Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO
SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU



MKR ingeniería

Pamplona, junio de 2019

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

1.- MEMORIA Y ANEJOS:

1) Características de las obras
2) Replanteo
3) Topografía
4) Geología y geotecnia
5) Cálculos estructurales
6) Cálculos hidráulicos y de proceso
7) Equipos electromecánicos
8) Instalación eléctrica en BT
9) Control de calidad
10) Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de la instalación
11) Estudio de afecciones a terrenos
12) Estudio de afecciones ambientales
13) Estudio de seguridad y salud
14) Estudio de gestión de residuos
15) Programación de la obra

2-PLANOS:

ÍNDICE DE PLANOS					
Nº	DESCRIPCIÓN			ESCALA	HOJAS
1	Situación, emplazamiento e índice			S/E	1
2	Implantación				
		2.1	Ordenación planta	1/1000	1
		2.2	Ejes alineaciones	1/1000	1
3	Estación bombeo Asiáin				
		3.1	Planta general	1/250	1
		3.2	Planta	1/40	1
		3.3	Perfil longitudinal	1/500	1
		3.4	Alzados	1/50	1
		3.5	Secciones	1/50	2
		3.6	Armadura	varias	1
		3.7	Detalles	varias	2
4	Impulsión Asiain				
		4.1	Planta	1/250	3
		4.2	Perfil longitudinal	1/500	2
		4.3	Cruce río Arakil	1/250	1
		4.4	Detalles	1/25	1
5	Emisario Izu				
		5.1	Planta	1/250	3
		5.2	Perfil longitudinal	1/500	2
		5.3	Detalles	varias	1
6	Abastecimiento de agua				
		6.1	Planta	1/250	2
		6.2	Perfil longitudinal	1/500	2
		6.3	Detalles	varias	2
7	EDAR. Topografía				
		7.1	Planta	1/250	1
8	EDAR. Replanteo				
		8.1	Planta	1/250	1
9	EDAR. Explanación				
		9.1	Planta	1/250	1
		9.2	Perfiles transversales	1/250	3
10	EDAR. Línea de agua				
		10.1	Esquema	S/E	1
11	EDAR. Tuberías de proceso				
		11.1	Planta	1/250	1
12	EDAR. Secciones generales				
		12.1	Planta	1/250	1
		12.2	Sección- 1 Y 2	1/250	1
13	EDAR. Obra entrada-Imhoff-Bombeo Lecho Bacteriano				
		13.1	Planta superficie	1/40	1
		13.2	Planta	1/40	1
		13.3	Secciones	1/50	2
		13.4	Armaduras	varias	6
		13.5	Detalles	varias	3

ÍNDICE DE PLANOS						
Nº	DESCRIPCIÓN				ESCALA	HOJAS
14	EDAR. Lecho bacteriano					
		14.1	Planta general		1/75	1
		14.2	Sección conjunto		1/50	1
		14.3	Cimentación armaduras planta		1/50	2
		14.4	Cimentación armaduras secciones		1/25	1
		14.5	Canales y muros planta		1/75	1
		14.6	Canales y muros detalles		varias	1
		14.7	Arqueta salida y recirculación		1/50	1
		14.8	Detalles		varias	3
15	EDAR. Decantador secundario					
		15.1	Planta y sección		1/50	1
		15.2	Calderería		varias	1
		15.3	Armaduras		varias	1
16	EDAR. Medida de caudal y toma de muestras					
		16.1	Definición geométrica		varias	1
		16.2	Armaduras		1/20	1
17	EDAR. Local de servicios e instalaciones					
		17.1	Planta		1/40	1
		17.2	Secciones		1/25	2
		17.3	Armaduras		varias	1
18	EDAR. Urbanización					
		18.1	Planta general		1/250	2
		18.2	Camino acceso perfil longitudinal		1/250	1
		18.3	Drenaje, agua de limpieza y riego, planta		1/250	2
		18.4	Junta pavimentación planta		1/250	1
		18.5	Estructura paso de regata		varias	1
		18.6	Estructura paso de regata, Armadura		varias	1
19	EDAR. Colector vertido					
		19.1	Planta		1/250	1
		19.2	Perfil longitudinal		1/500	1
		19.3	Detalles		varias	1
20	EDAR. Instalación eléctrica					
		20.1	Emplazamiento. Planta general EDAR		1/1000	1
		20.2	Planta general instalación eléctrica. Canalizaciones		1/150	1
		20.3	Cuadro general de mando y protección. Esquema unifilar		S/E	1
		20.4	Cuadro general de mando y protección.			
			20.4.1	Vista exterior	S/E	1
			20.4.1a	Vista interior	S/E	1
			20.4.2	Fuerza. Protecciones generales	S/E	1
			20.4.3	Fuerza. Protecciones generales	S/E	2
			20.4.4	Fuerza. Alimentación tomas auxiliares	S/E	3
			20.4.5	Fuerza. Motor Bomba-1	S/E	4
			20.4.6	Fuerza. Motor Bomba-2	S/E	5
			20.4.7	Fuerza. Motor Distribuidor hidráulico	S/E	6
			20.4.8	Fuerza. Alimentación alumbrado	S/E	7
			20.4.8.a	Esquema maniobra	S/E	8
			20.4.9	Alimentación 24 V c.c.	S/E	9
			20.4.10	Esquema comunicación	S/E	10
		20.5	Relación de materiales		S/E	5
		20.6	Relación de cables		S/E	6
	Estación de bombeo Asiain					
		20.8	Emplazamiento. Planta general. Estación de Bombeo		1/1000	1
		20.9	Cuadro general de mando y protección		S/E	1
			20.9.7	Fuerza. Alimentación alumbrado	S/E	1
			20.9.8	Alimentación 24 V c.c.	S/E	1
			20.9.9	Esquema comunicación	S/E	1

3-PLIEGO DE CONDICIONES:

1. Prescripciones Administrativas
2. Prescripciones Técnicas
    - Prescripciones Técnicas Generales
    - Prescripciones Técnicas Particulares

4-PRESUPUESTO:

- Cuadros de precios nº 1
- Mediciones auxiliares
- Mediciones y presupuesto
- Resumen de presupuesto

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. PROMOTOR 2
3. ENCARGO 2
4. ANTECEDENTES 2
5. CONDICIONES BÁSICAS DE PROYECTO 2
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 3
7. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD 3
8. SOLUCIÓN ADOPTADA 4
9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 4
9.1 CONDUCCIONES DE TRANSPORTE 4
9.1.1 Impulsión Asiain 4
9.1.2 Emisario Izu 4
9.1.3 Abastecimiento de agua 5
9.1.4 Colector de vertido 5
9.2 ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN 5
9.3 PLANTA DE TRATAMIENTO, EDAR 5
9.3.1 Explanación 5
9.3.2 Tuberías de proceso 6
9.3.3 Obra de entrada 6
9.3.4 Tanque Imhoff 6
9.3.5 Bombeo a lecho bacteriano 6
9.3.6 Lecho bacteriano 7
9.3.7 Arqueta de carga y de recirculación 7
9.3.8 Decantador secundario 7
9.3.9 Grúa polipasto 8
9.3.10 Medida de caudal y toma de muestras 8
9.3.11 Local de servicio e instalaciones 8
9.3.12 Urbanización 8
9.3.13 Jardinería y riego 9
9.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 9
9.4.1 Alcance de actuaciones 9
9.4.2 Clasificación de instalaciones 9
9.4.3 Especificaciones generales relativas a suministros de energía 10
9.4.4 Computo de potencias 10
9.4.5 Contratación de energía 10
10. PROGRAMACIÓN Y PLAZO DE LAS OBRAS 10
11. PRESUPUESTO 11
12. NORMATIVA 12
13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 12
14. CONCLUSIÓN 13

1. OBJETO

El objeto del presente trabajo es la redacción del PROYECTO – SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en la Cendea de Olza, perteneciente a la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Se han tenido en consideración las disposiciones legales vigentes en cumplimiento del Real Decreto 11/1995 de 28 de diciembre por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales, de acuerdo al Art. 6 del citado RD, así como las pautas y necesidades marcadas por NILSA y desarrolladas por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Incluye la definición, a nivel de "Proyecto de Construcción", las obras en sus aspectos técnico y económico, con los datos básicos de partida y cálculos justificativos necesarios, la aportación de planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas, la inclusión del pliego de prescripciones técnicas y, por último, la formación de un presupuesto incluyendo mediciones, cuadros de precios y los presupuestos detallados de las obras proyectadas.

2. PROMOTOR

Actúa como promotora de la actuación la sociedad "Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. perteneciente a la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (en adelante MCP).

3. ENCARGO

El encargo del proyecto de construcción ha sido adjudicado a la empresa MKR ingeniería & arquitectura, S.L., cuyo pedido tiene la siguiente referencia:

- Expediente 2019/SCON-NCF/000019
- Pedido 1223 0001 CC04
- Código de proyecto SM287031

4. ANTECEDENTES

Las localidades de Izu y Asiain, pertenecientes a la Cendea de Olza, cuentan para el tratamiento de sus aguas residuales con sendas fosas sépticas, efectuando su vertido al río Arakil.

Entendiendo que el sistema de depuración de ambas localidades es inadecuado, la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona solicita la inclusión de la obra correspondiente al tratamiento de aguas residuales de Izu y Asiain en el Plan Director de Saneamiento, con cargo al ejercicio del año 2019.

5. CONDICIONES BÁSICAS DE PROYECTO

El promotor del presente trabajo ha establecido las CONDICIONES BÁSICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO, que en su ANEXO-II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES IZU-ASIAN, indica lo siguiente:

- Población de proyecto considerada 372 hab.
- Caudal medio 84 m^3/día
- Caudal punta 3,4 l/s
- Carga contaminante de proyecto 0,27 kg DBO_5/ m^3

- Valores límite de vertido:
  - Demanda bioquímica de oxígeno DBO_5 <25 mg/l
  - Demanda química de oxígeno DQO <125 mg/l
  - Sólidos en suspensión totales SST <35 mg/l

En materia de caudales a tratar se han considerado las siguientes relaciones con respecto al caudal medio:

- Caudal máximo a pretratamiento 6:1
- Caudal máximo a tratamiento primario 6:1
- Caudal máximo a tratamiento biológico 3:1

Dentro de las alternativas a estudiar se citan los tratamientos biológicos siguientes:

- Tanque Imhoff + Filtro percolador enterrado + Tanque Imhoff + Laguna maduración
- Tanque Imhoff + Filtro percolador elevado + Tanque Imhoff

Indica el documento que, además del sistema de depuración, se deberá de analizar la ubicación idónea de los distintos elementos que conformen dicho sistema, abordándose entre dichas alternativas como mínimo las ubicaciones de los elementos que se muestran a continuación:

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Previamente a la elaboración del presente proyecto se ha realizado un estudio de alternativas, en el que se han abordado los siguientes aspectos:

- Criterios de selección del sistema de tratamiento de las aguas residuales
- Tecnologías de depuración disponibles, atendiendo al tamaño de la población, gestión sostenible, estabilidad y robustez del sistema, facilidad de explotación y costes de inversión y explotación.

El tratamiento biológico seleccionado ha sido el de lecho bacteriano de baja carga, dotado de un distribuidor hidráulico motorizado y de recirculación hasta el tratamiento primario formado por el tanque Imhoff.

En cuanto a las alternativas de transporte de los vertidos de cada una de las localidades hasta la EDAR, se han estudiado un total de cuatro ubicaciones distintas, denotadas con las letras A, B, C y D. de cada una de ellas se ha estudiado y valorado el trazado y características de las conducciones de transporte, tanto por gravedad como a presión. Así mismo, se han analizado las distintas ubicaciones teniendo en consideración las diferentes zonas inundables del río Arakil para diferentes periodos de retorno.

La alternativa finalmente seleccionada ha sido la denotada con la letra B, la cual se desarrolla en el presente proyecto de construcción.

7. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

En el presente proyecto se han tenido en consideración los diferentes estudios de inundabilidad del río Arakil, especialmente las manchas de inundación provocadas por las avenidas asociadas a los diferentes periodos de retorno, obtenidas de la página de la Confederación Hidrográfica del Ebro (en adelante CHE)

La zona de implantación de la EDAR se encuentra fuera de la zona de inundación para periodo de retorno de 1.000 años.

8. SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada consiste en la incorporación de los vertidos de la localidad de Asiain, situada en la margen izquierda del río Arakil, mediante una estación de bombeo e impulsión hasta la EDAR, que se sitúa en la margen derecha del río; y la conducción por gravedad de los vertidos de la localidad de Izu que se encuentran en la misma margen del río que la propia EDAR.

Los criterios de diseño empleados para la EDAR, se han basado en las experiencias recogidas en instalaciones similares llevadas a cabo en los últimos 25 años en Navarra, desarrolladas por la empresa de capital público Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. y experiencias del equipo redactor del presente proyecto.

La solución adoptada cuenta con las siguientes etapas de tratamiento:

- Obra de entrada en la que se recogen los vertidos de cada localidad, dotada de aliviadero.
- Partidor de vertidos
- Tanque decantador digestor Imhoff
- Estación de bombeo a lecho bacteriano
- Lecho bacteriano de baja carga con relleno mineral
- Arqueta de carga a decantador secundario y de recirculación
- Decantador secundario tronco piramidal
- Bombeo de fangos a tanque Imhoff
- Obra de salida de efluente, medida de control y toma de muestras
- Tuberías de proceso

9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

9.1 CONDUCCIONES DE TRANSPORTE

9.1.1 Impulsión Asiain

Los vertidos de la localidad de Asiain serán interceptados previamente a su incorporación a la fosa séptica existente, recogidos en una estación de bombeo e impulsados a presión hasta la EDAR.

