de entrada.

    - 1 entrada de alimentación eléctrica con interruptor general de In100 A.

    - 4 servicios de salida protegidos con interruptores tetrapolares con protección automática de 25 A de calibre y diferencial super inmunizado (SI) de 25 A y 300 mA de calibre, para alimentación a cada bomba.

    - 1 servicio de salida protegido con interruptor tetrapolar con protección automática de 25 A de calibre y diferencial de 25 A y 300 mA de calibre, para alimentación al armario del PLC de control de la instalación.

    - Portafusible seccionable 3P+N de calibre 10,3 x 38 con fusibles para la referencia de tensión del o centro de control de unidad de medida METSEP 5320.

    - 1 servicio de alimentación bipolar con protección automática y diferencial de 10 A y 300 mA de calibre para la alimentación del panel de control de las bombas.

- Montaje del nuevo grupo sobrepresor sobre bancada de nueva construcción ejecutada in situ, nivelada a los colectores de aspiración e impulsión.

- Montaje de plataforma auxiliar sobre el colector de aspiración de la cámara de llaves que facilitará la accesibilidad al armario de control de las bombas y el calderín sobre ella.

3.2 Alcance de la mejora eléctrica

La instalación dispone de una acometida eléctrica de 25 kW, ejecutada desde el armario del contador de medida eléctrico, ubicado en el cierre perimetral del recinto, próximo a la puerta de entrada al mismo, existiendo una canalización subterránea que conecta el contador y sus protecciones de línea con la cámara de llaves. Dicha acometida llega hasta el armario de conmutación red o grupo electrógeno como una de las entradas de energía, siendo la otra entrada el grupo electrógeno, existiendo una electrónica de vigilancia de tensión y gestión de la línea activa de alimentación.

En el armario PLC de la instalación está montado, entre otros elementos, el autómata que recoge todas las señales, tanto del grupo sobrepresor como de las válvulas e instrumentación. El equipo es de la marca Schneider y el modelo es Premium.

Las actuaciones previstas son:

- Suministro y montaje de nuevo cable de acometida de la instalación, sustituyendo el actual cable de acometida de 10 mm² por cable de 4X50 mm^2, tipo CERVIFLAM RZ1-K (AS) 0,6/1kV, o similar. Se retirará el actual cable y se sustituirá por el nuevo quedando dicho cable totalmente instalado, comprobado sentido de giro. Longitud total del cable 100 m. Se aprovechará la canalización horizontal existente en la cámara de llaves para instalar el nuevo cable, siendo necesario instalar una canaleta vertical de PVC tipo UNEX 48X, o similar de dimensiones 100 X 60 mm, incluyendo tapa para conectar la canaleta perimetral con el armario de conmutación de red o grupo, con una longitud de 5 m y así poder alojar el cable de acometida en su interior.

- Desmontaje y sustitución del PLC Premium por un PLC M340 de Schneider Electric. La sustitución del PLC e instalación de nuevos equipos se ha de realizar en el armario eléctrico de la E/R existente. Las especificaciones del nuevo PLC se incluyen en el Anejo 1.

- Recableado de alimentaciones a PLC, bombas e instrumentación. Tal como se ha indicado anteriormente se deben prever las alimentaciones al armario PLC y al armario de control y gestión de las bombas, según lo indicado en el Anejo 1.

- Como consecuencia del cambio del PLC, la eliminación de la comunicación por medio de radio analógica y su sustitución por un medio 4G, la instalación de un nuevo panel operador, configuración de una red local para comunicación Ethernet Modbus TCP-IP con diferentes equipos de la instalación, etc., se deben realizar una serie de programaciones que vienen descritas también en el Anejo 1.

4 Planos

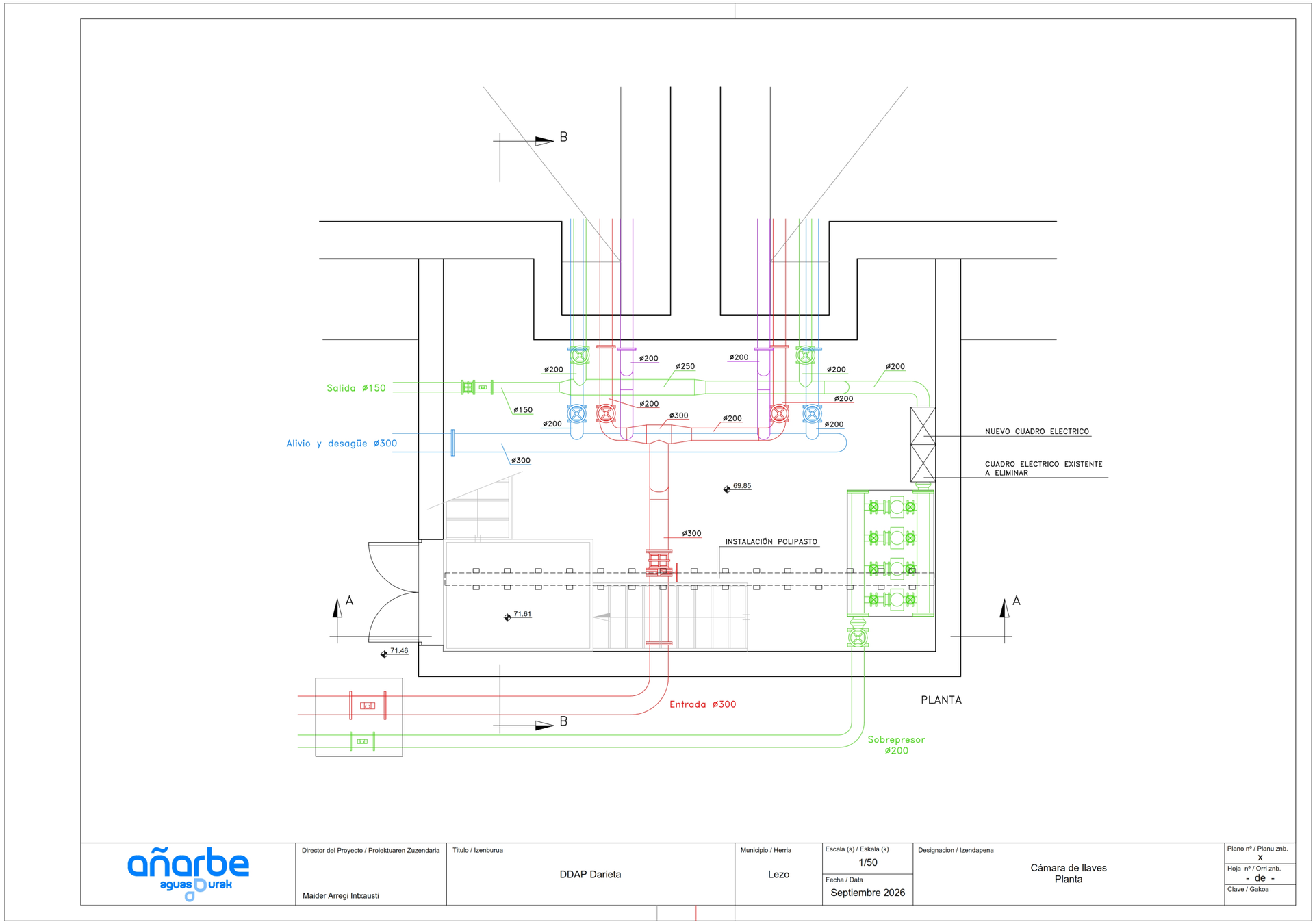
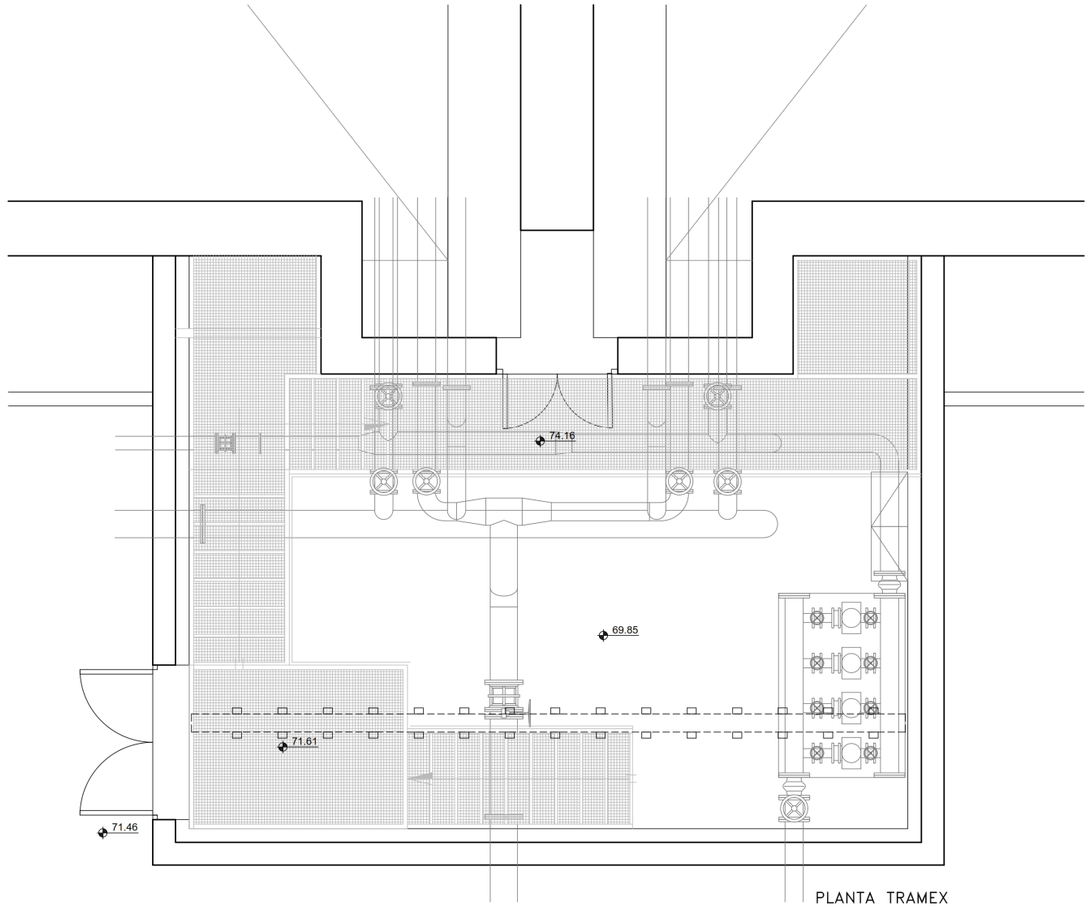
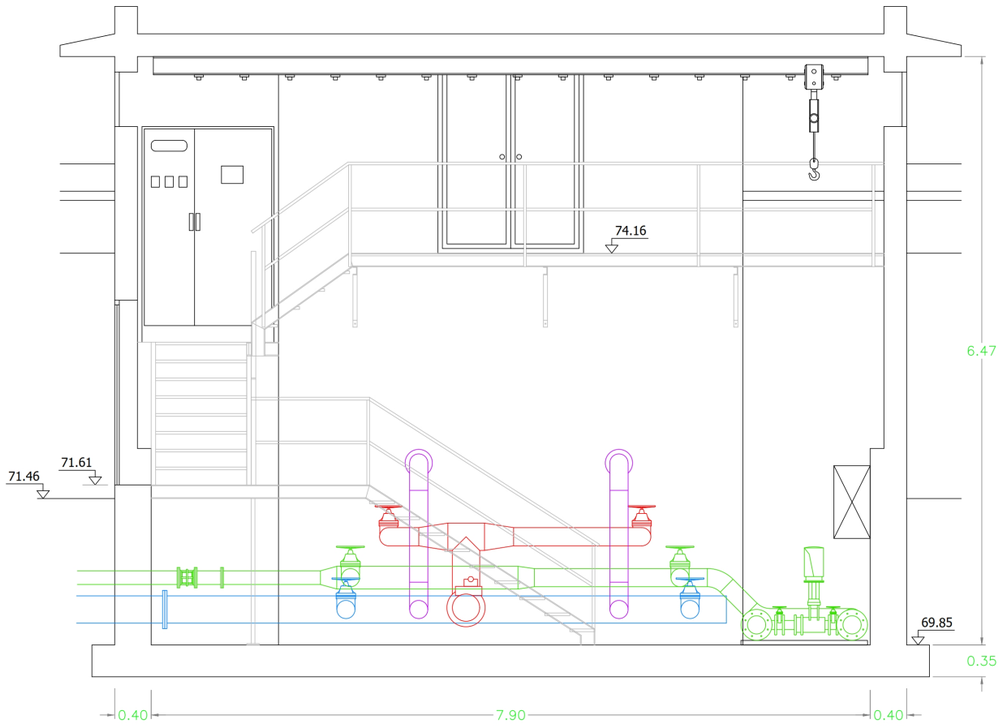