Se ha diseñado una tubería de fundición nodular de 233 m de longitud, de 100 mm de diámetro nominal que, partiendo de la citada estación de bombeo, toma su trazado en un primer tramo por la margen izquierda del río Arakil discurriendo entre vegetación de ribera, hasta alcanzar la margen del río, para cruzar bajo el cauce del mismo en una zona de corriente sobre el lecho rocoso, prosigue su trazado sobre el talud de la margen derecha hasta alcanzar la EDAR.

El cruce del río se ha previsto acometer mediante una ataguía de tierras.

9.1.2 Emisario Izu

El vertido de la localidad de Izu se recogerá en uno de los pozos de registro existentes en las inmediaciones del casco urbano y será canalizado a lo largo de 217 m hasta alcanzar la EDAR, mediante una conducción por gravedad de PVC de 315 mm de diámetro, contará con 7 pozos de registro de hormigón armado prefabricado de 1.000 mm de diámetro, dotados de pates de polipropileno y tapas de registro de fundición nodular de 600 mm de diámetro.

La conducción se ha dispuesto sobre la rasante de una obra de fábrica que cruza la regata existente al objeto de mantener una cota de rasante adecuada para su vertido en la obra de entrada de la EDAR, proyectándose una obra de hormigón armado para el refuerzo de dicha obra de fábrica.

9.1.3 Abastecimiento de agua

Este proyecto ha previsto el suministro de agua potable tanto a la estación de bombeo de Asiain como a la EDAR, al objeto de disponer del servicio tanto para consumo de boca como para la realización de las labores de explotación de las instalaciones, limpiezas, etc.

El abastecimiento a la estación de bombeo de Asiain parte de la conexión de la red existente situada en el extremo Sur de la localidad, canalizándola mediante una tubería de polietileno de baja densidad PE100 de 63 mm de diámetro nominal y 10 bar de presión, contando con válvula de corte en el punto de acometida a la red existente y arqueta con contador de 13 mm de calibre en la zona de acceso a la estación de bombeo.

9.1.4 Colector de vertido

El colector de vertido del efluente tratado en la EDAR, así como los aliviados de la misma, serán canalizados mediante una tubería de fundición nodular de 60 m de longitud, de 300 mm de diámetro nominal, descendiendo por el talud de la margen derecha del río Arakil, hasta entregar el vertido a través de una obra de fábrica dispuesta para su protección y toma de muestras por parte de la CHE.

Dado lo escarpado del talud se ha considerado como mejor solución la disposición de la citada tubería de fundición nodular, cuyo trazado discurre paralelo a la tubería de impulsión de la estación de bombeo de Asiain, ejecutándose anclajes mediante dados de hormigón armado, la reposición del talud y la construcción de una senda de acceso hasta el punto del vertido.

9.2 ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN

La estación de bombeo de Asiain consiste en una obra de fábrica que consta de los siguientes elementos:

- Conducción de 7 m de longitud, PVC ∅ 315 mm, para la conexión del vertido existente
- Conducción de 22 m de longitud, PVC ∅ 315 mm, para el aliviado hasta el río Arakil
- Cuerpo de obra de fábrica de hormigón armado, enterrado y alzado hasta superar la cota de inundabilidad para periodo de retorno de 100 años, en el que se ubica una primera zona para la instalación de dos equipos de bombeo y una segunda, en la que se dispone el conjunto de piecerío y valvulería.
- Se ha previsto la instalación de dos bombas sumergibles Flygt Concertor modelo NX 6020.181 HT, de 4 kW de potencia unitaria, capaces de bombear cada una de ellas un caudal de 8 L/s a una altura de 17,25 mca. Su funcionamiento será alternativo y regulado mediante una sonda de nivel por ultrasonidos y sendos variadores de frecuencia.
- Por encima de la cota de inundabilidad citada, que se encuentra a 1,90 m por encima del terreno existente, se dispone un pequeño edificio de 4,70 x 4,10 m y 2,40 m de altura, formado por muros de fábrica de bloque de hormigón con cubierta de teja cerámica a dos aguas.
- En el interior del edificio se dispone un cuadro eléctrico para fuerza y maniobra de los equipos de bombeo, así como los equipos para el mantenimiento y explotación de la estación de bombeo.
- El acceso al edificio se realiza mediante una escalera exterior de hormigón armado, dotada de barandilla de aluminio soldada.

Se ha proyectado un camino de acceso de hormigón de 3,50 m de anchura que parte desde la zona urbana de Asiain, discurre perimetralmente a ésta hasta alcanzar la situación de la estación de bombeo. Para facilitar las maniobras de giro de los vehículos pesados se dispone un tramo en forma de “T”.

9.3 PLANTA DE TRATAMIENTO, EDAR

9.3.1 Explanación

La rasante de la explanación de la EDAR se ha previsto a la cota 402,10 m, similar a la cota más elevada de la parcela en la que se proyecta su implantación. Precisa de un terraplén de altura máxima de 1 m en el fondo de la parcela.

La excavación para las obras de fábrica más profundas: obra de entrada, tanque Imhoff, bombeo a lecho bacteriano, y decantador secundario, se ha previsto acometer conjuntamente, estableciendo un talud 1:3 para la excavación en roca y 1:1 para la excavación en tierra.

La excavación del lecho bacteriano, su escalera de acceso y arqueta de carga y de recirculación, se realizarán de forma independiente.

Los rellenos del trasdós de las sobras de fábrica se realizarán con grava caliza 40-60 mm en las zonas más profundas y que presentan mayor dificultad para la compactación y con suelo seleccionado debidamente compactado de las zonas superiores.

9.3.2 Tuberías de proceso

Las tuberías de proceso de la EDAR se han diseño atendiendo a los siguientes criterios:

- Conducciones enterradas por gravedad de PVC ∅ 110 y 315 mm, alojadas en zanjas de 1,50 m de profundidad media, asentadas y recubiertas de gravilla 5-12 mm y relleno de zanjas con grava caliza 40-60 mm
- Conducciones enterradas a presión de Fundición nodular ∅ 100 mm, alojadas en zanjas de 1,50 m de profundidad media, asentadas y recubiertas de gravilla 5-12 mm y relleno de zanjas con grava caliza 40-60 mm
- Conducciones vistas de acero inoxidable calidad AISI-304 de ∅ 100 mm.

9.3.3 Obra de entrada

Se trata de una obra de fábrica de hormigón armado de 2,65 x 1,90 m en planta y 2,70 m de altura, compuesta por una primera cámara en la que se reciben los vertidos de cada localidad, cuenta con un aliviadero dotado de placa de vertedero y deflectores de acero inoxidable calidad AISI-304 y una segunda cámara en la que se reciben los vertidos de la recirculación del lecho bacteriano y los fangos procedentes del decantador secundario, cuenta con sus correspondientes vertederos de acero inoxidable calidad AISI-304.

Desde esta segunda cámara se conducen mediante sendas tuberías de PVC ∅ 200 mm hasta el tanque Imhoff.

La protección de los huecos de cada una de las cámaras se ha previsto mediante chapa de aluminio perforada abocardada, montada en piezas plegadas de 400 mm de anchura y 40 mm de altura, apoyadas sobre perfilería de acero laminado S275 galvanizado en caliente.

9.3.4 Tanque Imhoff

Es un tanque enterrado de 5,60 x 5,00 m en planta y de 7,20 de profundidad, cuenta con dos zonas de decantación de 5,00 x 1,50 m y una zona de almacenamiento y digestión de fangos de 5,00 x 4,40 m. Está dotado de tapa de cubrición mediante una losa de hormigón armado, protegida inferiormente mediante una lámina de CPL de 3 mm de espesor y cuenta con 5 tapas de registro de fundición ventiladas de 600 mm de diámetro.

La orientación de los flujos de entrada, salida y paso de la zona de decantación a la zona de almacenamiento y digestión de fangos, se proyectan mediante placas y faldones de acero inoxidable AISI-340, anclados a la obra de fábrica de hormigón mediante tornillos spit-rock del mismo material.

9.3.5 Bombeo a lecho bacteriano

El vertido procedente del tanque Imhoff se recibe en una estación de bombeo, que cuenta con sendos cestillos formados por malla de alambre de acero inoxidable AISI-304 para la recogida de flotantes.

El pozo de bombeo cuenta con dos cámaras, la primera en la que se alojan dos equipos de bombeo Flygt modelo DX 3069.180 LT, de 2 kW de potencia, capaces de elevar un caudal de 4 L/s a 8,86 mca. Su funcionamiento será alternativo

y regulado mediante una sonda de nivel por ultrasonidos y sendos variadores de frecuencia. La segunda cámara se dispone para la instalación del conjunto de piecerío y valvulería.

La protección de los huecos del pozo se ha previsto mediante barandilla de aluminio soldado de 900 mm de altura, dispuesta sobre zócalo de hormigón de 0,20 m en la cámara dispuesta para los equipos de bombeo y mediante chapa de aluminio perforada abocardada, montada en piezas plegadas de 400 mm de anchura y 40 mm de altura, apoyadas sobre perfilería de acero laminado S275 galvanizado en caliente.

9.3.6 Lecho bacteriano

Se trata de un lecho bacteriano de baja carga, con relleno pétreo y ventilación natural y cuenta con un volumen útil de relleno de 286 m^3.

Su diámetro exterior es de 11,40 m y de 9,80 m de diámetro útil. La altura de relleno alcanza los 2,60 m.

La cimentación se diseña mediante zapata corrida de hormigón armado para la zona de los muros perimetrales y losa de hormigón armado en el interior del lecho.

Embebida en la zapata corrida se disponen un total de 22 muros de hormigón armado prefabrica de 1,69 m de anchura, 0,12 m de espesor y 4,89 m de altura, con ventana de 0,80 x 0,40 m, de quedando una altura de antepecho de 0,90 m respecto de la superficie del relleno del lecho.

Sobre la losa de cimentación se disponen un conjunto de canales radiales formados por piezas prefabricas de hormigón armado en forma de "L" sobre las que se apoyan celosías de 1,10 m de anchura y del mismo material. El conjunto de canales y piezas prefabricas constituyen el sistema de ventilación y desagüe del lecho bacteriano.

Perimetralmente a los muros de cierre se proyecta un canal de hormigón armado, de anchura y pendiente variable, para la recogida y canalización del efluente hasta la arqueta de carga al decantador secundario.

La distribución del agua residual sobre el lecho se proyecta mediante un distribuidos hidráulico rotativo de tracción mecánica mediante un motor reductor planetario de 0,35 kW de potencia, dotado de variador de frecuencia, para permitir diferentes consignas de velocidad de giro dependiendo de las necesidades de explotación. El distribuidor cuenta con un cuerpo central de acero galvanizado en caliente, asentado mediante un codo silleta sobre una columna de hormigón armado, dispone de dos brazos formados por tubería de acero inoxidable de ∅ 100 mm, dotadas de orificios de ∅ 16 mm dispuesto en su generatriz inferior, válvulas de mariposa tipo Wafer en sus extremos y dos brazos estabilizadores formados por tubería de acero galvanizado en caliente de ∅ 100 mm. El giro del equipo se realiza mediante un rodamiento de bolas gran capacidad, dotado de corona para con conexión con el piñón del motor reductor

La estabilidad del conjunto se garantiza mediante 4 centradores de teflón dispuestos sobre una pista de rodadura situada al pie de la columna del distribuidor y tirantes con tensores, dispuestos tanto en el plano horizontal como en el vertical.

9.3.7 Arqueta de carga y de recirculación

La salida del efluente del lecho bacteriano se recoge en una arque de carga, desde la que parte una tubería de fundición nodular de ∅ 100 mm, dotada de válvula de corte, válvula motorizada de 0,15 kW de potencia para permitir la recirculación del efluente hasta la obra de entrada. Esta arqueta cuenta con un vertedero que permite la carga a una segunda arqueta desde la que parte una tubería de fundición nodular de ∅ 100 mm que conduce el efluente hasta el decantador secundario.

9.3.8 Decantador secundario

Es de forma tronco piramidal de estructura mixta de hormigón armado y acero inoxidable AISI-304. Sus dimensiones en planta son de 4,00 x 4,00 m, calado vertical de 1,20 m y tronco piramidal con un ángulo de 60º de 3,10 m.

El cuerpo tronco piramidal es de acero inoxidable AISI-304, formado por cuatro faldones de chapa de acero de 3 mm de espesor, reforzados con perfiles angulares 50.50.5, que serán fabricados en talles y posteriormente soldados en obra mediante cordón continuo. El conjunto se apoyará en cuatro patas formadas por perfil tubular 100.100.3

Se ha proyectado una losa de hormigón armado para la cimentación, un zuncho de refuerzo en la zona central y un murete de coronación.

El relleno del trasdós del decantador se realzará con hormigón HM-15 en la parte inferior, con grava caliza 40-60 en la zona intermedia y con suelo seleccionado en la parte superior donde sea posible efectuar una compactación adecuada.

La distribución del caudal de entrada al decantador se ha previsto mediante una columna y campana de acero inoxidable AISI-304 de ∅ 500 mm y ∅ 1400 mm respectivamente. Esta columna quedara fijada a la obra de fábrica mediante 4 tirantes con sus correspondientes tensores.