Figura 1 Plano de planta – Situación futura Cota 69,85



añarbe aguas urak	Director del Proyecto / Proiektuaren Zuzendaria Maider Arregi Intxausti	Titulo / Izenburua DDAP Darieta	Municipio / Herria Lezo	Escala (s) / Eskala (k) 1/50 Fecha / Data Septiembre 2026	Designacion / Izendapena Cámara de llaves Planta Tramex	Plano nº / Planu znb. X Hoja nº / Orri znb. - de - Clave / Gakoa

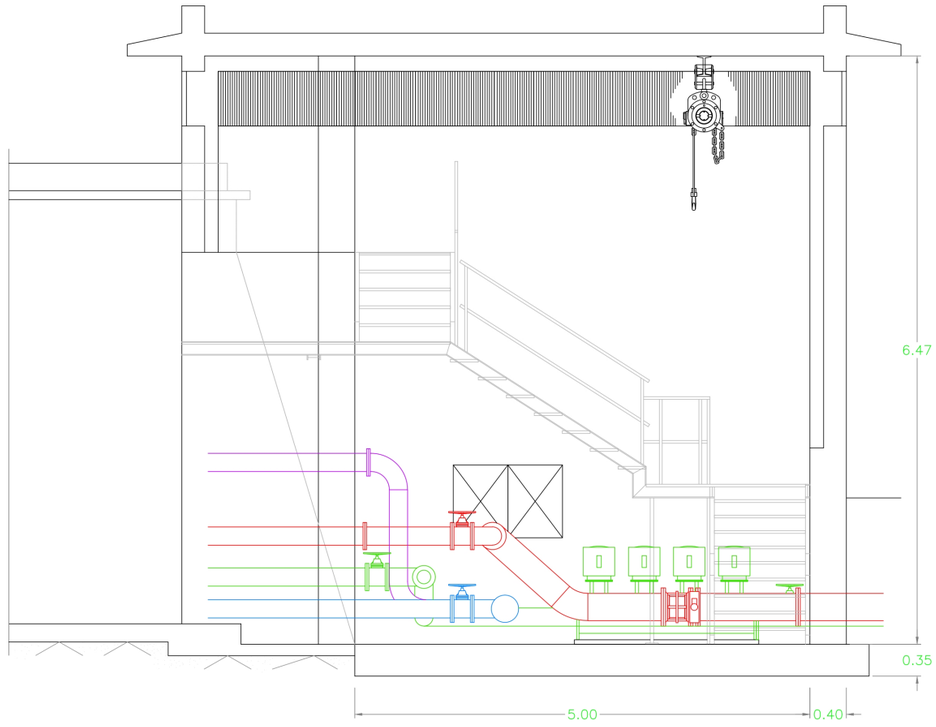
Figura 2 Plano de planta – Situación futura Cota 71,61



SECCION A–A

añarbe aguas urak	Director del Proyecto / Proiektuaren Zuzendaria: Maider Arregi Intxausti	Título / Izenburua: DDAP Darieta	Municipio / Herria: Lezo	Escala (s) / Eskala (k): 1/50 Fecha / Data: Septiembre 2026	Designacion / Izendapena: Cámara de llaves Sección A-A	Plano nº / Planu znb.: X Hoja nº / Orri znb.: - de - Clave / Gakoa:

Figura 3 Sección 1 – Situación futura



SECCION B–B

añarbe aguas urak	Director del Proyecto / Proiektuaren Zuzendaria Maider Arregi Intxausti	Título / Izenburua DDAP Darieta	Municipio / Herria Lezo	Escala (s) / Eskala (k) 1/50 Fecha / Data Septiembre 2026	Designacion / Izendapena Cámara de llaves Sección B-B	Plano nº / Planu znb. X Hoja nº / Orri znb. - de - Clave / Gakoa

Figura 4 Sección 2– Situación futura

5 Presupuesto

5.1 Presupuesto de ejecución material

A partir de las mediciones de todos los elementos que se proyectan se han compuesto los presupuestos parciales, que se resumen en los importes de ejecución material de los capítulos correspondientes a las partes definidas de las obras de este proyecto. El presupuesto de ejecución material asciende a CIENTO VEINTINUEVE MIL CIENTO CUARENTA EUROS CON TRES CENTIMOS (129.140,03 €).

5.2 Presupuesto base de licitación

Aplicando a esta cifra el porcentaje correspondiente de IVA (21%), resulta el presupuesto base de licitación que asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (156.259,44 €).

6 Seguridad y salud

Dadas las especiales características de los trabajos a realizar y la coordinación de diferentes empresas en el ámbito de trabajo, se considera imprescindible y obligatoria la presentación de un “Documento de Gestión Preventiva”, donde se tenga especial atención al ámbito de trabajo, y a las condiciones ambientales que se pudieran dar a lo largo de los propios trabajos. Todos los costes que en materia de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán por cuenta integra del adjudicatario.

7 Gestión de residuos

Estará incluido también en el precio ofertado la gestión de cuantos residuos pueda generar la ejecución de los trabajos.

8 Documentación para presentar por la empresa contratista

- Características de los equipos
- Lista de partes que conforman los equipos
- Lista de repuestos recomendados.
- Manual de instrucciones y funcionamiento.
- Certificados CE de equipos.
- Planos en formato CAD , con extensión dwg y en formato papel con extensión PDF
- Esquemas eléctricos formato EPLAN 2024 y formato PDF.

- Programa del PLC y HDMI de la DDAP Darieta.
- Copia de aplicación SCADA que incluya las actualizaciones realizadas.

Se presentarán tres ejemplares completos, en papel y en formato digital, de todos los documentos.

En Donostia/San Sebastián, a 18 de septiembre de 2026



Xabier Arzelus
Jefe de Área de Abastecimiento

ANEJOS DEL DOCUMENTO

ANEJO Nº 1 DESCRIPCIÓN REMOTA

1. Introducción

La estación remota, en adelante E/R, del DDAP Darieta forma parte del sistema de telemando y control de la red de abastecimiento de AGASA. Utiliza un autómata programable, en adelante PLC, que ya ha sobrepasado su vida útil y su plataforma PREMIUM está siendo sustituida por una nueva basada en equipos Schneider Electric de la serie M340.

En el transcurso del año 2026 en el DDAP Darieta se van a ejecutar nuevas acciones con el fin de mejorar el funcionamiento y la garantía de suministro de agua de la instalación. Estas son: la instalación de un nuevo grupo de sobrepresión y un grupo electrógeno, cuyo alcance no es objeto del presente proyecto.

Se considera necesaria la sustitución del PLC actual de la E/R y la integración de nuevas lógicas para el control de los nuevos equipos a instalar.

Con esta acción, además de modernizar y actualizar el PLC, se garantiza la disponibilidad de los repuestos y una mejora en el control de la instalación.

En el presente Anejo se describen los nuevos equipos a instalar y los trabajos a realizar para la sustitución del PLC de la E/R del DDAP Darieta.

2. E/R DDAP Darieta

2.1. Características generales de la E/R DDAP Darieta

El DDAP Darieta abastece agua al municipio de Lezo. Dispone de dos vasos y tiene una capacidad de almacenamiento de agua de 3.000m^3.

El depósito tiene asociados una serie de equipos para su control, como son:

- Sonda de medida de presión en tubería de entrada.
- Dos sondas para medida del nivel de los vasos.
- Una válvula motorizada en tubería de entrada.
- Un caudalímetro en tubería de entrada.
- Dos válvulas motorizadas en las tuberías de salida. Una de las salidas abastece agua al centro urbano, la otra salida está conectada a una estación de sobrepresión de agua potable, en adelante ESAP.
- Dos caudalímetros, uno en cada tubería de salida, así como un caudalímetro en la tubería de entrada.
- Analizador de cloro libre residual.

En la instalación hay una ESAP, cuya sustitución por otra de mayor capacidad y fiabilidad se describe en este Memoria a la que acompaña este Anejo.

El control actual de la ESAP se basa en la lectura de las siguientes señales:

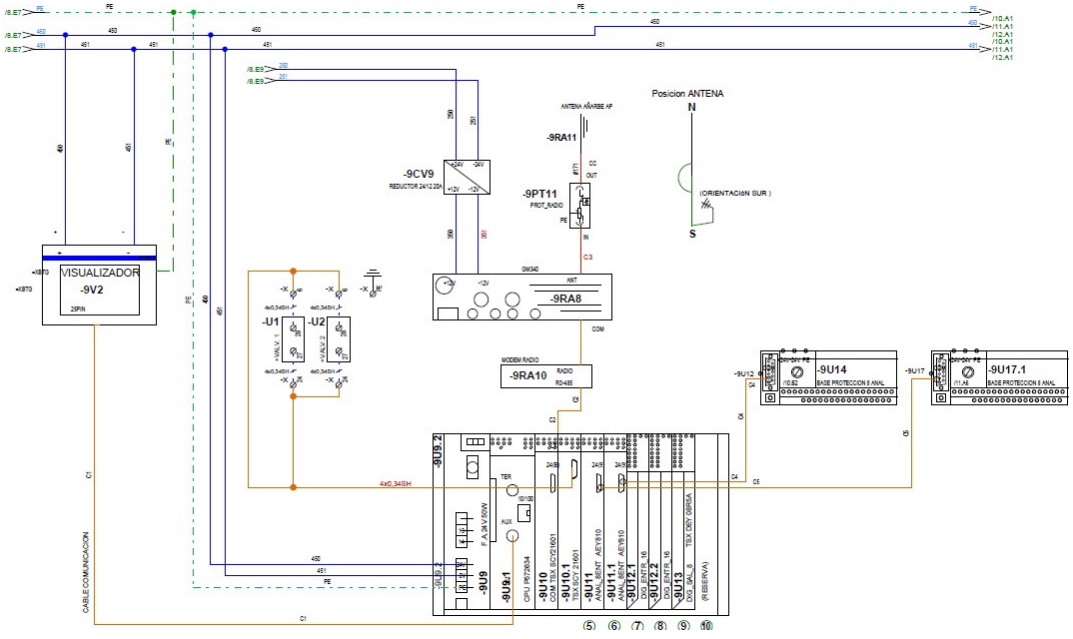
- Presión impulsión
- Consumo en amperios de la ESAP.
- Estado de las bombas: marcha/parada.
- Alarma disparo térmico de las bombas.