El vertido del decantador se efectúa sobre un canal perimetral de sección 190 x 190 mm con pendiente longitudinal, dotado de vertedero tipo Thompson a 60º y deflector de flotantes.

La extracción de los fangos se realizará mediante una tubería de acero inoxidable AISI-304 de ∅ 100 mm, hasta un pozo de bombeo de fangos, constituido por una arqueta de hormigón armado de 1,20 x 1,20 m de dimensión interior y de 5,56 m de altura, en la que se dispondrá una bomba sumergible Flygt modelo DX 3069.180 LT, de 2 kW de potencia capaz de elevar un caudal de fangos de 4 L/s a una altura de 6,59 mca. El funcionamiento del equipo de bombeo será temporizado, consignado según las necesidades de explotación.

Cuenta la arqueta con una válvula de compuerta estanca a cuatro lados para el seccionamiento del flujo desde el fondo del decantador hasta la arqueta de bombeo, que permanecerá normalmente abierta excepto para las limpiezas periódicas de fangos.

9.3.9 Grúa polipasto

Se ha previsto una grúa con polipasto para una carga de máxima de 250 kg, situada entre las estaciones de bombeo al lecho bacteriano y bombeo de fangos para facilitar las operaciones de explotación y mantenimiento de los equipos de bombeo, así mismo se disponen sendas pocetas de 0,80 x 0,80 m y 0,15 m de profundidad para proceder a la limpieza de los equipos de bombeo.

9.3.10 Medida de caudal y toma de muestras

El efluente del decantador secundario se recibe en una obra de fábrica que cuenta con un canal, un medidor de caudal tipo Parshall de 2" a ejecutar en acero inoxidable AISI-340, con registro de nivel por sonda de ultrasonidos y poceta para la toma de muestras. Sus dimensiones son 4,50 x 1,10 m en planta y 1,50 m de altura, dispone de barandilla perimetral de aluminio soldado.

9.3.11 Local de servicio e instalaciones

La EDAR cuenta con un local cerrado para alojar los cuadros eléctricos y un anexo abierto en el que se dispone un fregadero para aseo y limpieza.

Se trata de una obra de fábrica de hormigón armado de dimensiones exteriores en planta 4,50 x 2,60 m y una altura libre de 2,50 m. Dispone de cubierta plana impermeabilizada con lámina de EPDM, lastrada con gravilla silícea y con drenaje al exterior mediante un canecillo de tubería de acero inoxidable DN-80 mm.

9.3.12 Urbanización

La urbanización proyectada incluye el camino de acceso y la propia EDAR.

Se ha diseñado una red de drenaje superficial mediante cunetas en tierras, que canalizan los vertidos a caños formados por tubería de hormigón armado ∅ 500 mm dotados de aletas y pocillos del mismo material.

El cruce del camino sobre la regata existente precisa de la ejecución de una obra de refuerzo de hormigón armado, que permita el cruce del emisario de Izu sobre la rasante del camino existente. Esta obra incluye la ejecución de dos zapatas a ejecutar a ambos lados del cajón de mampostería existente, dos hastiales de recrecido, una losa de hormigón armado y sus correspondientes pretiles del mismo material.

El pavimento del camino de acceso se ha previsto de una anchura de 3,50 m, excepto en la curva situada sobre la regata existente que tiene un sobreancho de 4,00 m, de tal manera que ocupe la anchura total del camino existente y permita la reposición completa del mismo, dado que existen zonas muy deterioradas; estará formado por losas de hormigón en masa HF-3,5 de 18 cm de espesor, asentadas sobre una base de zahorra artificial ZA-0/20 de espesor variable.

La elevación de la rasante del camino provoca un pequeño desnivel junto a la obra de mampostería de la fuente existente, situada en la margen derecha del camino, por lo que se ha previsto el recrecido de la imposta, así como la retirada y reposición de la barandilla de madera existente.

Los firmes del recinto de la EDAR se proyectan con una base de zahorra artificial ZA-0/20 de 22 cm de espesor, extendida sobre suelo seleccionado CBR>10 de espesor variable. El pavimento se ha proyectado mediante una losa de hormigón en masa HF-3,5 de 18 cm de espesor. Se proyectan zonas de terrizo para la revegetación de las zonas no pavimentadas, que contarán con lámina de PVC anti hierbas.

El acceso a la instalación se realizará a través de una puerta corredera metálica de 4 m de anchura, en la que se dispondrán los carteles informativos de la EDAR.

Todo el recinto quedará cerrado mediante un cerramiento de metálico rígido tipo fax, constituido por malla electrosoldada galvanizada en caliente y plastificada, de 2 m de altura, con postes de ∅ 50 mm, fijados en unos casos al pavimento de hormigón y en otros, a un zócalo de hormigón.

La instalación quedará debidamente señalizada con identificación de cada uno de sus los elementos y procesos de tratamiento.

9.3.13 Jardinería y riego

Se distinguen dos zonas de ajardinamiento y riego, la primera de ellas en el interior del recinto de la EDAR sobre las zonas de terrizo y la segunda exterior a la misma, ocupando el espacio comprendido entre la valla de cerramiento y los límites de ocupación de terreno, delimitados por el talud del río Arakil situado al N, el camino de acceso al S, la regata al O y la finca de labor al E, cuya delimitación se realizará mediante tres mojones de hormigón.

9.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.4.1 Alcance de actuaciones

La relación de actuaciones desarrolladas se refiere a las instalaciones eléctricas en B.T., pudiéndose definir en los siguientes términos:

- Instalaciones de enlace para sendos suministros de energía en B.T., localizados en los términos municipales de ASIAIN (Estación de Bombeo), e IZU (E.D.A.R.).
- Cuadro General de Distribución, con cometidos concretos de control, mando y protección de circuitos, a instalar respectivamente en los Centros (Estación Bombeo y EDAR).
- Circuitos de conexión entre cuadros generales de distribución y receptores, tanto de fuerza como de alumbrado.

9.4.2 Clasificación de instalaciones

Al objeto de establecer los requisitos que deben satisfacer los distintos elementos constructivos de la instalación eléctrica, significar que, dado el tipo de emplazamiento, el establecimiento en cuestión queda incluido en el Aptdo. 2

de la Instrucción ITC-BT-30 "Instalaciones en Locales de Características Especiales – Instalaciones en Locales Mojados".

9.4.3 Especificaciones generales relativas a suministros de energía

Los suministros propuestos bien pueden considerarse como "Normales", es decir, efectuados por una única empresa suministradora en cada caso, y por la totalidad de potencia contratada.

Así pues, las condiciones de ambos suministros pueden determinarse por los siguientes parámetros:

a) Acometidas en BT a realizar desde las redes en BT de Iberdrola (caso del municipio de Asiain), y de Electra Valdizarbe (caso del municipio de Izu).
b) Equipos de medida instalados próximos a arquetas existentes, por las que transcurren las redes de las Cias suministradoras. Los montajes de estos se proponen bajo criterios expresados por ambas Cias.
c) Suministros con corriente alterna trifásica, a 400/3x230 V/50 Hz.
d) Empresas Distribuidoras:
    a. IZU: Electra Valdizarbe.
    b. ASIAIN: Iberdrola.

9.4.4 Computo de potencias

En el Aptdo. Relativo a Cálculos Eléctricos se detallan los diferentes circuitos con las potencias asignadas a cada uno de ellos a efectos contables y de cálculo, no obstante, y a modo de resumen, se expone a continuación las potencias consideradas a efectos de contratación.

INSTALACIÓN	POT. INSTALADA	SIMULTANEIDAD	POT. CÁLCULO
Bombeo Asiain	11.310 W	0,5	5.655 W
EDAR IZU	9.493 W	0,7	6.645 W

9.4.5 Contratación de energía

La medida de energía eléctrica consumida se llevará a cabo mediante contadores electrónicos digitales de medida directa, 4 hilos – 400 V, con indicación de máxima potencia demandada.

A priori, las potencias de contratación previstas son:

- Bombeo Asiain: 5.190 W / 7,5 A.
- EDAR IZU: 6.920 W / 10 A.

El tipo de tarifa a aplicar será la 2.0 DHA, con discriminación horaria que diferencia dos periodos tarifarios al día.

Se incluye como Anejo nº 8 la justificación y cálculo de la instalación eléctrica en BT.

10. PROGRAMACIÓN Y PLAZO DE LAS OBRAS

En el Anejo nº 15, correspondiente a la Programación de obra, se expone mediante un gráfico de barras el programa de trabajos de desarrollo de las obras.

Este programa es producto de un cálculo teórico basado en rendimientos normales de los medios destinados a cada una de las actividades en que se han desglosado las obras. En el proceso de licitación de las obras se solicitará a los concursantes su propio programa de trabajo y, en particular, al adjudicatario de las mismas, para que actualicen la

duración de las obras y el orden de ejecución de las actividades de acuerdo a las circunstancias, partes de obra, momento concreto y otras determinaciones que se marquen por parte del promotor.

Se establece un plazo de ejecución de SEIS MESES (6 meses), quedando supeditado éste al plazo establecido en el Pliego de Cláusulas Económico - Administrativas del Concurso de la Obra.

11. PRESUPUESTO

El resumen por capítulos del presupuesto de las obras es el siguiente:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS	9.651,21	1,44
2	OBRA CIVIL	429.202,12	63,92
	03.01 CONDUCCIONES DE TRANSPORTE	90.574,68	
	03.02 ESTACIÓN BOMBEO ASIAN	48.533,19	
	03.03 EDAR	290.094,25	
3	EQUIPOS MECÁNICOS, VALVULERÍA, CALDERERÍA Y METALISTERÍA	136.288,22	20,30
	04.01 ESTACIÓN BOMBEO ASIAIN	24.168,56	
	04.02 EDAR	112.119,66	
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	64.225,58	9,57
	05.01 ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN	21.862,91	
	05.02 EDAR	42.362,67	
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	18.513,00	2,76
6	SEGURIDAD Y SALUD	2.175,26	0,32
7	PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	3.162,85	0,47
8	PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	8.215,32	1,22

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	671.433,56
10,00 % Gastos generales	66.762,66	
6,00 % Beneficio industrial	40.057,59	
	SUMA DE G.G. y B.I.	106.820,25
	TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA	778.862,93
21,00 % I.V.A.		162.633,83
	TOTAL GENERAL	942.424,15

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de:

NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

12. NORMATIVA

En la elaboración del presente proyecto se ha tenido en consideración la normativa, manuales y bibliografía siguiente:

- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, modificada por la Directiva 98/15/CE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998
- Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas
- Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de Saneamiento de las Aguas Residuales de Navarra
- Decreto Foral 82/1990, de 5 de abril. Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra
- Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Desarrollo de la Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra
- Ordenanzas de redes de abastecimiento y saneamiento de agua de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (junio 2014) BON nº 196, de 7 de octubre de 2014
- ATV-DVWK-A 157 E, Sewer System Structures
- ATV-DWK-A 281 E, Dimensioning of Trickling Filters and Rotating Biological Contactors
- British Standard BS 1438, Aggregates: Single sized aggregates for use as a medium in biological percolating filters
- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08)
- WEF Manual of Practice Nº 8, Design of Municipal Wastewater Treatment Plants
- WEF Manual of Practice Nº 35, Biofilms Reactors
- ASCE Manuals and reports on Engineering Practice nº 76

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera que este proyecto comprende una obra completa, entendiendo por ésta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra, tal y como los expresa en su artículo 14, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y en los artículos 127.2 e 125.1 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001) que textualmente dice lo siguiente.

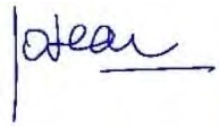
"Articulo 127 2. Igualmente, en dicha memoria figurará la manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 de este Reglamento"

14. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto en los diferentes documentos que integran el presente trabajo, así como la justificación de las soluciones propuestas, considera el autor del mismo haber cumplido los objetivos establecidos para el presente proyecto y lo eleva a la consideración de los Servicios Técnicos de la sociedad SCPSA.