El medio de comunicación de la E/R del DDAP Darieta con el concentrador de la ETAP Petritegi es radio analógica.

El control de las señales de los distintos equipos instalados se realiza con un PLC de la serie Premium de Schneider Electric. Su arquitectura se indica a continuación:

- Fuente de alimentación
- CPU
- Dos tarjetas de comunicación Modbus RTU
    - Radio analógica.
    - Control de las dos válvulas de salida.
- 2 tarjetas de 8 entradas analógicas
- 2 tarjetas de 16 entradas digitales
- 1 tarjeta de 8 salidas digitales

A continuación, se muestra el esquema de la E/R existente:



Configuración de la actual E/R del DDAP Darieta

2.2. Descripción de los trabajos eléctricos y automatismos a realizar

A continuación, se describen una serie de acciones que se deben incluir en el presupuesto.

Desmontaje y sustitución del PLC Premium por un PLC M340 de Schneider Electric cuya arquitectura se describe en la siguiente tabla:

CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
1	BMXXBP1200	M340, Rack 12 Pos
1	BMXCPS3020	M340, FA 24/48Vdc 31w Aisl.
1	BMXP342020	M340, CPU, Eth, Serie, USB, 1024D,256A
1	BMXNOE0100	M340, Com, Ethernet
1	BMXNOM0200	M340, Com, 2xDerir 232/485
2	BMXAMI0810	M340, 08 EA 16b, Aisl, 10v, 20mA
2	BMXFTA300	M340, Bornero 28P+Conector SUB-D25 3m
2	BMXDDI1602	M340, 16 ED, 24Vdc (20P)
2	BMXFTW301	M340, Bornero 20P + Precable 3m
1	BMXDRC0805	M340, 08 SD, relé, 125vDC/250vAC (20P)
1	BMXFTW301	M340, Bornero 20P + Precable 3m

La sustitución del PLC e instalación de nuevos equipos se realizará en el armario eléctrico de la E/R existente

El PLC actual dispone de 2 bases ref. ABE-7CPA31 para conexionado de las señales de entradas analógicas que se van a reutilizar. Para conectar estas bases con las nuevas tarjetas del PLC M340 se deberán utilizar zócalos a módulos con mangueras de 3m de longitud y finales en conector ref. BMXFTA300.

Para la conexión de las señales de entradas/salidas digitales con las nuevas tarjetas del PLC M340 se utilizarán zócalos a módulos con mangueras de 3m de longitud y finales en puntas ref. BMXFTW301.

Es objeto de este concurso y se ha descrito en apartados anteriores, el suministro, montaje y puesta en servicio de una nueva ESAP. El armario de mando y control de la ESAP debe incorporar un controlador multi bomba inteligente, *Geniecon unit* o similar, para permitir el control de la presión mediante ajuste continuo de la velocidad variable de cada bomba. Esta funcionalidad garantiza la disponibilidad de un sistema de alta fiabilidad, bajo consumo energético y con control en cascada optimizado energéticamente. El control de la ESAP se realizará mediante comunicación Ethernet Modbus TCP-IP del PLC de la instalación con la electrónica de control.

El armario de control y mando de la ESAP debe tener una central de medida de las características eléctricas de la instalación ref. PM532. AGASA tiene desarrollado un bloque de comunicaciones que se deberá utilizar para el control del funcionamiento de la ESAP desde el PLC. El control de la central de medida se realizará mediante comunicación Ethernet Modbus TCP-IP del PLC de la instalación con la electrónica de control de la ESAP.

La instalación dispondrá de un grupo electrógeno con una central electrónica tipo CEM7 o similar para su supervisión y control. AGASA tiene desarrollado un bloque de comunicaciones que se deberá utilizar para el control del funcionamiento del grupo electrógeno. El control de la central de control del GE se realizará mediante comunicación Ethernet Modbus TCP-IP del PLC de la instalación con la electrónica de control del grupo electrógeno.

Se realizará la sustitución, suministro e instalación de un nuevo panel operador, tipo TERMINAL 5.7”, COLOR QVGA, ETH, 96M, Ref. HMIGTO2310, para el control local de la instalación mediante comunicación Ethernet Modbus TCP-IP con el PLC de la instalación.

Se suministrará e instalará un conmutador no gestionado Ethernet TCP-IP ref. MCSESU083FN0. A este se conectarán mediante cables Ethernet cat. 6, la controladora electrónica *Geniecon unit* de la ESAP, la central de medida de las características eléctricas de la instalación ref. PM5320, la central electrónica de control Himoinsa CEM7 del grupo electrógeno y el panel operador.

En la nueva E/R se incorpora una tarjeta de comunicación ref. BMXNOE0100 que conecta mediante cable Ethernet cat. 6 con el conmutador no gestionado y se configura una red local de comunicación Ethernet Modbus TCP-IP con los equipos descritos en los anteriores párrafos.

El control de las dos válvulas motorizadas de salida de la instalación se realiza mediante comunicación Modbus RTU RS485. Se instalará una tarjeta ref. BMXNOM0200 en el nuevo PLC M340. La conexión de la red de comunicación RS485 de las dos válvulas motorizadas de salida y la tarjeta del PLC se realizará con cable UTP cat. 6, cuyo suministro y montaje también es objeto del proyecto.

En la nueva E/R Darieta se elimina el medio de comunicación de radio analógica, radio módem, cables, antena y alimentaciones de 12Vdc.

En el centro de control de la ETAP Petritegi hay un rúter concentrador modelo ETIC SIG-EC-400-LE para la conexión VPN con las E/R a través de un medio de comunicación 4G.

El nuevo medio de comunicación de la E/R del DDAP Darieta se realizará utilizando tecnología 4G. Se deben incluir los siguientes equipos:

- Rúter Etic IPL-C-100-LE
- Antena para techo cuadro ANT310 con 5m. cable
- Kit para antena KIT-ANT-3xx

El rúter Etic IPL-C-100-LE se conectará al puerto Ethernet de la CPU del PLC M340 con un cable Ethernet cat. 6.

La solución de comunicación por medio 4G, aporta mayor ancho de banda, rapidez de conexión, velocidad y calidad de transmisión de datos. Además, la integración en las E/R se realiza de manera más sencilla y económica

Así mismo, se realizarán varios trabajos de instalación eléctrica, como son:

- Suministro e instalación de manguera eléctrica CERVIFLAM RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5G25 mm^2 entre el actual cuadro de conmutación RED - G.E. y armario de mando y control de la ESAP. Canalización en bandeja libre de halógenos tipo UNEX U48X (60x100mm). Incluidas tapas, soportes y pequeño material.
- Suministro e instalación de manguera eléctrica CERVIFLAM RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5G6 mm^2 entre armario de mando y control de la ESAP y el armario de la E/R bajo canalización existente.
- Desconexión y retirada de la manguera eléctrica actual de alimentación al armario de la E/R.
- Montaje e instalación del armario eléctrico de mando y control de la ESAP.
- Suministro e instalación con mangueras eléctricas CERVIFLAM VFD 0,6/1kV CPR 4G6 mm^2 entre armario de mando y control de la ESAP y sus 4 bombas. Canalizaciones de bandeja libre de halógenos tipo UNEX U48X (60x100mm). Incluidas tapas, soportes, tubo rígido fergondur y pequeño material.
- Suministro e instalación de manguera eléctrica apantallada tipo CERVITRONIC Z1C4Z1-K250 para conexión de la sonda de presión de la ESAP con el armario de mando y control de la ESAP.
- Suministro e instalación de un cable UTP cat. 6 para conexión de los variadores de velocidad montados sobre los motores de las bombas con el controlador de la ESAP. Totalmente conexionado y probado.
- Suministro e instalación de un cable UTP cat. 6 para conexión de los actuadores de las dos válvulas motorizadas de salida del DDAP Darieta con el PLC mediante Modbus RS485.Totalmente conexionado y probado.

Los distintos servicios de los armarios de las E/R deben estar perfectamente rotulados, al igual que las mangueras, borneros, etc. Se crearán etiquetas pegadas a las canaletas eléctricas del armario con los textos definidos por AGASA para su identificación.

2.3. Programación, puesta en marcha y documentación.

Como consecuencia del cambio del PLC, la eliminación de la comunicación por medio de radio analógica y su sustitución por un medio 4G, la instalación de un nuevo panel operador, configuración de una red local para comunicación Ethernet Modbus TCP-IP con diferentes equipos de la instalación, etc., se deberán realizar una serie de programaciones, como son:

- Migrar el programa del PLC Premium al PLC M340.
- Programación de las comunicaciones Modbus TCP con la controladora electrónica *Geniecon unit* de la ESAP, la central de medida de las características eléctricas de la instalación ref. PM5320, la central electrónica de control Himoinsa CEM7 del grupo electrógeno y el panel operador
- A partir de los listados de señales existentes, crear nuevas tablas Excel de direccionamiento que incluyan las nuevas variables a gestionar.
- Modificación del programa del PLC M580 HSBY, concentrador de comunicaciones de la ETAP Petritegi para comunicación 4G con la E/R. Ampliar telegramas de comunicación.
- Eliminar los telegramas de comunicación medio radio de la E/R DDAP Darieta.
- Configurar el rúter 4G de la E/R y generar una nueva conexión VPN cliente.
- Configurar el concentrador SIG-EC-400-LE de comunicaciones 4G de la ETAP Petritegi con la nueva conexión VPN creada.
- Migrar el programa del panel operador actual a la nueva HMIGTO2310
- Modificar la pantalla de comunicaciones SCADA.
- Crear nuevas pantallas para control de la nueva ESAP y del grupo electrógeno.
- Realizar nuevos gráficos de tendencia con las nuevas señales analógicas e incorporarlas a la base de datos Historian.

Una vez realizados los trabajos descritos en los dos puntos anteriores, se debe realizar la puesta en marcha de la instalación. Se deberá comprobar:

- Señales E/S y lógicas de control en el nuevo PLC.
- Control local de la instalación en la nueva HMI.
- Lógica del PLC en local.
- Comprobar las comunicaciones de la E/R DDAP Darieta con la ETAP Petritegi.
- Comprobar las comunicaciones y señales en el SCADA.

Para la elaboración de la oferta se facilitarán los esquemas del armario eléctrico de la instalación del DDAP Darieta.

El adjudicatario, antes de comenzar los trabajos deberá pasar los esquemas a EPLAN 2024 para su aprobación por los técnicos de AGASA.

Una vez realizada la puesta en marcha, se entregarán los esquemas definitivos de las instalaciones en formato EPLAN 2024 y formato PDF.
Se entregará una copia del programa del PLC 580 HSBY, concentrador de comunicaciones y del programa del PLC y HMI de la E/R del DDAP Darieta.
También se debe entregarla información correspondiente a la parametrización realizada en los rúters.