Pamplona, junio de 2019

MKR ingeniería



Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1
CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA ORDENADAS POR IMPORTE DE PRESUPUESTO 2

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la exposición de las principales unidades de obra del PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en la Cendea de Olza promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA ORDENADAS POR IMPORTE DE PRESUPUESTO

CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
35.725,80	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales	1,36	48.587,09	7,24	7,24
418,98	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba	106,20	44.495,68	6,63	13,86
1.476,88	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico	29,00	42.829,52	6,38	20,24
1,00	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=3-5mm, decantador secundario	35.400,00	35.400,00	5,27	25,51
1.532,00	m2	Pavimento hormigón HF-3.5 e=18 cm	19,30	29.567,60	4,40	29,92
173,18	m2	Panel prefabricado de hormigón armado	134,00	23.206,12	3,46	33,37
1,00	Ud	Distribuidor hidráulico rotativo	21.500,00	21.500,00	3,20	36,58
1,00	PA	Abono integro gestion residuos	18.513,00	18.513,00	2,76	39,33
163,08	m3	Hormigón HM-20/B/20/I; c/bomba	99,20	16.177,54	2,41	41,74
4.762,96	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes	3,32	15.813,03	2,36	44,10
782,80	m3	Base zahorra artif. ZA-40	19,70	15.421,16	2,30	46,39
1,00	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=3-5mm, tanque Imhoff	14.800,00	14.800,00	2,20	48,60
286,15	m3	Relleno de lecho bacteriano, grava silícea 32/50 mm	50,34	14.404,79	2,15	50,74
2.728,30	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10	5,05	13.777,92	2,05	52,80
2,00	ud	Bomba sumergible Flygt Concertor NX 6020.181 HT. Bombeo Asiain	5.600,00	11.200,00	1,67	54,46
490,14	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km	19,00	9.312,66	1,39	55,85
310,00	m	Derivación individual trifásico 400/230 V EDAR	29,80	9.238,00	1,38	57,23
463,00	m3	Relleno grava caliza 40/60 mm	18,30	8.472,90	1,26	58,49
799,00	m3	Tierras en formación de ataguía cruce río	10,50	8.389,50	1,25	59,74
295,05	m	Tub. FN C-100; j/stand; reforz.; DN 100 mm; pp.piezas; z/rural	27,98	8.255,50	1,23	60,97
429,95	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km	18,90	8.126,06	1,21	62,18
10.896,00	m2	Despeje y desbroce	0,70	7.627,20	1,14	63,31
50,95	m	Barandilla aluminio soldado	143,00	7.285,85	1,09	64,40
271,60	m	Tub. PVC gris D ext 315; z/rural	25,87	7.026,29	1,05	65,45
1,00	ud	Escalera acceso a filtro	6.935,70	6.935,70	1,03	66,48
971,49	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes	6,95	6.751,86	1,01	67,48
73,92	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba	85,59	6.326,81	0,94	68,43
13,00	Ud	Base pozo reg. pref. D 1000 mm	460,32	5.984,16	0,89	69,32
2,00	ud	Bomba sumergible Flygt DX 3069.180 LT. Lecho bacteriano	2.750,00	5.500,00	0,82	70,14
10,00	Ud	Aletas de hormigón HM-20	510,18	5.101,80	0,76	70,90
242,00	Ud	Elemento prefabricado en L para soporte de rejilla	21,00	5.082,00	0,76	71,65
88,50	m3	Escollera caliza c/hormigón. ; t. <30 km	55,00	4.867,50	0,72	72,38
1,00	ud	Armario de 2 panel chapa metálica	4.599,92	4.599,92	0,69	73,06
60,00	m	Tub. FN C-50; j/stand.; re/reforz.; DN 300 mm; pp.piezas; z/rura	76,00	4.560,00	0,68	73,74
2,00	PA	Abono integro para vaciado, limpieza de fosa séptica, demolición	2.100,00	4.200,00	0,63	74,37
1.153,66	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.	3,45	3.980,13	0,59	74,96
24,00	m	Tub. hormigón armado Ø100 cm Clase 135	162,00	3.888,00	0,58	75,54
1,00	ud	Campana deflectora	3.850,00	3.850,00	0,57	76,11
112,00	m	Cerramiento metálico rígido	34,10	3.819,20	0,57	76,68
121,00	Ud	Elemento celosía de hormigón armado prefabricado	29,15	3.527,15	0,53	77,21
2,00	ud	Convertidor de frecuencia para motor 4 kW	1.586,00	3.172,00	0,47	77,68
2,00	ud	Radio GEE MSB	1.575,00	3.150,00	0,47	78,15
139,20	m2	Pavimento Adoquín hormigón. e=8cm COLOR	22,30	3.104,16	0,46	78,61
1,00	ud	Grúa pluma 250/3000 polipasto manual	3.100,00	3.100,00	0,46	79,07
79,18	m2	Encofrado curvo visto	38,20	3.024,68	0,45	79,52
1,00	PA	A justificar señalización de tuberías, equipos e instalaciones	3.000,00	3.000,00	0,45	79,97
1,00	PA	A justificar para reposiciones	3.000,00	3.000,00	0,45	80,42

ANEJO Nº 2
REPLANTEO

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. LISTADOS DE REPLANTEO 2
2.1 ALINEACIÓN E-0. CRUCE RÍO ARAKIL 2
2.2 ALINEACIÓN E-1. IMPLUSIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE ASIÁIN 2
2.3 ALINEACIÓN E-2. COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES DE IZU 4
2.4 ALINEACIÓN E-3. COLECTOR DE VERTIDO DE LA EDAR 5
2.5 ALINEACIÓN E-4. CAMINO DE ACCESO A LA EDAR 6
2.6 ALINEACIÓN E-5. ACOMETÍDA ELÉCTRICA A LA EDAR 9
2.7 ALINEACIÓN E-6. ACOMETIDA DE AGUA A LA EDAR 12
2.8 ALINEACIÓN E-7. ALIVIADERO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE ASIÁIN 15
2.9 ALINEACIÓN E-8. CAMINO DE ACCESO A LA ESTACIÓN DE BOMBEO 16

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la exposición de los datos topográficos precisos para el de replanteo de las obras contenidas en el PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. LISTADOS DE REPLANTEO

Se adjuntan los listados de replanteo de cada una de las alineaciones del proyecto.

2.1 ALINEACIÓN E-0. CRUCE RÍO ARAKIL

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742499.259	599221.296
End:	0+54.413	4742445.138	599226.922

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	54.413	Course:	S 05° 56' 06.0421" E

2.2 ALINEACIÓN E-1. IMPLUSIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE ASIÁIN

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742604.858	599163.306
End:	0+06.657	4742600.790	599168.575

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	6.657	Course:	S 52° 19' 41.4780" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+06.657	4742600.790	599168.575
End:	0+43.809	4742570.056	599189.449

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	37.152	Course:	S 34° 11' 01.7893" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+43.809	4742570.056	599189.449
End:	0+90.066	4742524.821	599199.117

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	46.257	Course:	S 12° 03' 50.5498" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+90.066	4742524.821	599199.117
End:	1+14.383	4742509.196	599217.749

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	24.317	Course:	S 50° 01' 03.7951" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+14.383	4742509.196	599217.749
End:	2+04.502	4742419.561	599227.068

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	90.119	Course:	S 05° 56' 06.0421" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+04.502	4742419.561	599227.068
End:	2+18.742	4742406.831	599220.684

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.241	Course:	S 26° 37' 58.3418" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+18.742	4742406.831	599220.684
End:	2+32.770	4742399.648	599208.635

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.028	Course:	S 59° 12' 02.7256" W

2.3 ALINEACIÓN E-2. COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES DE IZU

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742339.305	599036.968
End:	0+46.790	4742332.943	599083.324

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	46.790	Course:	S 82° 11' 08.7051" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+46.790	4742332.943	599083.324
End:	1+21.235	4742327.573	599157.575

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	74.445	Course:	S 85° 51' 48.3570" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+21.235	4742327.573	599157.575
End:	1+45.380	4742349.357	599167.989

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	24.145	Course:	N 25° 33' 02.2321" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+45.380	4742349.357	599167.989
End:	1+70.927	4742360.021	599191.204

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	25.548	Course:	N 65° 19' 41.0068" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+70.927	4742360.021	599191.204
End:	2+01.728	4742390.430	599196.101

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	30.801	Course:	N 09° 08' 49.9723" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+01.728	4742390.430	599196.101
End:	2+13.814	4742396.619	599206.482

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	12.086	Course:	N 59° 12' 02.7257" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+13.814	4742396.619	599206.482
End:	2+16.364	4742397.924	599208.673

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	2.550	Course:	N 59° 12' 02.7257" E

2.4 ALINEACIÓN E-3. COLECTOR DE VERTIDO DE LA EDAR

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742398.897	599210.305
End:	0+03.565	4742400.723	599213.367

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.565	Course:	N 59° 12' 02.7256" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+03.565	4742400.723	599213.367
End:	0+13.416	4742405.767	599221.828

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	9.851	Course:	N 59° 12' 02.7256" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+13.416	4742405.767	599221.828
End:	0+28.533	4742419.280	599228.605

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	15.117	Course:	N 26° 37' 58.3418" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+28.533	4742419.280	599228.605
End:	0+49.329	4742439.964	599226.455

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.796	Course:	N 05° 56' 06.0421" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+49.329	4742439.964	599226.455
End:	0+59.719	4742450.298	599225.380

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.390	Course:	N 05° 56' 06.0421" W

2.5 ALINEACIÓN E-4. CAMINO DE ACCESO A LA EDAR

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4742437.616	599098.374
RP:		4742479.548	599114.705
PT:	0+09.888	4742435.064	599107.907

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	12° 35' 22.6605"	Type:	LEFT
Radius:	45.000		
Length:	9.888	Tangent:	4.964
Mid-Ord:	0.271	External:	0.273
Chord:	9.868	Course:	S 75° 00' 59.4082" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+09.888	4742435.064	599107.907
End:	0+21.334	4742433.335	599119.222

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	11.446	Course:	S 81° 18' 40.7384" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+21.334	4742433.335	599119.222
RP:		4742354.253	599107.137
PT:	0+49.086	4742424.516	599145.388

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	19° 52' 32.3988"	Type:	RIGHT
Radius:	80.000		
Length:	27.752	Tangent:	14.017
Mid-Ord:	1.200	External:	1.219
Chord:	27.613	Course:	S 71° 22' 24.5390" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+49.086	4742424.516	599145.388
End:	0+62.636	4742418.037	599157.289

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	13.550	Course:	S 61° 26' 08.3396" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+62.636	4742418.037	599157.289
RP:		4742396.080	599145.335
PT:	0+79.935	4742405.360	599168.549

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	39° 38' 50.7910"	Type:	RIGHT
Radius:	25.000		
Length:	17.299	Tangent:	9.012
Mid-Ord:	1.481	External:	1.575
Chord:	16.956	Course:	S 41° 36' 42.9441" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+79.935	4742405.360	599168.549
End:	1+00.812	4742385.974	599176.298

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.877	Course:	S 21° 47' 17.5486" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+00.812	4742385.974	599176.298
RP:		4742372.983	599143.798
PT:	1+17.530	4742369.580	599178.633

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	27° 22' 02.6695"	Type:	RIGHT
Radius:	35.000		
Length:	16.718	Tangent:	8.522
Mid-Ord:	0.993	External:	1.022
Chord:	16.559	Course:	S 08° 06' 16.2138" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+17.530	4742369.580	599178.633
End:	1+22.868	4742364.267	599178.114

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.338	Course:	S 05° 34' 45.1209" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+22.868	4742364.267	599178.114
RP:		4742363.246	599188.564
PT:	1+43.645	4742353.249	599191.773

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	113° 22' 30.8533"	Type:	LEFT
Radius:	10.500		
Length:	20.777	Tangent:	15.977
Mid-Ord:	4.733	External:	8.619
Chord:	17.549	Course:	S 51° 06' 30.3057" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+43.645	4742353.249	599191.773
End:	1+49.367	4742354.998	599197.221

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.722	Course:	N 72° 12' 14.2676" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+49.367	4742354.998	599197.221
RP:		4742402.605	599181.940
PT:	1+60.715	4742359.657	599207.541

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	13° 00' 11.5419"	Type:	LEFT
Radius:	50.000		
Length:	11.347	Tangent:	5.698
Mid-Ord:	0.322	External:	0.324
Chord:	11.323	Course:	N 65° 42' 08.4966" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+60.715	4742359.657	599207.541
End:	1+93.459	4742376.423	599235.668

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	32.744	Course:	N 59° 12' 02.7257" E

2.6 ALINEACIÓN E-5. ACOMETÍDA ELÉCTRICA A LA EDAR

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742440.730	599107.303
End:	0+13.017	4742440.326	599120.313

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	13.017	Course:	S 88° 13' 19.5505" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+13.017	4742440.326	599120.313
End:	0+18.838	4742434.508	599120.132

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.821	Course:	S 01° 46' 40.4495" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+18.838	4742434.508	599120.132
RP:		4742354.253	599107.137
PT:	0+46.317	4742425.658	599146.010

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	19° 21' 57.8919"	Type:	RIGHT
Radius:	81.300		
Length:	27.480	Tangent:	13.872
Mid-Ord:	1.158	External:	1.175
Chord:	27.349	Course:	S 71° 07' 07.2856" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+46.317	4742425.658	599146.010
End:	0+59.867	4742419.179	599157.910

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	13.550	Course:	S 61° 26' 08.3396" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+59.867	4742419.179	599157.910
RP:		4742396.080	599145.335
PT:	0+78.066	4742405.842	599169.756

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	39° 38' 50.7910"	Type:	RIGHT
Radius:	26.300		
Length:	18.199	Tangent:	9.481
Mid-Ord:	1.559	External:	1.657
Chord:	17.838	Course:	S 41° 36' 42.9441" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+78.066	4742405.842	599169.756
End:	0+98.943	4742386.457	599177.505

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.877	Course:	S 21° 47' 17.5486" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+98.943	4742386.457	599177.505
RP:		4742372.983	599143.798
PT:	1+16.282	4742369.454	599179.926

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	27° 22' 02.6695"	Type:	RIGHT
Radius:	36.300		
Length:	17.339	Tangent:	8.838
Mid-Ord:	1.030	External:	1.060
Chord:	17.174	Course:	S 08° 06' 16.2138" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+16.282	4742369.454	599179.926
End:	1+21.620	4742364.141	599179.407

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.338	Course:	S 05° 34' 45.1209" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+21.620	4742364.141	599179.407
RP:		4742363.246	599188.564
PT:	1+31.803	4742355.458	599183.666

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	63° 25' 01.0231"	Type:	LEFT
Radius:	9.200		
Length:	10.183	Tangent:	5.684
Mid-Ord:	1.373	External:	1.614
Chord:	9.671	Course:	S 26° 07' 45.3907" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+31.803	4742355.458	599183.666
End:	1+61.016	4742367.653	599210.213