3. Acreditación del integrador.

El ofertante debe acreditar en la documentación técnica que acompañe a la presentación de la oferta que el personal responsable de realizar los trabajos de programación en el SCADA *Intouch 17* y base de datos *Historian 4.0* de Wonderware, está formado y reconocido como integrador de sistemas.
Deberá contar con experiencia acreditada en la programación de PLC Schneider y en redes de comunicación ModbusTCP. Se incluirá dicha experiencia en la documentación técnica que acompañe a la presentación de la propuesta.
La programación del PLC 580 HSBY, concentrador de comunicaciones de la ETAP Petritegi, ha sido realizada por la empresa eXDCI Solutions. Es la que se encarga de realizar el mantenimiento y actualizaciones de este. Esta empresa también ha realizado la estandarización y configuración de las comunicaciones 4G en el telemando de la red de abastecimiento de AGASA con los rúters de Etic Telecom propuestos. Por esto se ha de contar con su colaboración para la realización de las modificaciones previstas en este documento.

4. Cuadro resumen de las actuaciones eléctricas y automatismos

E/R DDAP Darieta			
Cantidad	**Descripción**	**Referencia**	**Fabricante**
	Automata Programable M340		
1	M340, Rack 12 Pos	BMXXBP1200	SCHNEIDER
1	M340, FA 24/48Vdc 31w Aisl.	BMXCPS3020	SCHNEIDER
1	Procesador M340, CPU Ethernet, Serie, USB, 1024D, 256A # M340, CPU, Eth, Serie, USB, 1024D, 256A	BMXP342020	SCHNEIDER
1	Módulo de memoria # M340. Tarj,Mem. 8MbProg,08MbFich	BMXRMS008MPF	SCHNEIDER
1	Modulo de Comunicaciones Ethernet Modbus TCP # M340,Com,Ethernet	BMXNOE0100	SCHNEIDER
1	M340, Com, 2xSerie 232/485	BMXNOM0200	SCHNEIDER
2	M340, 08 EA 16b, Aisl, 10v, 20mA	BMXAMI0810	SCHNEIDER
2	M340, Bornero 28P + Conector SUB-D25 3m	BMXFTA300	SCHNEIDER
2	M340, 16 ED, 24Vdc (20P)	BMXDDI1602	SCHNEIDER
2	M340, Bornero 20P + Precable 3m	BMXFTW301	SCHNEIDER
1	M340, 08 SD, Rele, 125vDC/250vAC (20P)	BMXDRC0805	SCHNEIDER
1	M340, Bornero 20P + Precable 3m	BMXFTW301	SCHNEIDER
	Terminal HMI		
1	Terminal de 5,7" Color QVGA a conectar por Ethernet # TERMINAL 5,7" COLOR QVGA ETH.	HMIGTO2310	SCHNEIDER
	Conmutador no gestionado TCP/IP Ethernet		
1	Conmutador no gestionado TCP/IP Ethernet 10/100 BASE-TX-8 Cable cobre	MCSESU083FN0	SCHNEIDER
	Conexión 4G		
1	Router 4G/3G/EDGE + 1 x Ethernet LAN	IPL-C-100-LW	Etic
1	Antena 2G-3G-4G para techo de cuadro con cable 5m	ANT-310	Etic
1	Soporte de antena	KIT-ANT-310	Etic
	Descripción de los trabajos eléctricos y mecánicos a realizar.		
1 und.	# Eliminar el equipo de radio, radio modem, alimentación 12Vdc, antena y accesorios.		
1 und.	# Desmontar PLC Premium y montar PLC M340.		
1 und.	# Conectar con conectores BMXFTA300 las entradas analógicas a las bases ABE-7CPA31.		
1 und.	# Realizar el cableado de entradas digitales con conectores MBXFTW301		
1 und.	# Realizar el cableado de las salidas digitales con conectores MBXFTW301		
1 und.	# Suministro, montaje y servicio de alimentación 24Vdc del switch MCSESU053FN0		
3 m	# Conectar el switch MCSESU0530FN0 con el módulo Ethernet Modbus TCP-IP ref. BMXNOE0100 con cable Ethernet UTP cat. 6.		
1 und.	# Desmontar HMI y sustituirlo por el nuevo terminal HMIGTO2310		
1 und.	# Servicio alimentación 24Vdc HMI		
3 m	# Conectar el terminal HMI con el switch MCSESU0530 FN0 con cable Ethernet UTP cat. 6.		
100 m.	# Conectar la eléctrónica controladora de la ESAP (30m.), la central de medida de las características eléctricas de la instalación (30m) y la central de control del grupo electrógeno (40m) con el switch MCSES0530 FN0 con cables Ethernet UTP cat. 6		
1 und.	# Instalación y servicio alimentación 24Vdc rúter 4G IPL-C-100-LW.		
3 m	# Conexión del ruter 4G al puerto Ethernet de la CPU del PLC mediante cable Ethernet UTP cat. 6. Incluyendo suministro e instalación de antena.		
30 m	# Conectar la red Modbus RTU de control de las dos válvulas motorizadas de salida con el puerto RS485 de la CPU del PLC con cable UTP cat. 6 por canalización existente.		
1 und.	# Montaje e instalación del armario eléctrico de control y mando de la ESAP.		
10 m.	# Suministro e instalación de manguera eléctrica CERVIFLAM RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5G25 mm^2 entre el actual cuadro de conmutación RED - G.E. y armario de mando y control de la ESAP.		
10 m.	# Canalizaciones de bandeja libre de halógenos tipo UNEX U48X 60x100. Incluidas tapas, soportes y pequeño material.		
25 m.	# Suministro e instalación de manguera eléctrica CERVIFLAM RZ1-K (AS) 0,6/1kV 5G6 mm2 entre armario de mando y control de la ESAP y el armario de la E/R bajo canalización existente.		
1 und.	# Desconexión y retirada de manguera eléctrica actual de alimentación al armario de la E/R		
20 m.	# Suministro e instalación con mangueras eléctricas CERVIFLAM VFD 0,6/1kV CPR 4G6 mm² entre armario de mando y control de la ESAP y las 4 bombas del grupo de sobrepresión.		
5 m	# Canalizaciones de bandeja libre de halógenos tipo UNEX U48X 60x100. Incluidas tapas, soportes, tubo rígido fergondur y pequeño material		
5 m	# Suministro e instalación de manguera eléctrica CERVITRONIC Z1C4Z1-K250 para conexión de la sonda de presión de impulsión de la ESAP con el armario de mando y control del grupo de sobrepresión.		
10 m.	# Suministro e instalación de un cable UTP cat. 6 para conexión de los variadores de velocidad montados sobre los motores de las bombas con el controlador de la ESAP.		
	Programación, puesta en marcha y documentación		
	# Migrar el programas del PLC Premium al PLC M340. # Programación de las comunicaciones Modbus TCP con la controladora electrónica *Geniecon unit* de la ESAP, la central de medida de las características eléctricas de la instalación ref. PM5320, la central electrónica de control Himoinsa CEM7 del grupo electrógeno y el panel operador # Programación en el PLC M580 HSBY concentrador de la ETAP Petritegi para comunicación 4G con la Estación Remota. Eliminar telegramas medio radio e incorporar 4G. # Configuración del router 4G de la Estación Remota y generación de una nueva conexión VPN cliente. # Configuración del concentrador SIG de 4G en la ETAP Petritegi con la nueva conexión VPN # Migrar el programa a la nueva HMI GTO2310 y programación nuevas pantallas para control de ESAP, grupo electrógeno y central de medida de las características eléctricas de la instalación. # Modificar la pantalla de comunicaciones del SCADA. Eliminar el medio radio e incluir el 4G. # Incluir las características eléctricas de la instalación en el SCADA. # Realizar una pantalla para control del grupo electrógeno a instalar. # Modificar pantalla de control de la ESAP, incluyendo nuevas bombas y señales. # Realizar nuevos gráficos de tendencia con las nuevas señales analógicas. Historizarlas en la base de datos Historian. # Puesta en marcha: comprobar señales E/S, lógicas PLC, HMI y comunicaciones. # Realizar esquemas eléctricos en EPLAN 2024 en base a los actuales y a las modificaciones realizadas en la E/R DDAP Darieta # Realizar y entregar listado de TAG´s y direccionamient # Entrega de los nuevos programas del PLC y HMI.		

ANEJO Nº 2 DESCRIPCIÓN GRUPO SOBREPRESOR Y CONTROLES

En el presente anejo se describen las especificaciones técnicas del grupo sobrepresor así como de los sistemas de control del mismo.

- Suministro de grupo de sobrepresión Hydro MPC-E 4 CRE45-2-2 V1 GD-A-A-V, o similar, compuesto por cuatro bombas multicelulares CRE, o similares, acopladas en paralelo y montadas sobre una bancada común, con un avanzado controlador para la gestión del funcionamiento del conjunto y equipadas con todos los accesorios necesarios (colectores, válvulas de retención, válvulas de corte, sensores/transmisores de presión y manómetro).

- Las características principales son, caudal nominal máximo 60 l/s, altura nominal 46,4 m, potencia nominal 11 kW cada bomba, intensidad nominal 79,1 A para el conjunto de las cuatro bombas. Los motores serán de velocidad variable y tendrán una eficiencia total que supere el nivel de eficiencia ultraprémium IE5 según la Directiva EuP/norma IEC 60034-30-1.
- Las bombas deberán estar equipadas con un motor de imanes permanentes totalmente cerrado, refrigerado por ventilador y con variador de frecuencia integrado. Los colectores de aspiración e impulsión serán de diámetro DN 200 y el material de estas será acero inoxidable AISI 304L.

- Suministro y montaje de cuadro de control y protecciones del grupo sobrepresor compuesto por:

    - Panel de control, GENIECON UNIT, o similar. El panel de control, que irá situado en la puerta delantera del cuadro, debe incluir una pantalla táctil y un indicador LED de estado. Permite el ajuste automático/manual y la monitorización del rendimiento del sistema. El control de la ESAP se realizará mediante comunicación Ethernet Modbus TCP-IP del PLC de la instalación con la electrónica de control de las bombas.

    - Centro de control de unidad de medida de características eléctricas de la instalación, modelo METSEP 5320, o similar. Se instalarán 3 transformadores de intensidad, modelo METSECT 5CC010, o similar, de relación 100/5 A y paso del cable en el toroide de 21 mm. Se ubicarán en el cable general de entrada del armario, aguas abajo del interruptor automático de entrada.

    - 1 entrada de alimentación eléctrica con interruptor general de In100 A.

    - 4 servicios de salida protegidos con interruptores tetrapolares con protección automática de 25 A de calibre y diferencial super inmunizado (SI) de 25 A y 300 mA de calibre, para alimentación a cada bomba.

    - 1 servicio de salida protegido con interruptor tetrapolar con protección automática de 25 A de calibre y diferencial de 25 A y 300 mA de calibre, para alimentación al armario del PLC de control de la instalación.

    - Portafusible seccionable 3P+N de calibre 10,3 x 38 con fusibles para la referencia de tensión del o centro de control de unidad de medida METSEP 5320.

    - 1 servicio de alimentación bipolar con protección automática y diferencial de 10 A y 300 mA de calibre para la alimentación del panel de control de las bombas.

ANEJO Nº 3 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. Memoria Informativa
    1.1 Datos de la obra
    1.2 Objeto del estudio básico de seguridad y salud
    1.3 Descripción de la obra
2. Implantación en obra
3. Fases de ejecución
3.1 Implantación en obra
    3.2 Instalaciones
    3.3 Electricidad
    3.4 Fontanería, calefacción y saneamiento
    3.5 Limpieza final de obra
4. Medios Auxiliares
    4.1 Andamios
    4.2 Andamio tubular móvil
    4.3 Escaleras de mano
    4.4 Escaleras metálicas
5. Maquinaria
    5.1 Maquinaria de transporte
    5.2 Equipos de soldadura y oxicorte
    5.3 Camión transporte
    5.4 Equipo de soldadura y oxicorte
    5.5 Grupo electrógeno
    5.6 Herramientas eléctricas ligeras
    5.7 Hidrolimpiadora
6. Procedimientos coordinación de actividades empresariales
7. Control de accesos a la obra

1. Memoria informativa

1.1 Datos de la obra

El presente estudio básico de seguridad y salud se redacta para las obras de mejora en el DDAP Darieta que va a ejecutarse en Herriondo Bailara s/n en Lezo.

El promotor es Aguas del Añarbe/Añarbeko Urak, SA.

El presupuesto de ejecución material de las obras es de 124.477,08 euros.

Se prevé un plazo de ejecución de 4 meses.

El número total de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de 3 trabajadores.

1.2 Objeto del estudio básico de seguridad y salud

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, 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 en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores el promotor Aguas del Añarbe/Añarbeko Urak, SA con domicilio en Paseo Errotaburu, 1 - 6º y N.I.F. A20538039 ha designado al firmante de este documento para la redacción del estudio básico de seguridad y salud de la obra, en adelante EB.

En este EB se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este EB servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, en adelante PSS, por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EB, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.3 Descripción de la obra

El depósito de distribución de agua potable (DDAP) Darieta se halla ubicado en el TM de Lezo y forma parte de la red en alta de abastecimiento que gestiona Agua de Añarbe / Añarbeko Urak, SA. Desde este DDAP se abastece el municipio de Lezo, así como las zonas industriales de dicho municipio. El suministro a dichas ZI se hace mediante un grupo sobrepresor de bombas que elevan y mantienen la presión de dicho sistema.

Dentro de las obras de mejora que tiene previsto acometer AGASA en el municipio de Lezo se encuentra el refuerzo del grupo sobrepresor de suministro a las ZI de Lezo. Para ello es necesario sustituir el actual grupo sobrepresor existente en la cámara de llaves por otro que aporte más caudal y presión al sistema.

Para llevar a cabo esta modificación, es necesario ejecutar las siguientes acciones:

* Adecuación de las instalaciones: ampliación plataforma de entrada y montaje de viga carril para transporte de los equipos.
* Desmontaje del actual grupo sobrepresor.
* Montaje del nuevo grupo sobrepresor.
* Instalación eléctrica de los equipos.
* Sustitución de la actual estación remota.
* Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

2. Implantación en obra

Vallado y señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:
Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombro y en los diversos tajos de esta de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.
Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de esta y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Locales de obra

La magnitud de las obras y las características de estas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

No es necesario la instalación de aseos y ducha: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de aseos y duchas en la propia obra.
Retretes químicos: Se realizarán mediante la instalación de cabinas individualizadas portátiles con tratamiento químico de deshechos. Se instalará uno por cada 25 trabajadores, cerca de los lugares de trabajo. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior. Se realizará una limpieza y vaciado periódico por empresa especialista.
No es necesario la instalación de Comedor y Cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el pliego de condiciones de este documento.

Instalaciones provisionales

La obra objeto de este documento básico contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según norma UNE-EN. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc. Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra.
En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparamenta, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobreintensidades, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.
Instalación Contraincendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.
En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y EPIs para cada una de estas instalaciones.

Organización de acopios

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.
Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el estudio de gestión de residuos de la obra.

La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.
El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.
Los amontonamientos de productos pulverulentos se realizarán protegidos del viento.
Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

3. Fases de Ejecución
3.1 Implantación en obra

Instalación eléctrica provisional
Riesgos
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída al mismo nivel de objetos
Golpes o cortes por objetos
Sobreesfuerzos
Pisadas sobre objetos punzantes
Proyección de fragmentos o partículas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Incendios
Exposición a clima extremo
Medidas preventivas
Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m en líneas aéreas y 2 m en enterradas.
Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
El cuadro eléctrico se colocará en la caja fabricada al efecto, protegida de la intemperie, con puerta, llave y visera. La caja será aislante.
En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.

Se evitarán tirones bruscos de los cables.
En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m en zonas de paso de personas y 5 m para vehículos.
Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
Las tomas de corriente se realizarán con clavijas blindadas normalizadas.
Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples.
La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
Prohibido el empleo de fusibles caseros.
Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m y permanecerán cubiertas.
Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.
EPCs
Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
EPIs
Casco de seguridad
Guantes contra cortes y vibraciones
Guantes aislantes dieléctricos
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
Chaleco reflectante
Ropa de trabajo adecuada
Ropa de trabajo impermeable
Crema de protección solar

3.2 Instalaciones
Riesgos
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Pisadas sobre objetos punzantes
Proyección de fragmentos o partículas
Ruido
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Infecciones o afecciones cutáneas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Incendios
Explosiones
Inundaciones o infiltraciones de agua
Exposición a radiaciones
Quemaduras
Intoxicación
Medidas preventivas
Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
En los trabajos de soldadura se atendrá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
No se realizarán trabajos en cubiertas inclinadas sin los correspondientes equipos de protección colectiva que garanticen la seguridad.
EPCs
Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
Cuando sea necesario trabajar en altura para ejecutar las instalaciones, se realizará desde andamios aptos para la altura.
Se protegerán con tablones los pasos por instalaciones que puedan provocar caídas al mismo nivel.
Los equipos, conductos y materiales necesarios para la ejecución de instalaciones se izarán por medios mecánicos mediante eslingas, debidamente flejados y se colocarán sobre superficies de tablones preparadas para ello.
EPIs
Casco de seguridad
Protectores auditivos
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Ropa de trabajo adecuada

3.3 Electricidad

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":
Medidas preventivas
La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.

Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
EPIs
Guantes contra cortes y vibraciones
Guantes aislantes dieléctricos
Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
Maquinaria
Grupo Electrógeno
Herramientas Eléctricas Ligeras
Medios Auxiliares
Andamios
Escaleras de Mano

3.4 Fontanería, calefacción y saneamiento

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":
Medidas preventivas
Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.
Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
EPIs
Gafas de seguridad antiimpactos
Guantes contra cortes y vibraciones
Guantes de goma o PVC
Botas de goma o PVC
Rodilleras
Maquinaria
Camión Transporte
Soldadura con Arco Eléctrico
Grupo Electrógeno
Herramientas Eléctricas Ligeras
Medios Auxiliares
Andamios
Escaleras de Mano

3.5 Limpieza final de obra
Riesgos
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Golpes o cortes por objetos
Ruido
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Infecciones o afecciones cutáneas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Medidas preventivas
La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.

En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
La limpieza y fregado de estancias se realizará siempre desde el fondo hasta la puerta de salida evitando pisar sobre las zonas húmedas o limpias, del mismo modo, la limpieza de escaleras se realizará de cara a los escalones y el cubo siempre queda en una cota superior al operario. Se colocarán señales de advertencia en las zonas que están siendo fregadas.
En la limpieza de zonas elevadas, se realizará con visibilidad de la misma con el fin de evitar la caída de objetos sobre el operario.
El transporte de materiales pesados se realizará con carros o carretillas.
La retirada de embalajes u otros objetos que pudieran tener objetos punzantes se realizará con cuidado y guantes de protección. Ídem en el caso de retirar vidrios rotos o cerámicas.
No se presionará el contenido de las bolsas de basura para aumentar su capacidad.
La maquinaria eléctrica dispondrá de marcado CE y tendrá en perfectas condiciones sus cables y conectores manteniendo alejado de la humedad los componentes eléctricos.
Los operarios estarán formados e informados para el uso de productos químicos de limpieza, conociendo sus riesgos y condiciones de uso. Los envases quedarán convenientemente cerrados tras su uso y se respetarán las condiciones de almacenamiento impuestas por el fabricante.
Todos los productos de limpieza estarán correctamente etiquetados y en el caso de sustancias nocivas o inflamables se manipularán con las adecuadas condiciones de ventilación y los EPIs pertinentes.
En trabajos de limpieza en altura se dispondrán los medios auxiliares adecuados quedando prohibido el uso de sillas, mesas u otros elementos inestables y no diseñados para este fin.
EPCs
Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
Para la limpieza de cristales se dispondrá de elementos de retención de caídas.
Se regará previamente al barrido o limpieza para evitar la generación de polvo en suspensión.
EPIs
Protectores auditivos.
Gafas de seguridad antiimpactos.
Gafas antipolvo
Mascarillas contra partículas y polvo
Guantes contra cortes y vibraciones
Guantes de goma o PVC.
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Botas de goma o PVC
Ropa de trabajo adecuada
Maquinaria
Limpieza con chorro de arena
Medios Auxiliares
Andamios

4. Medios auxiliares
4.1 Andamios
Riesgos
Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel
Caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Golpes o cortes por objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Contactos eléctricos directos o indirectos
Derrumbamiento
Medidas preventivas
Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad. Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 2177/2004, en su Anejo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante.
Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización,

exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.
Cuando el acceso al andamio 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 contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.
EPIs
Casco de seguridad
Guantes contra cortes y vibraciones
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Cinturón de seguridad, arnés y dispositivo anticaídas
Ropa de trabajo adecuada
Fases de Ejecución
Electricidad
Fontanería, Calefacción y Saneamiento
Limpieza final de obra

4.2 Andamio tubular móvil

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Andamios":
Medidas preventivas
Las ruedas de las torres de trabajo móviles deberán disponer de un dispositivo de blocaje de la rotación y de la traslación. Asimismo, deberá verificarse el correcto funcionamiento de los frenos.
Está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.
Para garantizar la estabilidad de las torres su altura no podrá exceder de 4 metros por cada metro del lado menor. En su caso, y no obstante lo anterior, deberán seguirse las instrucciones del fabricante (utilizar estabilizadores, aumentar el lado menor, etc.).
No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a menos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.

4.3 Escaleras de mano
Riesgos
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Golpes o cortes por objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Contactos eléctricos directos o indirectos
Medidas preventivas
Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente.
Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
La inclinación de la escalera será inferior al 75 º con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será l/4, siendo l la distancia entre apoyos.
El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m del apoyo superior, medido en el plano vertical.
El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada.
Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.
Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
EPIs
Casco de seguridad
Guantes contra cortes y vibraciones
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Ropa de trabajo adecuada
Fases de Ejecución
Electricidad
Fontanería, Calefacción y Saneamiento

4.4 Escaleras metálicas
Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":
Medidas preventivas
Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

5. Maquinaria
5.1 Medidas preventivas

Dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anejo I.

5.2 Maquinaria de transporte
Riesgos
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atrapamiento por o entre objetos
Atrapamiento o atropello por vehículos
Ruido
Vibraciones
Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Medidas preventivas
Durante la utilización de maquinaria de transporte, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
El cambio de aceite se realizará en frío.
Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s2, siendo el valor límite de 1,15 m/s2.
Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
La maquinaria con cabina será estanca para garantizar el aislamiento del operario al polvo en suspensión.
EPIs

Casco de seguridad
Protectores auditivos
Guantes contra cortes y vibraciones
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Chaleco reflectante
Ropa de trabajo impermeable

5.3 Camión transporte

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":
Medidas preventivas
Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.
Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.
Se evitará subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.
EPCs
Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja.
Fases de Ejecución
Fontanería, Calefacción y Saneamiento

5.4 Equipos de soldadura y oxicorte
Riesgos
Caída al mismo nivel de objetos
Proyección de fragmentos o partículas
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Incendios
Explosiones
Exposición a radiaciones
Quemaduras
Intoxicación
Medidas preventivas
Durante el uso de los equipos de soldadura, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura. Especial cuidado con los materiales aislantes inflamables habitualmente presentes en obra.
Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.