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	29.214	Course:	N 65° 19' 41.0068" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+61.016	4742367.653	599210.213
End:	1+75.081	4742374.854	599222.294

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.064	Course:	N 59° 12' 02.7257" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+75.081	4742374.854	599222.294
End:	1+77.831	4742377.216	599220.886

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	2.750	Course:	N 30° 47' 57.2743" W

2.7 ALINEACIÓN E-6. ACOMETIDA DE AGUA A LA EDAR

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742429.355	599097.434
End:	0+07.970	4742434.787	599103.265

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	7.970	Course:	N 47° 01' 46.8326" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+07.970	4742434.787	599103.265
RP:		4742479.548	599114.705
PT:	0+12.524	4742433.878	599107.725

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	05° 38' 51.6028"	Type:	LEFT
Radius:	46.200		

Length:	4.554	Tangent:	2.279
Mid-Ord:	0.056	External:	0.056
Chord:	4.552	Course:	S 78° 29' 14.9372" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+12.524	4742433.878	599107.725
End:	0+23.970	4742432.149	599119.041

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	11.446	Course:	S 81° 18' 40.7384" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+23.970	4742432.149	599119.041
RP:		4742354.253	599107.137
PT:	0+51.305	4742423.462	599144.814

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	19° 52' 32.3988"	Type:	RIGHT
Radius:	78.800		
Length:	27.335	Tangent:	13.806
Mid-Ord:	1.182	External:	1.200
Chord:	27.199	Course:	S 71° 22' 24.5390" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+51.305	4742423.462	599144.814
End:	0+64.855	4742416.983	599156.715

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	13.550	Course:	S 61° 26' 08.3396" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+64.855	4742416.983	599156.715
RP:		4742396.080	599145.335
PT:	0+81.324	4742404.914	599167.435

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	39° 38' 50.7910"	Type:	RIGHT
Radius:	23.800		

Length:	16.469	Tangent:	8.580
Mid-Ord:	1.410	External:	1.499
Chord:	16.142	Course:	S 41° 36' 42.9441" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+81.324	4742404.914	599167.435
End:	1+02.201	4742385.529	599175.184

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.877	Course:	S 21° 47' 17.5486" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+02.201	4742385.529	599175.184
RP:		4742372.983	599143.798
PT:	1+18.346	4742369.697	599177.438

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	27° 22' 02.6695"	Type:	RIGHT
Radius:	33.800		
Length:	16.145	Tangent:	8.229
Mid-Ord:	0.959	External:	0.987
Chord:	15.992	Course:	S 08° 06' 16.2138" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+18.346	4742369.697	599177.438
End:	1+23.684	4742364.384	599176.919

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.338	Course:	S 05° 34' 45.1209" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+23.684	4742364.384	599176.919
RP:		4742363.246	599188.564
PT:	1+36.200	4742353.580	599181.973

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	61° 17' 28.9635"	Type:	LEFT
Radius:	11.700		

Length:	12.516	Tangent:	6.932
Mid-Ord:	1.634	External:	1.899
Chord:	11.928	Course:	S 25° 03' 59.3608" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+36.200	4742353.580	599181.973
End:	1+67.790	4742366.766	599210.679

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	31.591	Course:	N 65° 19' 41.0068" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+67.790	4742366.766	599210.679
End:	1+84.033	4742375.083	599224.631

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	16.243	Course:	N 59° 12' 02.7257" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+84.033	4742375.083	599224.631
End:	1+87.783	4742378.304	599222.711

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.750	Course:	N 30° 47' 57.2743" W

2.8 ALINEACIÓN E-7. ALIVIADERO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE ASIÁIN

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742614.362	599165.969
End:	0+06.000	4742609.613	599162.302

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	6.000	Course:	S 37° 40' 18.5220" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+06.000	4742609.613	599162.302
End:	0+10.100	4742606.368	599159.797

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	4.100	Course:	S 37° 40' 18.5220" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+10.100	4742606.368	599159.797
End:	0+26.575	4742593.327	599149.728

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	16.475	Course:	S 37° 40' 18.5220" W

2.9 ALINEACIÓN E-8. CAMINO DE ACCESO A LA ESTACIÓN DE BOMBEO

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4742675.333	599143.575
End:	0+01.683	4742673.971	599142.587

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.683	Course:	S 35° 57' 47.4598" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+01.683	4742673.971	599142.587
RP:		4742653.417	599170.915
PT:	0+32.533	4742644.631	599137.036

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	50° 30' 05.7588"	Type:	LEFT
Radius:	35.000		
Length:	30.850	Tangent:	16.508
Mid-Ord:	3.344	External:	3.698
Chord:	29.861	Course:	S 10° 42' 44.5803" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+32.533	4742644.631	599137.036
End:	0+44.577	4742632.972	599140.059

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	12.044	Course:	S 14° 32' 18.2991" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+44.577	4742632.972	599140.059
RP:		4742636.738	599154.579
PT:	0+54.470	4742624.865	599145.412

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	37° 47' 23.1791"	Type:	LEFT
Radius:	15.000		
Length:	9.893	Tangent:	5.134
Mid-Ord:	0.808	External:	0.854
Chord:	9.715	Course:	S 33° 25' 59.8886" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+54.470	4742624.865	599145.412
End:	0+82.360	4742607.820	599167.488

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	27.890	Course:	S 52° 19' 41.4781" E

ANEJO Nº 3
TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. SISTEMA DE COORDENADAS 2
3. CARTOGRAFÍA BÁSICA 2
3.1 MAPAS TOPOGRÁFICOS 1:5000 PUBLICADOS POR EL GOBIERNO DE NAVARRA 2
3.2 MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES MDT05 2
4. ENCARGO TOPOGRAFÍA DE DETALLE 2
5. BASES DE REPLANTEO 3
6. PLANOS 3

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es describir y exponer la cartografía y topografía utilizada con motivo de la redacción del PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. SISTEMA DE COORDENADAS

El sistema de coordenadas adoptado ha sido ETRS89 (siglas en inglés de European Terrestrial Reference System 1989, en español Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989) es un sistema de referencia geodésico ligado a la parte estable de la placa continental europea.

Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España

3. CARTOGRAFÍA BÁSICA

Para el desarrollo del presente estudio se ha utilizado una cartografía básica obtenida de las siguientes fuentes de información topográfica:

3.1 MAPAS TOPOGRÁFICOS 1:5000 PUBLICADOS POR EL GOBIERNO DE NAVARRA

La cartografía obtenida de las series publicadas por el Gobierno de Navarra correspondientes a la Hojas 1:5000, realizadas en el Sistema Geodésico de Referencia EPSG: 25830 (ETRS89 proyección UTM huso 30 norte) y cuya relación es la siguiente:

- Hoja 141-1-2

3.2 MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES MDT05

Cartografía obtenida del Modelo digital del terreno MDT05 con paso de malla 5 metros con altura ortométrica obtenido mediante vuelos LIDAR publicados por Centro Nacional de Información Geográfica.

4. ENCARGO TOPOGRAFÍA DE DETALLE

El trabajo de topografía de detalle ha sido realizado por la empresa CARTODENA, y ha consistido en un levantamiento de campo de la zona de implantación del proyecto.

La información de la empresa que ha realizado el levantamiento topográfico es la siguiente:

- Nombre: CARTODENA, S.L.
- Domicilio: Calle Merindad de Sanguesa, 23 – 2 º
  Burlada/Burlata
  C.P. 31600
  Navarra
- Contacto: María Victoria Ciriza Ederra
- E-mail: cartodena@telefonica.net
- Teléfono: 660 06 29 24

5. BASES DE REPLANTEO

La relación de las bases de replanteo con indicación de sus coordenadas es la siguiente:

COORDENADAS "ETRS89"

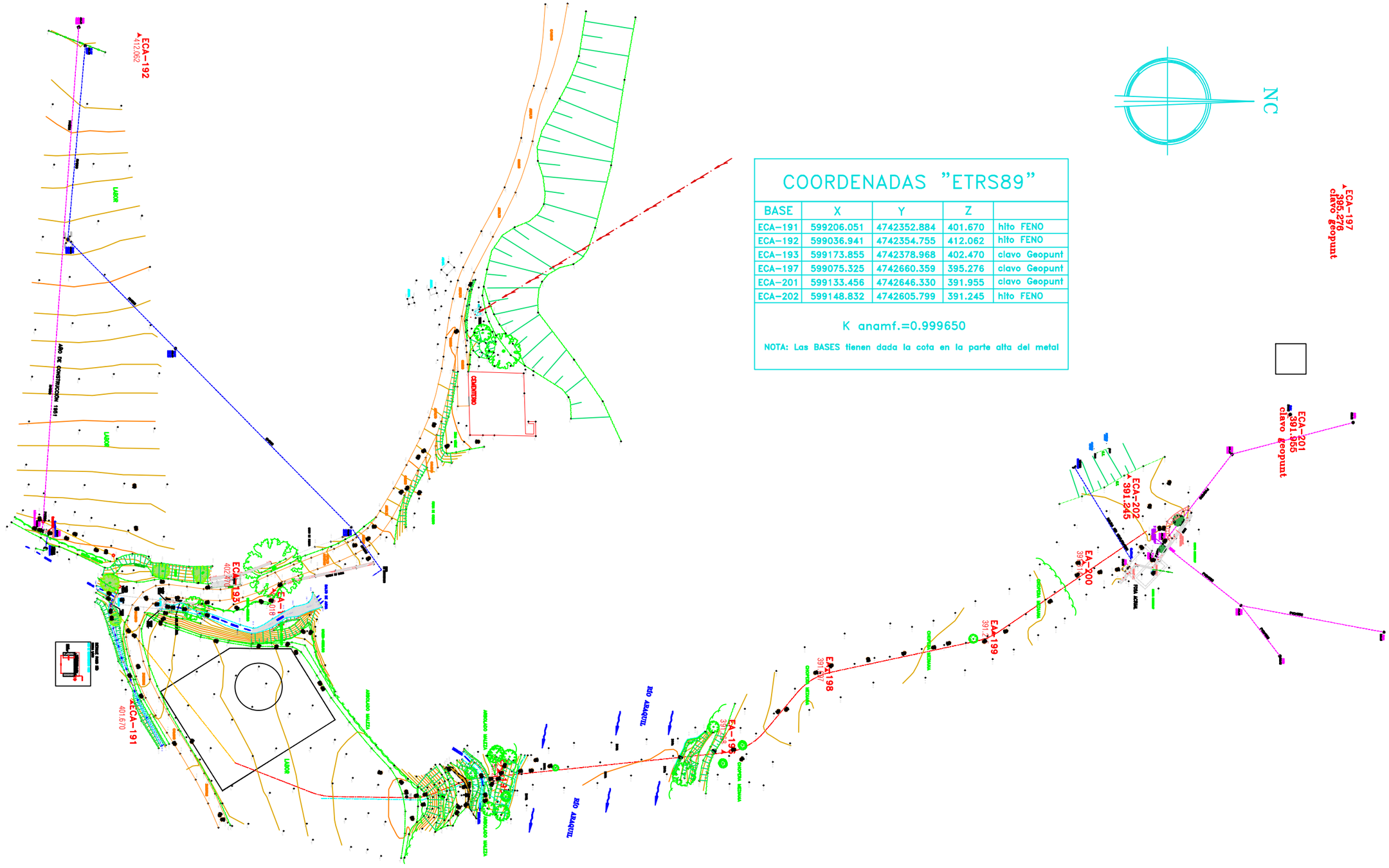
BASE	X	Y	Z	
ECA–191	599206.051	4742352.884	401.670	hito FENO
ECA–192	599036.941	4742354.755	412.062	hito FENO
ECA–193	599173.855	4742378.968	402.470	clavo Geopunt
ECA–197	599075.325	4742660.359	395.276	clavo Geopunt
ECA–201	599133.456	4742646.330	391.955	clavo Geopunt
ECA–202	599148.832	4742605.799	391.245	hito FENO

K anamf.=0.999650

NOTA: Las BASES tienen dada la cota en la parte alta del metal

6. PLANOS

Se incluye seguidamente el plano de topografía de detalle desarrollado por CARTODENA.