Previo al soldeo se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.
Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de estos.
En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.
En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
EPCs
Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.
EPIs
Casco de seguridad
Gafas de seguridad antiimpactos
Pantalla protección para soldadura
Guantes contra cortes y vibraciones
Manguitos de cuero
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Mandil de protección

Soldadura con arco eléctrico

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Equipos de Soldadura y Oxicorte":
Medidas preventivas
Es necesario revisar las protecciones de los equipos eléctricos periódicamente y comprobar que carcasas, tomas de tierra, diferenciales y conexiones están en perfecto estado. Especialmente se revisarán los bornes de entrada y salida del grupo para comprobar que no tienen partes activas al descubierto.
Resulta importante proteger los cables eléctricos, comprobando que no están deteriorados periódicamente y alejándolos de la proyección de partículas incandescentes.
En lugares muy conductores es necesario disponer de limitador de vacío de 24 voltios como máximo en el circuito de soldadura.
La tensión de vacío, entre el electrodo y la pieza a soldar será inferior a 90 voltios en corriente alterna y 150 en corriente continua.
La pinza portaelectrodos debe ser adecuada para el tipo de electrodo, ha de tener mango aislante en condiciones y tener un mecanismo de agarre del electrodo seguro y cómodo de sustituir.
El piso de trabajo ha de estar seco y si no es así se utilizarán banquetas aislantes.
Es necesario habilitar un apoyo aislado para dejar la pinza portaelectrodos en las pausas.
Del mismo modo se ha de utilizar ropa que proteja íntegramente la piel del soldador de estas radiaciones.
Nunca deben sustituirse electrodos con las manos desnudas o el guante húmedo.
No se golpeará la soldadura sin protección de ojos adecuada.
Fases de Ejecución
Fontanería, Calefacción y Saneamiento

5.5 Grupo electrógeno
Riesgos
Ruido
Contactos eléctricos directos o indirectos
Incendios
Explosiones
Quemaduras

Medidas preventivas
Durante el uso del Grupo Electrógeno, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
El personal que utilice el grupo electrógeno estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin fugas de líquidos, con todos los pilotos indicadores en valores aceptables, con un ruido de funcionamiento correcto y habitual, con el depósito de lubricante y combustible en cantidad suficiente y el freno y calces del equipo correctamente dispuestos y las rejillas de ventilación sin obstrucción.
Todas las carcasas y puertas del equipo permanecerán cerradas durante el funcionamiento del mismo.
El grupo electrógeno estará correctamente dimensionado para la carga eléctrica que ha de soportar no superando en ningún momento su potencia nominal.
El grupo electrógeno estará dispuesto en superficie estable y segura, lejos de taludes y zanjas.
No se manipulará el equipo mojado por la lluvia o con las manos del operario mojadas.
El equipo se dispondrá en todo caso en el exterior. Si por fuerza mayor ha de instalarse en el interior del edificio o en lugares cerrados, se contará previamente con la autorización del coordinador de seguridad y salud y quedará garantizada la correcta ventilación del local.
Queda prohibido fumar en las inmediaciones del equipo.
No se ha de tocar el tubo de escape u otros elementos calientes del equipo en funcionamiento.
EPIs
Casco de seguridad
Protectores auditivos
Guantes contra cortes y vibraciones
Guantes aislantes dieléctricos
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
Ropa de trabajo adecuada
Fases de Ejecución
Electricidad
Fontanería, Calefacción y Saneamiento

5.6 Herramientas eléctricas ligeras
Riesgos
Caída al mismo nivel de objetos
Golpes o cortes por objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Proyección de fragmentos o partículas
Ruido
Contactos eléctricos directos o indirectos
Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Quemaduras
Medidas preventivas
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
Las operaciones de limpieza manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.
EPCs
La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.
Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A de sensibilidad.
EPIs
Casco de seguridad
Protectores auditivos
Gafas de seguridad antiimpactos
Gafas antipolvo
Mascarillas contra partículas y polvo
Guantes contra cortes y vibraciones
Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
Cinturón portaherramientas
Ropa de trabajo adecuada
Fases de Ejecución
Electricidad
Fontanería, Calefacción y Saneamiento

5.7 Hidrolimpiadora
Riesgos
Caída al mismo nivel de objetos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Sobreesfuerzos
Proyección de fragmentos o partículas
Ruido
Vibraciones
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas
Durante el uso de maquinaria de chorro a presión de agua, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
El personal que utilice maquinaria de chorro a presión de agua estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
Nunca se abandonará la maquinaria de chorro a presión de agua encendida.
Los operarios que no intervengan no deberán permanecer en la zona de actuación.
La ropa será ajustada en puños y tobillos.
En caso de utilizar productos químicos mezclados con el agua, el operario conocerá la ficha de datos seguridad del producto aplicando sus indicaciones.
El lugar de trabajo deberá permanecer debidamente ventilado.
Se cuidará el sistema de desagûe de manera que fluya adecuadamente a la red de evacuación disponiendo si fuera necesario, dispositivos para la eliminación de sólidos o aceites.
Se evitará que las mangueras sean pisadas por vehículos pesados. En todo caso, se procurará ubicarlas fuera de zonas de circulación de vehículos o personas.
Periódicamente se revisarán las mangueras y sus conexiones garantizando su estanquidad y buen estado.
El chorreado se hará en dirección al viento.
EPCs
Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de chorro agua.
EPIs
Casco de seguridad
Protectores auditivos.
Gafas antipolvo
Mascarillas antipolvo.
Guantes de goma o PVC.
Calzado con suela antideslizante
Calzado con puntera reforzada
Botas de goma o PVC
Ropa de trabajo adecuada
Ropa de trabajo impermeable

6. Procedimientos coordinación de actividades empresariales
Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.

El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

7. Control de accesos a la obra

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será el coordinador en la aprobación preceptiva del plan quien valide el control diseñado.

A continuación, se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

Donostia/San Sebastián, septiembre 2026



Xabier Arzelus
Ingeniero Industrial

ANEJO Nº 4 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Índice

1 Memoria Informativa del Estudio
2 Definiciones
3 Medidas Prevención de Residuos
4 Cantidad de Residuos
5 Separación de Residuos
6 Medidas para la Separación en Obra
7 Destino Final
8 Prescripciones del Pliego sobre Residuos

1. Memoria informativa del Estudio

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto: Obras de mejora en la DDAP Darieta
Dirección de la obra: Herriondo Bailara s/n
Localidad: Lezo
Provincia: Gipuzkoa
Promotor: Aguas del Añarbe / Añarbeko Urak, SA
N.I.F. del promotor: A20538039
Técnico redactor de este Estudio: Xabier Arzelus Aramendi
Titulación o cargo redactor: Ingeniero Industrial

2. Definiciones

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la Ley 7/2022 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o que tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anejo I de la Ley 7/2022 y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el citado anejo I.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni biodegradables; ni reaccionan con los materiales con los que entran en contacto ni física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Los residuos inertes deben presentar un contenido de contaminantes insignificante y, del mismo modo, el potencial de lixiviación de estos contaminantes, así como el carácter ecotóxico de los lixiviados debe ser igualmente insignificante. Los residuos inertes y sus lixiviados no deben suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** residuos generados por las actividades de construcción y demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo publicado según la Decisión de la Comisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la "lista de residuos", de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **Agente**: toda persona física o jurídica que organice la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en los anejos II y III de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular..

- **Preparación para la reutilización:** la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa y dejen de ser considerados residuos si cumplen las normas de producto aplicables de tipo técnico y de consumo.
- **Relleno:** toda operación de valorización en la que se utilizan residuos no peligrosos aptos para fines de regeneración en zonas excavadas o para obras de ingeniería paisajística. Los residuos empleados para relleno deben sustituir a materiales que no sean residuos y ser aptos para los fines mencionados anteriormente y estar limitados a la cantidad estrictamente necesaria para lograr dichos fines. En el caso de que las operaciones de relleno vayan encaminadas a la regeneración de zonas excavadas, estas operaciones deben venir justificadas por la necesidad de restituir la topografía original del terreno.
- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- **Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- **Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.
- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía.

3. Medidas prevención de residuos

3.1 Prevención en la adquisición de materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.2 Prevención en la puesta en obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

3.3 Prevención en el almacenamiento en obra

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Los residuos catalogados como peligrosos deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otros residuos no peligrosos.

4. Cantidad de residuos

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.
No se consideran residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso (t)	Volumen aparente (m³)
170201	Madera.	0,50	1,00
170203	Plástico.	0,30	0,80
170407	Metales mezclados.	1,00	1,50
TOTAL		1,80	3,30

5. Separación de residuos

De acuerdo con las obligaciones de separación en fracciones impuestas por la normativa, los residuos se separarán en obra de la siguiente forma:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso (t)	m³ Volumen Aparente
170201	Madera. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	0,50	1,00
170203	Plástico. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	0,30	0,80
170407	Metales mezclados. Opción de separación: Residuos metálicos	1,00	1,50
TOTAL		1,80	3,30

6. Medidas para la separación en obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

7. Destino final

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.
Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad peso (t)	Volumen aparente (m³)
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	0,50	1,00
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0,30	0,80
170407	Metales mezclados. Destino: Valorización Externa	1,00	1,50
TOTAL		1,80	3,30

8. Presupuesto

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad (t)	Importe unitario (€/t)	Importe parcial (€)
170201	Madera	0,50	1.400,00	700,00
170203	Plástico	0,30	1.000,00	300,00
170407	Metales mezclados	1,00	1.500,00	1.500,00

TOTAL	2.500,00

9. Prescripciones del pliego sobre residuos

9.1 Obligaciones agentes intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según impone la normativa de aplicación, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.
- El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado.

9.2 Gestión de residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Cualquier modificación, que se planteará durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.

9.3 Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

9.4 Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del

productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión 2014/955/UE y la identificación inequívoca de las operaciones de tratamiento a las que se someterán los residuos según codificación de los anejos II y III de la ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

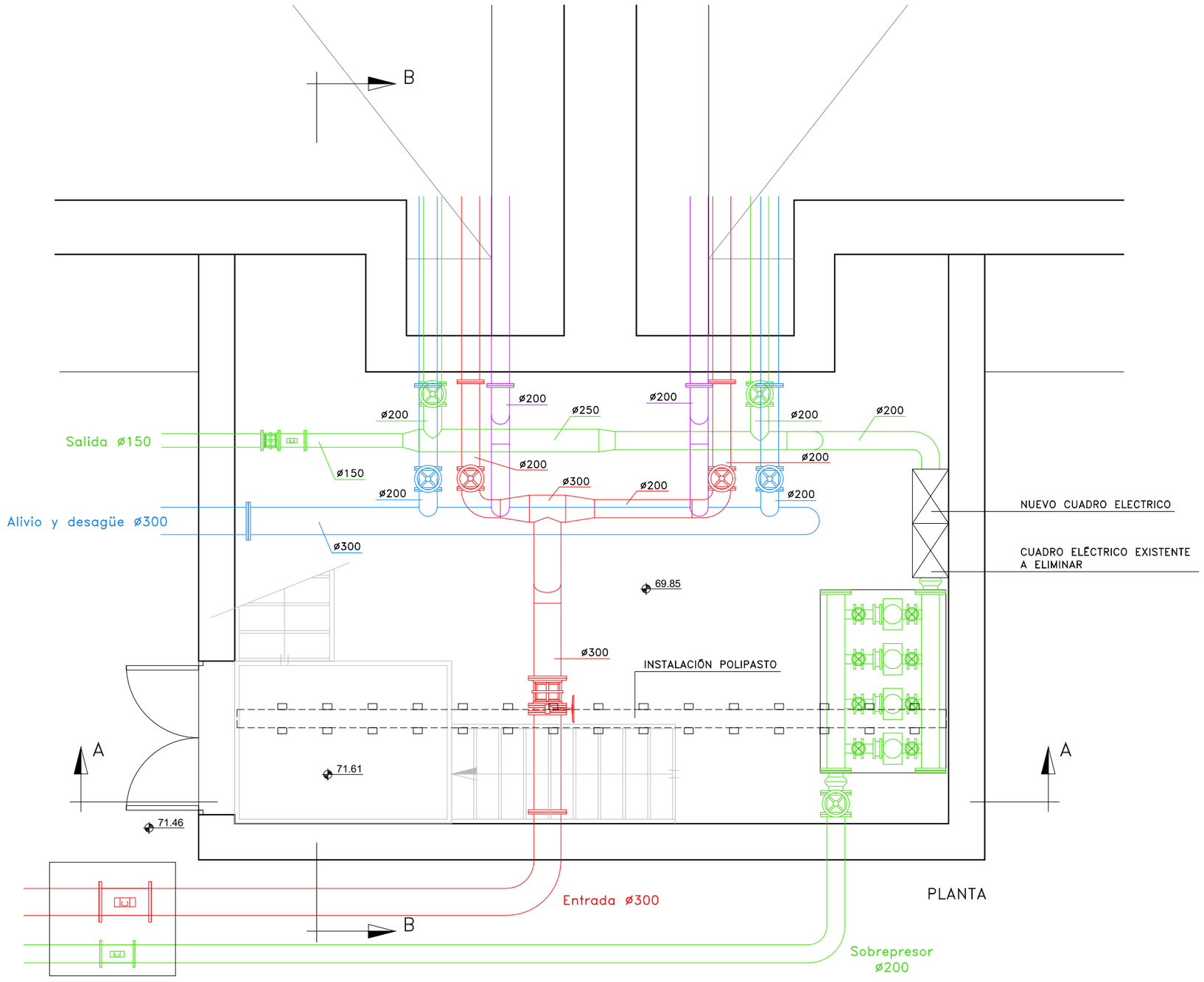
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Donostia/San Sebastián, septiembre 2026

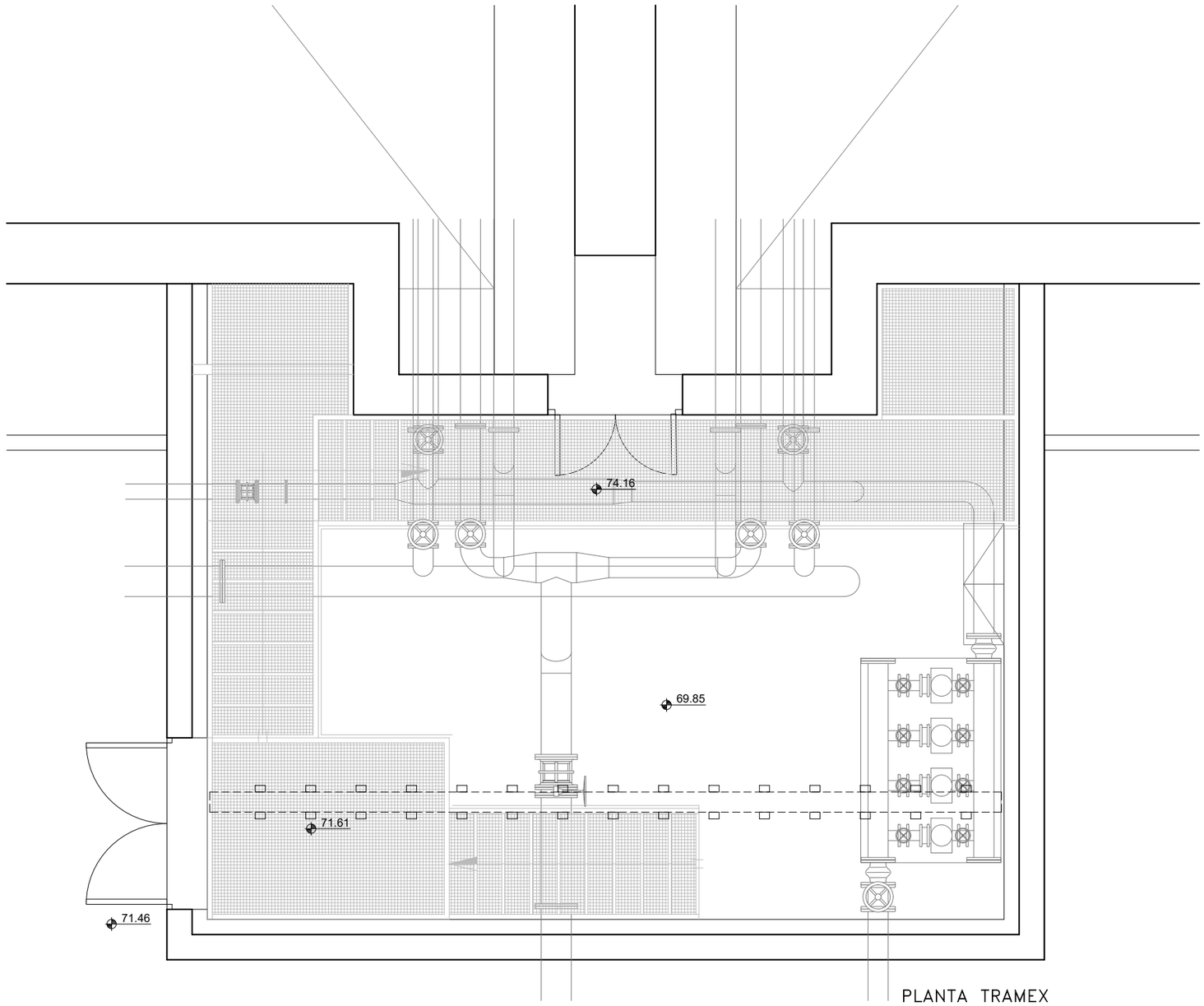


Xabier Arzelus Aramendi
Ingeniero Industrial

PLANOS



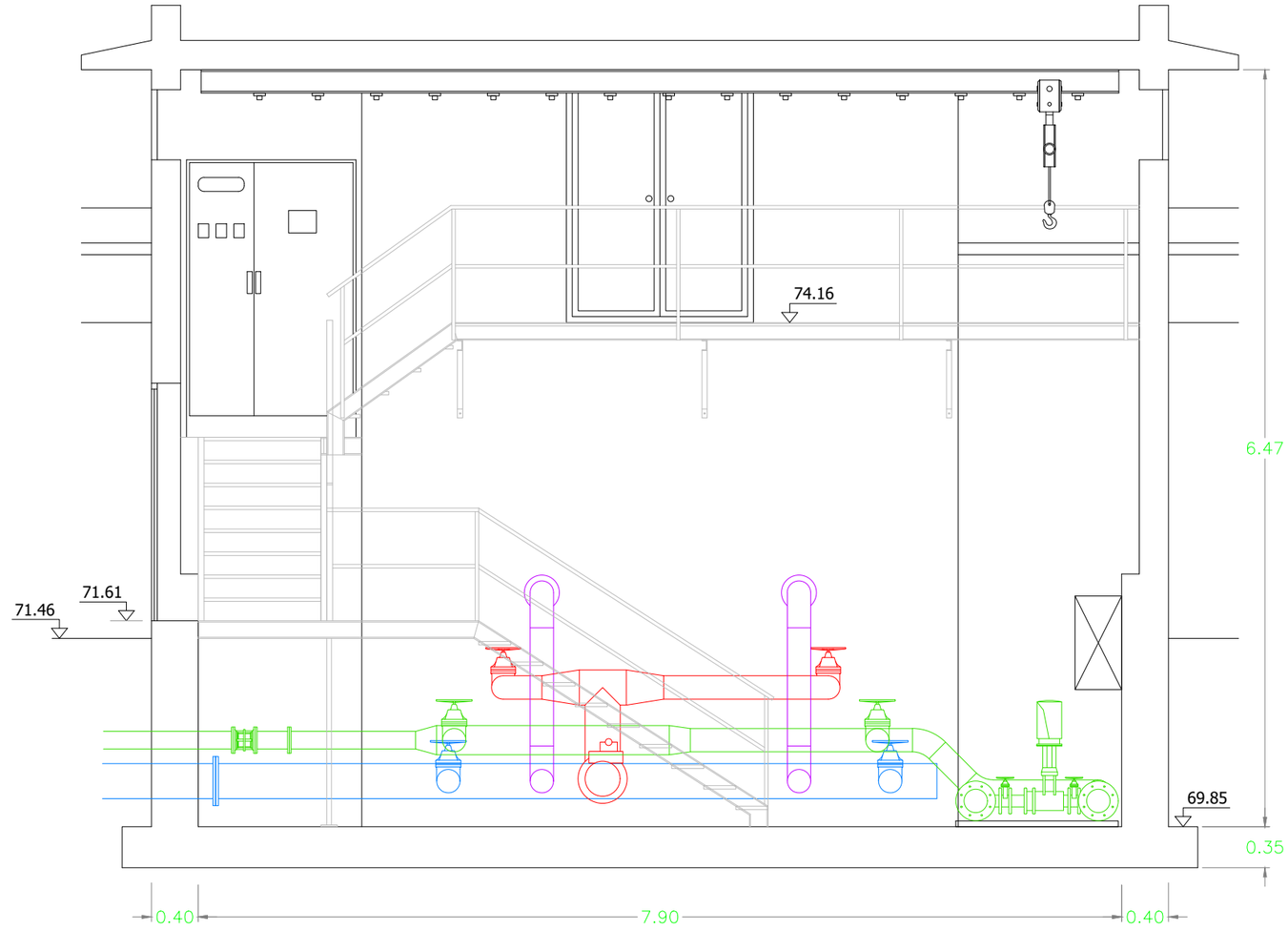
añarbe aguas Durak	Director del Proyecto / Proiektuaren Zuzendaria Maider Arregi Intxausti	Titulo / Izenburua DDAP Darieta	Municipio / Herria Lezo	Escala (s) / Eskala (k) 1/50 Fecha / Data Septiembre 2026	Designacion / Izendapena Cámara de llaves Planta	Plano nº / Planu znb. X Hoja nº / Orri znb. - de - Clave / Gakoa