COORDENADAS "ETRS89"

BASE	X	Y	Z	
ECA-191	599206.051	4742352.884	401.670	hito FENO
ECA-192	599036.941	4742354.755	412.062	hito FENO
ECA-193	599173.855	4742378.968	402.470	clavo Geopunt
ECA-197	599075.325	4742660.359	395.276	clavo Geopunt
ECA-201	599133.456	4742646.330	391.955	clavo Geopunt
ECA-202	599148.832	4742605.799	391.245	hito FENO

K anamf.=0.999650

NOTA: Las BASES tienen dada la cota en la parte alta del metal

PROPIEDAD: "MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA"		AUTOR: CARTODENA S.L.
PROYECTO: "DEPURADORA ASIAIN-IZU"		FECHA: 6/05/2019
ESCALA TOPOGRAFICA:	DENOMINACION: PLANTA	PLANO Nº: 1 de 1
PROYECCION: U.T.M. ETRS89		

C:\Users\Jose Ángel\OneDrive_MKR\SCPSA\3011-Depuración-IZU-ASIAIN\4-Proyecto\2-Planos\1.3-Topografia.dwg 2019 jul 15 12:42pm

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:1000 (Original: A3) Cotas: m (0 10 20)	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ANEJO-3 TOPOGRAFÍA	PLANO: A-03 — HOJA: 1 de 1

ANEJO Nº 4
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. HOJAS GEOLÖGICAS 1:25000 3
3. AFLORAMIENTO EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN 4
4. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA 5
4.1 TERCIARIO MARINO. EOCENO 5
4.1.1 Margas, limolitas y calcarenitas (266). Bartoniense 5
4.1.2 Margas (267). Bartoniense 6
4.2 CUATERNARIO. PLEISTOCENO 6
4.2.1 Cantos, gravas y arenas (506, 507, 508, 521 y 524). Terrazas 6
4.3 CUATERNARIO. HOLOCENO 7
4.3.1 Arenas, arcillas, cantos y gravas (527). Fondos de valle 7
4.3.2 Limos, arenas y gravas (526). Llanura de inundación 7
4.3.3 Cantos, gravas y arenas (536). Conos de deyección 7
4.3.4 Arcillas, arenas, gravas y bloques (543). Coluviones 7
4.3.5 Gravas, arenas y arcillas (519). Glacis 7
5. GEOTECNIA 8
5.1 METODOLOGÍA. CRITERIOS 8
5.1.1 Granulometría 8
5.1.2 Plasticidad 8
5.1.3 Agresividad 8
5.1.4 Expansividad 8
5.1.5 Resistencia, compactación y deformabilidad 8
5.1.6 Consistencia del terreno según NTE. CEG. 1975 9
5.1.7 Consistencia en arcillas 9
5.1.8 Compacidad en arenas 9
5.1.9 Índice de calidad de la roca 9
5.1.10 Cimentación 9
5.1.11 Excavabilidad 10
5.1.12 Estabilidad de taludes 10
5.1.13 Aptitud para explanada de carreteras 10
5.2 TERCIARIO. ÁREA III. MATERIALES TERCIARIOS 10
5.2.1 Zona III_3 10
5.2.2 Zona III_4 10
5.3 CUATERNARIO. ÁREA IV. DEPÓSITOS CUATERNARIOS 13
5.3.1 Zona IV_1 13
6. PLANO 14

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Recorte de la Hoja geológica 141-I (Zizur). Fuente: navarra.es (mapa geológico 1:25000) 3

Figura 2. Izu y Asiain. Mapa Geológico1:25.000 de Navarra. Fuente: geología.navarra.es 3

Figura 3. Leyenda Mapa Geológico1:25.000 de Navarra. Fuente: geología.navarra.es 4

Figura 4. Zona de implantación. Mapa Geológico1:25.000 de Navarra. Fuente: geología.navarra.es 5

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la exposición de las características geológicas para el PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. HOJAS GEOLÖGICAS 1:25000

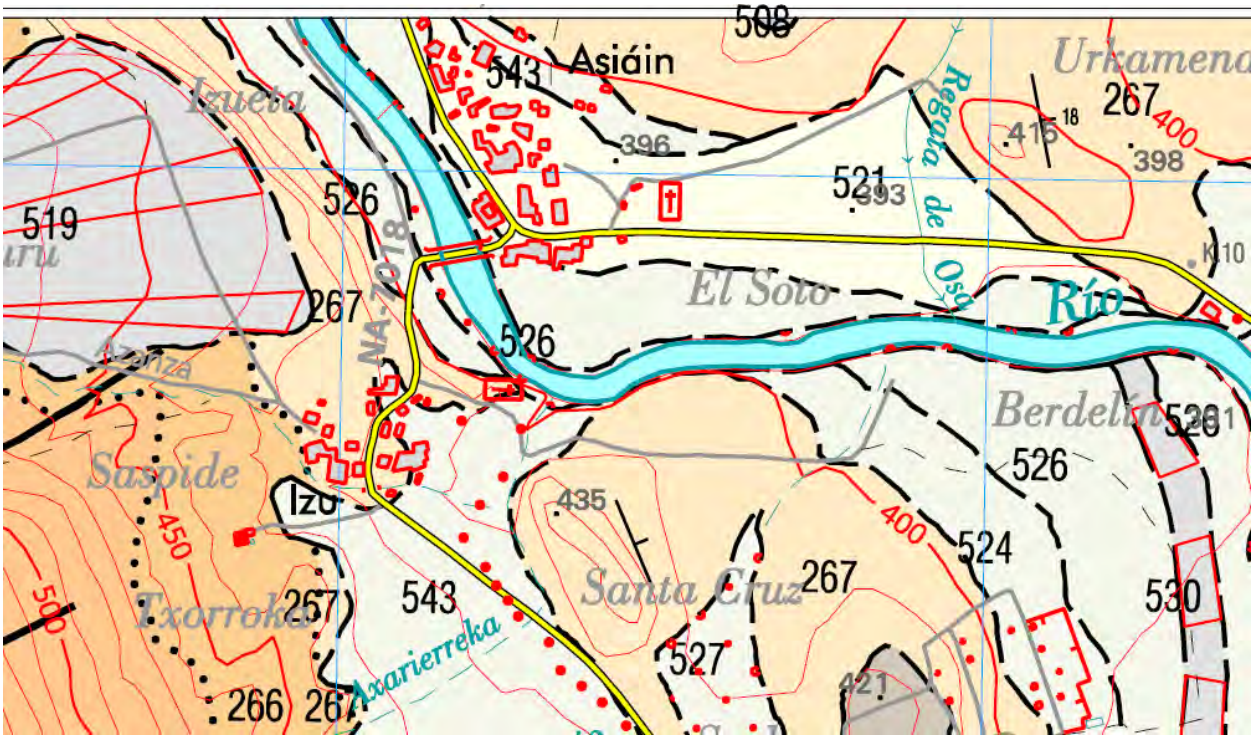


Figura 1. Recorte de la Hoja geológica 141-I (Zizur). Fuente: navarra.es (mapa geológico 1:25000)

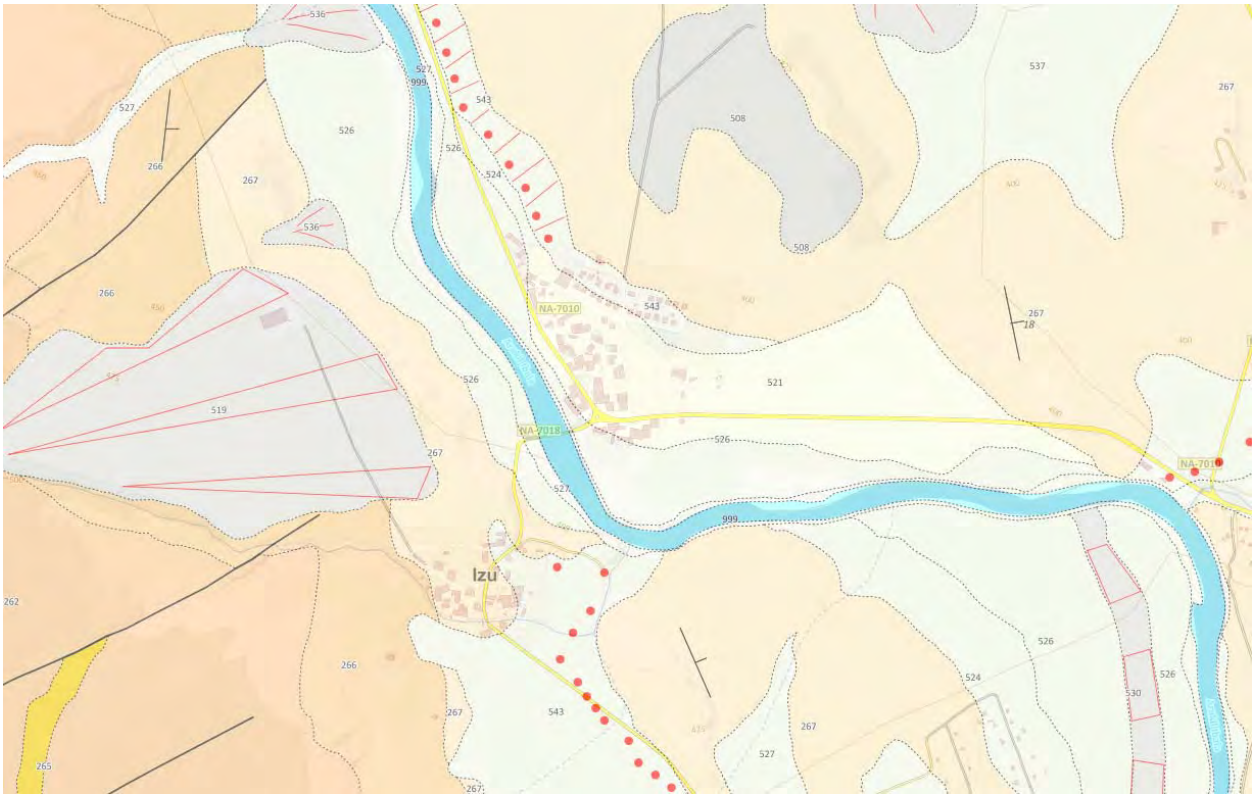


Figura 2. Izu y Asiain. Mapa Geológico1:25.000 de Navarra. Fuente: geología.navarra.es



Figura 3. Leyenda Mapa Geológico1:25.000 de Navarra. Fuente: geología.navarra.es

3. AFLORAMIENTO EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN

En la zona de implantación de la EDAR aflora el siguiente nivel geológico:

- Nivel 543 del holoceno (cuaternario) correspondiente a arcillas, gravas y bloques, coluviones

En la traza de las conducciones afloran los siguientes niveles geológicos:

- Nivel 526 del holoceno (cuaternario) correspondiente a cantos, gravas y arenas de la llanura de inundación del río.
- Nivel 527 del holoceno (cuaternario) correspondiente a arenas, arcillas y gravas fondo de valle.
- Nivel 267 del eoceno (terciario marino) correspondiente a margas de Pamplona.

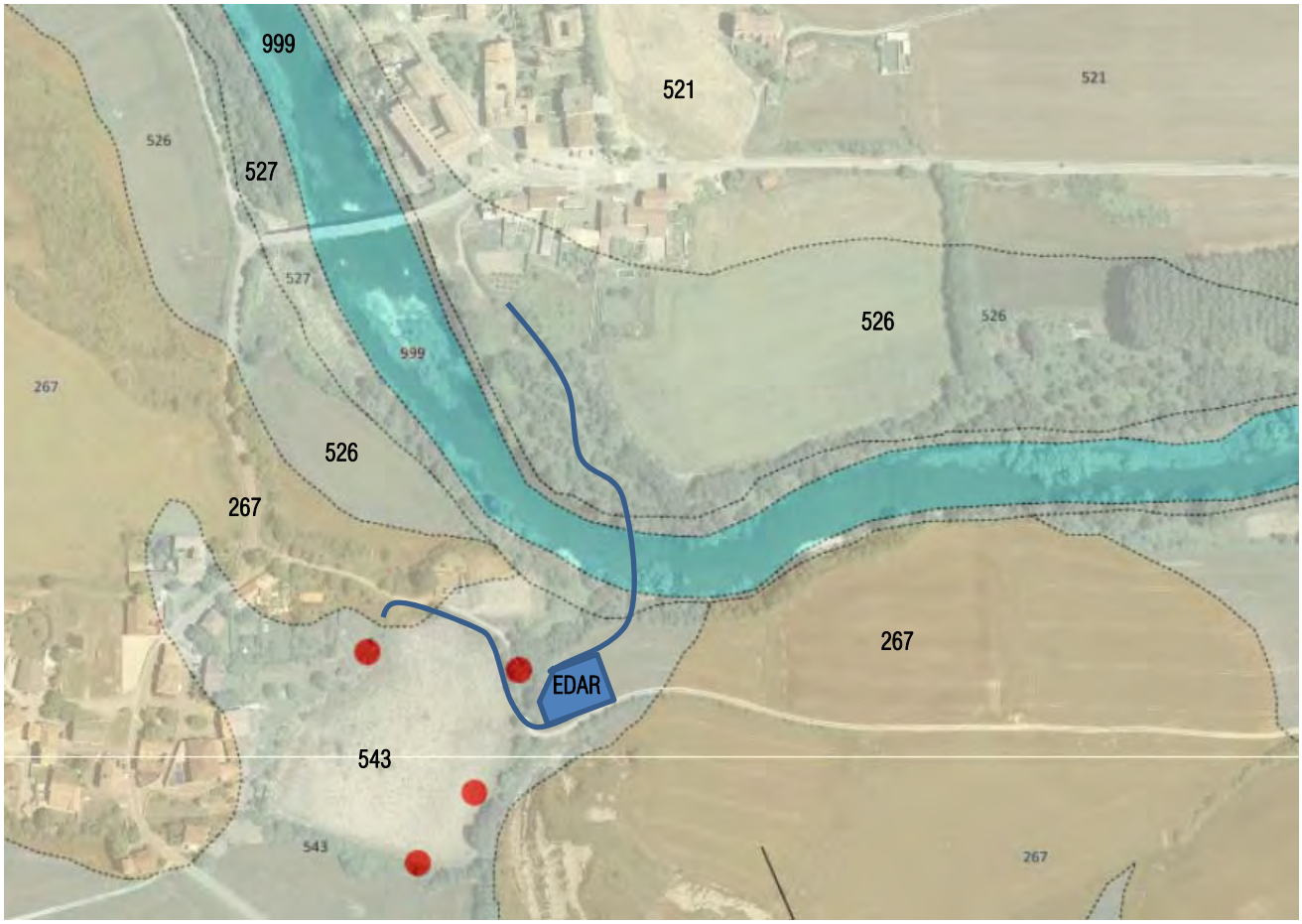


Figura 4. Zona de implantación. Mapa Geológico1:25.000 de Navarra. Fuente: geología.navarra.es

4. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

La estratigrafía que presenta la zona objeto de estudio y zonas próximas es la siguiente:

4.1 TERCIARIO MARINO. EOCENO

4.1.1 Margas, limolitas y calcarenitas (266). Bartoniense

Este conjunto, con una potencia de unos 60 m, aflora en una banda paralela a los niveles descritos anteriormente, situándose sus mejores afloramientos en las barranqueras próximas a Izcue que cortan estos materiales.