PLANTA TRAMEX

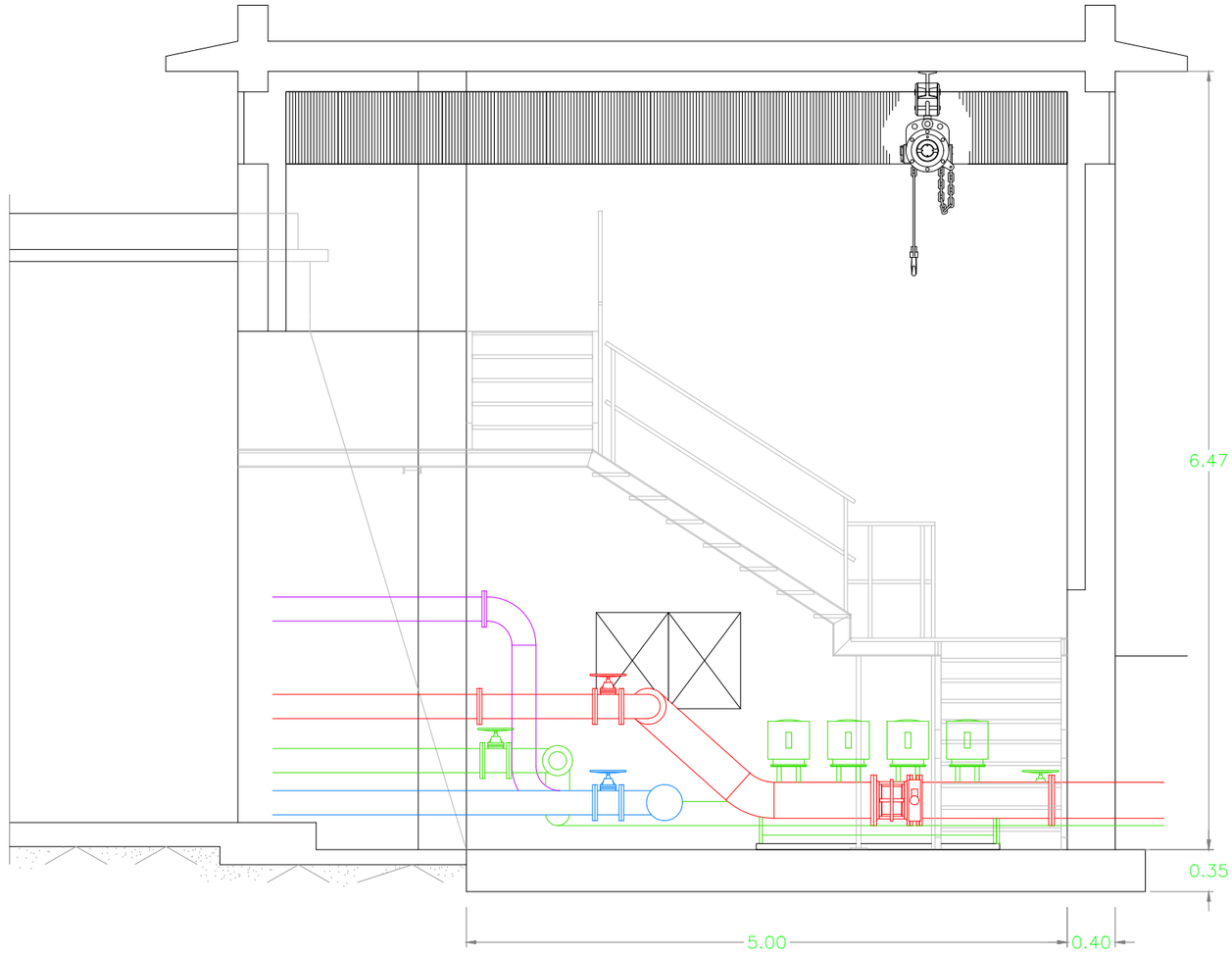
añarbe aguas Durak

Director del Proyecto / Proiektuaren Zuzendaria Maider Arregi Intxausti	Titulo / Izenburua DDAP Darieta	Municipio / Herria Lezo	Escala (s) / Eskala (k) 1/50 Fecha / Data Septiembre 2026	Designacion / Izendapena Cámara de llaves Planta Tramex	Plano nº / Planu znb. x Hoja nº / Orri znb. - de - Clave / Gakoa



SECCION A–A

añarbe aguas Durak	Director del Proyecto / Proiektuaren Zuzendaria Maider Arregi Intxausti	Titulo / Izenburua DDAP Darieta	Municipio / Herria Lezo	Escala (s) / Eskala (k) 1/50 Fecha / Data Septiembre 2026	Designacion / Izendapena Cámara de llaves Sección A-A	Plano nº / Planu znb. X Hoja nº / Orri znb. - de - Clave / Gakoa



SECCION B–B

añarbe aguas Durak	Director del Proyecto / Proiektuaren Zuzendaria Maider Arregi Intxausti	Titulo / Izenburua DDAP Darieta	Municipio / Herria Lezo	Escala (s) / Eskala (k) 1/50 Fecha / Data Septiembre 2026	Designacion / Izendapena Cámara de llaves Sección B-B	Plano nº / Planu znb. X Hoja nº / Orri znb. - de - Clave / Gakoa

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**GRUPO SOBREPRESOR**							
0101	**Ud Suministro de grupo de sobrepresión Hydro MPC-E 4 CRE45-2-2 V1 GD-A-A-V, o similar.**							
	suministro de grupo de sobrepresión hydro mpc-e 4 cre45-2-2 v1 gd-a-a-v, o similar. compuesto por cuatro bombas multicelulares cre, o similares, acopladas en paralelo y montadas sobre una bancada común, con un avanzado controlador para la gestión del funiconamiento del conjunto y equipadas con todos los accesorios necesarios (colectores, válvulas de retención, válvulas de corte, sensores/transmisores de presión y manómetro). las características hidraulicas principales son, caudal nominal máximo 60 l/s, altura nominal 46,4 m y las características eléctricas prinicpales son potencia nominal 11 kw, intensidad nominal 79,1 a. los motores serán de velocidad variable y deben tiener una eficiencia total que supera el nivel de eficiencia ultraprémium ie5 según la directiva eup/norma iec 60034-30-1. las bombas cre y crie están equipadas con un motor de imanes permanentes totalmente cerrado, refrigerado por ventilador y con variador de frecuencia integrado. los colectores de aspiración e impulsión serán de diámetro dn 200 y el el material de las mismas sera acero inoxidable aisi 304l. suministro de tanque a presión de membrana de 120 litros pn25 dn50							
		1				1,00		
						1,00	**64.529,25**	**64.529,25**
	TOTAL 01							**64.529,25**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**MONTAJE HIDRAULICO**							
0201	**Ud Montaje de andamio para colocación de la viga monocarril**							
	montaje de andamio para colocación de la viga monocarril, incluyendo cálculos justificativos, certificado de montaje así como desmontaje final							
		1				1,00		
						1,00	**2.678,00**	**2.678,00**
0202	**Ud Instalación de viga de 8 m de largo.**							
	instalación de viga de 8 m de largo. la viga tendrá perfil heb 200. para su montaje se le soldarán pletinas de 300 x 100 x10 en una de las caras de la viga con agujeros de dn 20 para su montaje. la distancia entre centros de las pletinas será 500 mm. se suministrará e instalará un polipasto de traslación manual y elevación/descenso manual apto para una carga de 1.000 kg. el conjunto de la viga irá anclado al techo mediante varilla roscada que serán fijadas con resina química bicomponente. la varilla cumplicará la norma din 975 y será de métrica m18. cada varilla estará ajustada con tuerca y arandela autoblocante, ambas inoxidables.							
		1				1,00		
						1,00	**7.992,50**	**7.992,50**
0203	**Ud Cálculos justificativos del diseño de la su ejecución**							
	cálculos justificativos del diseño de la su ejecución, incluyendo los certificados de materiales empleados							
		1				1,00		
						1,00	**770,00**	**770,00**
0204	**Ud Modificación y refuerzo de la plataforma ubicada en cota de calle, ampliando la misma para soportar el conjunto de sobrepresor,**							
	modificación y refuerzo de la plataforma ubicada en cota de calle, ampliando la misma para soportar el conjunto de sobrepresor, cuyo peso total será aproximadamente 900 kg. se debe incluir la adaptación de las escaleras de descenso a la cámara de llaves y refuerzo de la misma, incluyendo nuevo poste de apoyo.							
		1				1,00		
						1,00	**3.836,90**	**3.836,90**
0205	**Ud Desmontaje del actual grupo sobrepresor. Montaje del nuevo grupo sobrepesor**							
	desmontaje del actual grupo sobrepresor, incluyendo los colectores de aspiración e impulsión. montaje del nuevo grupo sobrepesor. adecuación del colector de aspiración a la nueva disposición y dimensiones del conjunto sobrepresor. todas las piezas y accesorios serán en acero inoxidable aisi 304l. se instalarán tambien dos unidades de compensador de dilatación de goma elaflex dn-200 banda roja con cuerpo en epdm y refuerzo de nylon; con bridas giratorias zincadas en acero carbono taladradas según pn-16. l= 130 mm. instalación de un tanque a presión de membrana de 120 litros pn25 dn50							
		1				1,00		
						1,00	**9.312,48**	**9.312,48**
0206	**Ud Fabricación y montaje de plataforma para mejorar la accesibilidad al cuadro eléctrico elevado de control y alimentación**							
	fabricación y montaje de plataforma para mejorar la accesibilidad al cuadro eléctrico elevado de control y alimentación del sobrepresor ubicado sobre el colector de salida de la cámara de llaves del depósito. construida en acero al carbono galvanizado en caliente. totalmente montada y ajustada a la instalación.							
		1				1,00		
						1,00	**1.550,40**	**1.550,40**
	TOTAL 02							**26.140,28**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**MONTAJE ELECTRICO**							
0301	**Ud Refuerzo de la acometida de la instalación.**							
	refuerzo de la acometida de la instalación, sustituyendo el actual cable de acometida de 10 mm2 por cable de 16 mm2. se retirará el actual cable por el nuevo quedando dicho cable totalmente instalado, comprobado sentido de giro y probado.							
		1				1,00		
						1,00	**2.498,00**	**2.498,00**
0302	**Ud Modificaciones en la estación remota**							
	modificaciones en la estación remota: sustitución del plc schneider premium por nueva arquitectura plc schneider m340 en la e/r del ddap darieta. sustitución del medio de comunicación radio analógica por 4g programación de nuevos telegramas para control del grupo eléctrogeno y grupo sobrepresor. incorporar módulo de comunicación ethernet mb-tcp en el plc para comunicación con equipos de la instalación. desarrollo de los esquemas eléctricos en eplan.							
		1				1,00		
						1,00	**31.972,50**	**31.972,50**
	TOTAL 03							**34.470,50**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**SEGURIDAD Y SALUD**							
401	**Ud Seguridad y Salud**							
		1				1,00		
						1,00	**1.500,00**	**1.500,00**
	TOTAL 04							**1.500,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
0501	**Ud Gestión de residuos**							
		1				1,00		
						1,00	**2.500,00**	**2.500,00**
	TOTAL 05							**2.500,00**
	TOTAL							**129.140,03**

RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO
MODIFICACIONES DDAP DARIETA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	GRUPO SOBREPRESOR.....	64.529,25
02	MONTAJE HIDRAULICO	26.140,28
03	MONTAJE ELECTRICO.....	34.470,50
04	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.500,00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.500,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**129.140,03**
	21% IVA.....	27.119,41
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**156.259,44**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DONOSTIA, Septiembre 2026.



XABIER ARZELUS
AGUAS DEL AÑARBE - AÑARBEKO URAK S.A.