Litológicamente está formado por margas grises y limolitas calcáreas que intercalan capas tabulares de calcarenitas con "ripples" de oleaje. En algunas ocasiones se aprecian cicatrices en las margas que están rellenas por términos más limolíticos y calcareníticos.

Sedimentológicamente estos términos margosos limolíticos con calcarenitas se atribuyen a medios deltaicos distales con desarrollo de canales de plataforma (goullies), e influencia de las tormentas. Las facies finas y las desorganizadas corresponden a un contexto de prodelta-talud.

Los estudios de microfauna han determinado entre otros, Marginulina parvaensis (HANK), Gyroidina guayabalensis (COLE), Ammobaculites tuba (GUMB), Anomalina cf. bilateralis CUSHM, Cibicides pseudoungerianus CUSHM, truncorotaloides Rohri (BRONN), T. topilensis (CUSHM), Globorotalia centralis CUSHM,Pseudo hastigerina micra (COLE), Globigerapsis senni (BERM), que asigna a esta unidad una edad de Bartoniense.

Los niveles 14, 15, 16 y 17 se correlacionan por su edad y en parte por similitud litológica con la Fm. Limolitas de Urroz (PUIGDEBABREGAS, 1975, REMACHA y PICART, 1991).

En esta memoria se ha adaptado para este conjunto la denominación de "Complejo de Tránsito" de forma análoga a la denominación de "Capas de Tránsito" propuesta por DEL VALLE (1989).

4.1.2 Margas (267). Bartoniense

Este nivel corresponde a las "Margas de Pamplona" definidas por MANGIN (1959-1960). Se trata con una serie monótona de margas grises, nodulosas con niveles centimétricos de calcarenitas. La característica más destacable de estos depósitos es su homogeneidad, observándose esporádicamente fenómenos de "slumping" y "ripples" en los niveles calcareníticos.

La potencia de esta unidad es muy variable, aumentando hacia el norte donde supera los 700 m, estimándose una potencia media de 400-500 m.

Los estudios micropaleontológicos han determinado gran cantidad de fauna, entre ella: Textularia recta CUSHM. T.adalta (CUSHM),T. speyeri REUSS, Gaudryina quadrilatera CUSHM, Tritaxilina pupa (GUMB), Gyroidina guayabalensis (COLE), Chilostonella cylindroides REUSS, Nodosaria hermanni ANDR, Valunlina nummulina (GUMB), Cibicides pseudoungerianus CUSHM, Eponides quachitaensis HOWE y WALL, Globigerina senni (BECKM), G. eocaena GUMB, G. parva BOLLI, entre otros muchos que asignan a esta unidad una edad Bartoniense.

En general este conjunto presenta un límite, gradual con las unidades infrayacentes, no siendo así con los niveles superiores, comprendidos en el ciclo Priaboniense, cuyo contacto es neto y en muchos casos fuertemente erosivo.

Los análisis petrológicos de estas margas, presentan un 84 % de minerales de arcilla y calcita, con un 3 % de bioclastos, cuyo tamaño oscila entre 0,05 y 0,5 mm de microforaminiferos, miliolidos y globigerinas. Los opacos representan el 3 % y se presentan en tamaños comprendidos entre 0,02 y 0,25 mm, el cuarzo con un 10 % en tamaños entre 0,05 y 0,07 mm, con micas en un porcentaje menor al 1 %.

La composición mineralógica de estas margas, han determinado un porcentaje de cuarzo que oscila entre el 15-17 %, de calcita entre 40 y 51 %, de ilita entre el 20 y 40 %, caolinita entre el 5 y el 12 %, attapulgita con el 13 % como máximo y ankerita el 6 % como máximo.

En ensayos Lugeon han determinado una permeabilidad que oscila entre 0 y 4,39.10-4 cm/seg.

Sedimentariamente estos niveles se interpretan como pertenecientes a una plataforma externa y constituyen los términos prodeltaicos de la Fm. Belsue-Atarés, definida en la zona de Jaca por PUIGDEFABREGAS (1975).

4.2 CUATERNARIO. PLEISTOCENO

4.2.1 Cantos, gravas y arenas (506, 507, 508, 521 y 524). Terrazas

El sistema de terraza del río Arga está muy bien desarrollado en el sector este del mismo. El estudio de las hojas adyacentes (E:1:25.000) de Pamplona y Puente La Reina y otros datos obtenidos de la Hoja de Tafalla (E:1:50.000) dan como resultado el reconocimiento de varios niveles de terrazas que van desde + 3-7 m. hasta + 80-100 m. con alturas intermedias de +10-15 m, + 15-25 m., +35-40 m y +50-70 m., aunque en esta hoja no aparece en nivel superior de +80-100 m.

En cuanto a las terrazas del río Araquil, cabe señalar la correspondencia que existe con el Arga, en lo que a los niveles más bajos se refiere, puesto que los superiores a +25-30 m. no aparecen dentro de la superficie de la Hoja.

Los datos tomados "in situ" definen estos depósitos como un conjunto de cantos y gravas de naturaleza calcárea y cuarcítica, principalmente, con cierto contenido en cuarzo y areniscas. El tamaño medio de los cantos, según el eje mayor está comprendido entre 3 y 8 cms. con tamaños máximos observados de 20-25 cms. La matriz es arenoso-arcillosa de color rojo o marrón rojizo y la potencia oscila entre 2 y 5 m, aunque en algunos puntos se pueden observar potencias mayores.

La edad que se asigna a estos depósitos es Pleistoceno, aunque probablemente la terraza más baja llegue hasta el Holoceno.

4.3 CUATERNARIO. HOLOCENO

4.3.1 Arenas, arcillas, cantos y gravas (527). Fondos de valle

También constituyen una unidad importante por su representación superficial sobre todo en el cuadrante SE. La litología de los mismos es muy similar a la de las terrazas en cuanto a los elementos groseros, pero la textura difiere al presentar un mayor contenido en elementos finos, es decir una matriz más abundante. Estas características no sólo se deben a la litología del área madre, sino a que estos depósitos se desarrollan por lo general en áreas de escasa pendiente con menor capacidad de transporte.

4.3.2 Limos, arenas y gravas (526). Llanura de inundación

Este depósito sólo se desarrolla en el río Araquil, las características litológicas y texturales son similares a las de las terrazas, pero a techo se produce una acumulación de 0,50-1,00 m de limos que corresponden a las facies de desbordamiento.

Sobre esta llanura de inundación se reconocen huellas de antiguos cauces que pueden ser funcionales en épocas de lluvia.

La edad asignada a la llanura de inundación y a los cauces abandonados es Holoceno.

4.3.3 Cantos, gravas y arenas (536). Conos de deyección

Son formas poco frecuentes que se originan a la salida de algunos arroyos y barrancos en su confluencia con otros cursos de rango superior. Su tamaño varía desde un centenar de metros hasta casi un kilómetro de longitud siendo los que aparecen entre Otazu y Larraya en el Caserío de Las Bodegas, los de mayores dimensiones.

Su litología es mayoritariamente fina con niveles de gravas y cantos de caliza y cuarcita. El tamaño de los elementos gruesos es menor; disminuyendo, dentro del mismo depósito, desde la zona apical a la distal. La potencia también varía en el mismo sentido, oscilando entre 5 m, en el ápice, a menos de 1 m. en el borde distal. Los mejores ejemplos se localizan en el valle del Arga donde estos depósitos se instalan sobre las terrazas bajas, interdentándose a veces con ellas. La edad es Holoceno y conviene tener en cuenta que algunos de ellos pueden ser funcionales en épocas de grandes precipitaciones.

4.3.4 Arcillas, arenas, gravas y bloques (543). Coluviones

A excepción de los desarrollados en el cuadrante SO (Vidaurreta, Belascaoin) tienen una extensión muy reducida. Su litología y textura tienen en común la heterogeneidad y la escasa compacidad, pero cada uno de ellos depende de los materiales de los que se abastece, de la textura de los mismos y de la pendiente de la ladera. De esta forma un coluvión puede estar constituido por una acumulación de bloques con poco material fino (Acantilado de Echauri), mientras otros lo están por una acumulación de material fino con fragmentos angulosos de calizas, dolomías, areniscas o cuarcitas. En general se trata de depósitos poco coherentes con un espesor muy variable.

La edad que se les atribuye es Holoceno por su relación con la parte baja de las laderas, superponiéndose o interdentándose con los depósitos de fondo de valle y con las terrazas.

4.3.5 Gravas, arenas y arcillas (519). Glacis

No son muy frecuentes y aparecen en el borde meridional como continuación natural de los depósitos de vertiente de la Sierra del Perdón, también en las laderas este y sur de la Sierra Sarvil y en la esquina NE de la Hoja. Constituyen formas de relieve suave en las zonas bajas de las vertientes de los arroyos secundarios (parajes de Zarrapea, Izabizcar y Estacain).

Están constituidos por cantos y gravas de calizas areniscas o cuarcitas, dependiendo de la litología del área madre, envueltos en una matriz arenosa con limos y arcilla. El tamaño de los cantos varía entre 3-7 cm con un máximo observado de 20 cm. La potencia, no siempre visible, varía entre 1 y 3 m. aunque puntualmente puede ser mayor. En algunos de ellos se desarrolla a techo un suelo rojo más o menos evolucionado.

5. GEOTECNIA

5.1 METODOLOGÍA. CRITERIOS

De los materiales que se disponen ensayos se ha realizado una caracterización geotécnica utilizando los criterios que se exponen más adelante, así mismo se aportan datos sobre características constructivas, tales como condiciones de cimentación, excavabilidad, estabilidad de taludes y la aptitud como explanada de carreteras.

De los ensayos de laboratorio se han obtenido los siguientes datos:

5.1.1 Granulometría

Se ha considerado el contenido en finos que presenta el suelo, es decir porcentaje que pasa por el tamiz Nº 200 de la serie ASTM.

5.1.2 Plasticidad

La clasificación de los suelos cohesivos según su plasticidad se ha efectuado a través del límite líquido y del índice de plasticidad; utilizando la Carta de plasticidad de Casagrande.

5.1.3 Agresividad

Se ha determinado la agresividad del terreno mediante los siguientes valores:

En las aguas	En el terreno	Agresividad
< 0,03	< 0,2	Débil
0,2 a 0,5	0,2 a 0,5	Fuerte
> 0,1	> 0,5	Muy fuerte

5.1.4 Expansividad

Los datos que se disponen sobre la expansividad del terreno, están obtenidos a través del ensayo Lambe que fija el cambio potencial de volumen (C.P.V.) de la manera siguiente:

C.P.V.	Descripción
0 - 2	No crítico
2 - 4	Marginal
4 - 6	Crítico
> 6	Muy crítico

5.1.5 Resistencia, compactación y deformabilidad

Se han agrupado los ensayos de resistencia a compresión simple, resistencia al corte; CBR y Proctor Normal.

La clasificación de los materiales se ha efectuado según los siguientes criterios:

Nº	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A COMPRENSIÓN SIMPLE			EJEMPLOS
		Lb/in^2	kg/cm^2	MPa	
S1	Suelo muy blando	< 5	< 0.4	< 0.04	Creta,formaciones salinas
S2	Suelo blando	5-10	0.4-0.8	0.04-0.08	
S3	Suelo firme	10-20	0.8-1.5	0.08-0.15	Carbón, esquistos, limolitas
S4	Suelo rigido	20-80	1.5-6.0	0.15-0.60	
S5	Suelo muy rigido	80-150	6-10	0.6-1.0	Areniscas, pizarras
R1	Roca muy meteorizada	150-3500	10-250	6-10	
R2	Roca moderad.meteorizada	3500-7500	250-500	25-50	Marmol, granito, gneises
R3	Roca moderad.dura	7500-15000	500-1000	50-100	
R4	Roca dura	15000-30000	1000-2000	100-200	Cuarcita, dolerita, gabro, basalto
R5	Roca muy dura	> 30000	> 2000	> 200	

Resistencia según Hock & Bray 1977

5.1.6 Consistencia del terreno según NTE. CEG. 1975

Tensión de rotura a compresión simple [kg/cm^2]	Consistencia
< 0.25	Muy blando
0.25 a 0.50	Blando
0.50 a 1	Medio
1 a 2	Firme
2 a 4	Muy firme
> 4	Duro

5.1.7 Consistencia en arcillas

Consistencia	Plasticidad			
	Baja - Media		Media - Alta	
	Cohesión [kg/cm^2]	Ángulo de rozamiento	Cohesión [kg/cm^2]	Ángulo de rozamiento
Muy blanda	0	20	0	17
Blanda	0	21	0	18
Media	0,05	22	0,5	19
Fina	0,1	22	0,1	20
Muy Fina	0,15	21	0,15	21
Dura	0,25	25	0,25	22

5.1.8 Compacidad en arenas

Compacidad	Ángulo de rozamiento interno
Muy suelta	28º
Suelta	28º - 30º
Medianamente suelta	30º - 36º
Densa	36º - 41º
Muy densa	> 41

5.1.9 Índice de calidad de la roca

De los materiales que se disponen sondeos se ha establecido el índice de calidad de la roca de la siguiente manera:

R.Q.D.	Calidad
0-25%	Muy mala
25-50%	Mala
50-75%	Regular
75-90%	Buena
90-100%	Excelente

Hay que señalar, que la caracterización geotécnica de los materiales, que no presentan ensayos de laboratorio, ha sido realizada estimando sus propiedades.

Las características constructivas, se exponen según los criterios que se expresan a continuación:

5.1.10 Cimentación

Normalmente se ha utilizado el criterio expuesto en los códigos (Británico y DIN 1054). En suelos y debido a que no se disponen de datos sobre asientos, estos han sido estimados, considerando la consistencia media del terreno.

5.1.11 Excavabilidad

Los terrenos se han clasificado de acuerdo con la Norma Tecnológica de Edificación: Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Vaciados (NTE-ADV (1976)) en los siguientes grupos:

1) Duro. Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pico, como terrenos de tránsito, rocas descompuestas, tierras muy compactas
2) Medio. Atacable con el pico, pero no con la pala, como arcillas semicompactas, con o sin gravas o gravillas
3) Blando. Atacable con la pala, como tierras sueltas, tierra vegetal, arenas.

Cuando e la excavación se encuentran mezclados los terrenos se establece el porcentaje de cada uno de los tres tipos.

5.1.12 Estabilidad de taludes

En algún caso han sido observados en campo, en otro el análisis de estabilidad es el que se refleja en estudios realizados en la zona.

5.1.13 Aptitud para explanada de carreteras

Se ha tomado como referencia la Instrucción de Carreteras, Normas de Firmes Flexibles y Firmes Rígidos. Se entiende por suelo No Apto aquel que no puede constituir en desmonte ni en terraplén explanadas tipo E-1 (suelos tolerables al menos estabilizado en sus 15 cm. superiores, con CBR de 5 a 10). Marginales son aquellos que cumplen a veces dicha condición; en especial suele referirse a terrenos tolerables, que no conviene que sean explanada directamente. Aptos son terrenos frecuentemente adecuados y seleccionados.

5.2 TERCIARIO. ÁREA III. MATERIALES TERCIARIOS

5.2.1 Zona III_3

Localización

Su distribución dentro de la Hoja es muy variable, localizándose sus principales afloramientos en los alrededores de Belascoain y en Izcue.

Características litológicas

Está formado por una alternancia de margas, margocalizas y areniscas, distribuidos en bancos centimétricos y decimétricos.

Características geotécnicas

La característica fundamental, es la alternancia de niveles de material resistente con otros más blandos.

El conjunto, puede considerarse con una resistencia que clasificaría el material como suelo muy rígido y roca muy meteorizada, según la clasificación descrita en la metodología.

Si consideramos su R.Q.D. se trataría de una roca de categoría Muy Mala, es decir R.Q.D. entre 0 y 25 %.

Características constructivas

- **Cimentación**: A nivel de anteproyecto; se puede considerar una presión admisible del orden de 3 kp/cm^2. Es importante considerar las posibles heterogeneidades que suponen la alternancia de niveles blandos y duros.
- **Excavabilidad**: En general son terrenos ripables.
- **Aptitud para explanadas de carreteras**: Puede constituirse una explanada E-3, precisando la extensión de un suelo seleccionado.

5.2.2 Zona III_4

Localización

Se extienden por el sector central y septentrional de la Hoja y conforma el relieve alomado y suave de las "Margas de Pamplona".

Características litológicas

Se trata de una serie monótona de margas grises, nodulosas con intercalaciones centimétricas de calcarenitas. En esta región se ha denominado a estos sedimentos como "Margas de Pamplona".

Características geotécnicas

De estos materiales se dispone de una amplia relación de ensayos de laboratorio, además de estar perfectamente caracterizadas en la literatura geotécnica.

De los ensayos recopilados se disponen datos de los niveles sanos y alterados, por lo que haremos referencia a ambos. A continuación, se describen los valores más característicos:

CUADRO RESUMEN DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

(Margas sanas y alteradas)

- Clasificación: CL (Arcillas de baja plasticidad)
- Densidad seca (margas sanas): 1,69-2,6 gr/cm^2
- Densidad seca (margas alteradas): 1,70-1,87 gr/cm^3
- % pasa tamiz Nº 200: 82 %-95 %
- Límite líquido: 33-50
- Índice de plasticidad: 14-33
- Humedad (margas sanas): 5,5 % - 16 %
- Humedad (margas alteradas): 12 % - 20 %
- Contenido en carbonatos (margas sanas): 20 % - 54 %
- Contenido en carbonatos (margas alteradas): 45 %-52 %
- Contenido en sulfatos: Inapreciable (< 0,01)
- Densidad Proctor (margas sanas): 1,62 - 2,14 gr/cm^3
- Densidad Proctor (margas alteradas): 1,61 - 2,04 gr/cm^3
- Humedad óptima (margas sanas): 9 % - 21 %
- Humedad óptima (margas alteradas): 10,6 % - 18,8 %
- Índice C.B.R. (margas alteradas): 0,8 - 3,7
- R. Compresión simple (margas sanas): 188 - 308 kp/cm^2
- R. Compresión simple (margas alteradas): 1,5 - 4,5 kp/cm^2
- R.Q.D. medio: 66 %
- Angulo de rozamiento interno (margas alteradas): 28º
- Angulo de rozamiento interno (margas sanas): 25º
- Cohesión (margas alteradas): 0,05 kp/cm^2
- Módulo de deformación (margas alteradas): 100-200 kg/cm^2
- Módulo de deformación (margas sanas): 10.000 kp/cm^2
- Coeficiente de Poisson (margas alteradas): 0,3
- Coeficiente de Poisson (margas sanas): 0,1
- Hinchamiento Lambe: Marginal

Así mismo, se dispone de datos referentes al nivel de alteración mezclado con materiales cuaternarios (suelo de alteración); cuyos valores de resistencia y compactación se han agrupado con las margas alteradas (S.S.).

Estos ensayos (identificación y estado) se resumen a continuación:

CUADRO RESUMEN DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

(Margas alteradas + Materiales cuaternarios)

- -Clasificación: CL
- -% pasa tamiz Nº 200: 23-89 %
- -Límite líquido: 31,2 - 45
- -Indice de plasticidad: 14-41,1
- -Humedad: 11,2 % - 21,3 %
- -Densidad seca: 0,84 - 2,13 gr/cm2
- -Contenido en carbonatos: 26-49,6 %
- -Contenido en sulfatos: Nulo

A grandes rasgos; se puede decir que se trata de una roca blanda de rápida alteración, lo que favorece la presencia de un perfil de alteración importante que se compartan como suelos de consistencia Firme y dura (Según NTE-CEG 1975); con una expansividad definida como marginal.

Los afloramientos donde se observa la roca sana, presentan un índice de calidad regular, con resistencia bastante elevada.

Características constructivas

- **Cimentación**: En función de los valores de la resistencia al corte, resistencia a compresión simple y parámetros de deformabilidad, se han calculado las presiones admisibles, en los términos que establece la Metodología, para los suelos superficiales de alteración de las margas.
  Las presiones admisibles calculadas para profundidad de cimentación mínima de 1,5-2 m, que corresponde al nivel superficial reblandecido o saturado, generalmente varían para las margas alteradas (de consistencia muy firme o dura casi siempre) entre 1,3 y 3 kp/cm^2. En las margas sanas, según los valores orientativos que se dan en el Código inglés pueden considerarse presiones admisibles entre 6 y 10 kp/cm^2, posiblemente superiores dada en resistencia a compresión superior en muchos casos a los 100 kp/cm^2 pero que para edificios habituales suponen valores suficientes. No obstante, como norma general, para edificios altos o cuando se prevean fuertes cargas concentradas, se requerirá un estudio de resistencia y deformabilidad.
  El tipo de cimentación a emplear depende del espesor del horizonte alterado y de su grado de alteración. Se supone por otra parte, que la edificación carece de sótanos, que obligan a efectuar la excavación del terreno y pueden cambiar totalmente el planteamiento de la elección.
  Con mayor probabilidad la cimentación será de tipo superficial (zapatas o losa) o semiprofunda, mediante pozos. Para edificios bajos, de menos de seis alturas, la cimentación, en general, podrá realizarse mediante zapatas; para alturas superiores se deberá o bien recurrir a losa si la capacidad portante del terreno se sitúa en torno a 1,5 kp/cm^2, o bien deberán buscarse niveles resistentes más profundos en cuyo caso se deberá recurrir a cimentación semiprofunda (mediante pozos) siempre que esos niveles se encuentren entre 3 y 6 m. de profundidad. Ocasionalmente, puede ser necesario el empleo de pilotes si el espesor de margas alteradas es superior en el punto considerado. El empleo de losa de cimentación puede ser particularmente adecuado cuando en el área ocupada por el edificio se produzcan variaciones notables en el espesor del horizonte alterado, que den lugar a asientos diferenciales inadmisibles si se pretendiera cimentar mediante zapatas aisladas; por otra parte, la cimentación por losa en una solución costosa para edificios bajos (6-8 plantas).
  El contenido en sulfatos de los materiales de esta zona es prácticamente despreciable por lo no se esperan problemas de agresividad; tampoco de afluencia de agua a las excavaciones.
  Entre los problemas de cimentación puede considerarse:
  - Variaciones importantes del espesor del horizonte compresible, que dan lugar a asientos diferenciales inadmisibles.
  - Presencia de niveles de arcillas blandas intercaladas entre margas sanas que pueden causar fenómenos de punzonamiento.
  - Presencia de niveles de areniscas no ripables que dificulten la excavación.
- **Excavabilidad:** Las zonas alteradas son suelos Medios-Duros, fácilmente excavables. Las margas sanas presentan una ripabilidad variable, entre ripable y no ripable).

- **Estabilidad de taludes**: Los taludes naturales son estables, únicamente presentan el problema de la alteración de las margas que progresivamente van deteriorando el talud, observándose abundantes acarcavamientos. Los taludes artificiales, en las margas alteradas producirán flujos de barro y deslizamientos, mientras que los que se efectuen en margas sanas presentará con el tiempo un deterioro progresivo, así mismo es posible la existencia de cuñas.
- **Aptitud para explanadas de carreteras**: En general son suelos no aptos, que precisarán la extensión sobre ellos de una explanada mejorada

5.3 CUATERNARIO. ÁREA IV. DEPÓSITOS CUATERNARIOS

5.3.1 Zona IV_1

Localización

Se encuentran distribuidos por todo el ámbito de la Hoja, aunque adquieren un mayor desarrollo a lo largo del rio Arga y del rio Araquil.

Características litológicas

Litológicamente los materiales de edad cuaternaria que afloran en esta Hoja; están formados en una gran parte por los sedimentos detríticos, conglomerados, arenas, limos y arcillas que conforman los aluviales de los ríos Arga y Araquil. Además, existen grandes extensiones de material coluvionar.

Características geotécnicas

Como se ha descrito anteriormente, se han agrupado dentro de esta zona todos los depósitos cuaternarios, denominándose en la cartografía como cuaternario indiferenciado, del que se dispone de un buen número de ensayos y cuyo resumen es el siguiente:

CUADRO RESUMEN DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

- Clasificación: Variables (GM, G, C, SC y CL)
- Densidad seca: 1,54 - 2,57 gr/cm^3
- % pasa tamiz N º 200: 19 % - 97 %
- Limite líquido: 20 - 56
- Índice de plasticidad: 4 - 31
- Humedad: 10 % - 24 %
- Contenido en carbonatos: 0,04 % - 51,3 %
- Contenido en sulfatos: Inapreciable - 0,04
- Densidad Proctor: 1,68 - 1,98 gr/cm^3
- Humedad óptima: 9,2 % - 20,2 %
- Índice CBR: 15 - 25
- R. Compresión simple: 0,34 - 4,52 kp/cm^2
- Hinchamiento Lambe: 0,11 - 0,36

Son materiales muy variables litológicamente con diferentes grados de compacidad y resistencia.

Características constructivas

- **Cimentación**: Existe una amplia gama de valores en función del subsuelo donde se prevé cimentar.
  A falta de ensayos geotécnicos puntuales considerando los valores que aparecen en las diferentes Normas y Códigos se pueden diseñar cargas admisibles variables entre 1 y 5k/cm^2 dependiendo de que se trate de un limo de consistencia rígida o una grava de compacidad alta.
  Igualmente, en los depósitos aluviales, deberá contemplarse, en el momento de diseñar la cimentación, la posición del nivel freático y sus posibles variaciones, que pueden dar lugar a subpresiones sobre las obras de cimentación.
  Cuando se trata de depósitos coluviales, se aconseja llevar la cimentación al sustrato rocoso.

- **Excavabilidad:** En general son todos, fácilmente excavables.
- **Estabilidad de taludes:** Los taludes naturales en depósitos de terraza se mantienen estables, las artificiales, en ausencia del nivel freático, se mantienen verticales con alturas pequeñas 2-3 m, para mayores alturas deben proyectarse 3 H: 4 V, tomando eventualmente medidas correctoras.
  Los taludes artificiales, en material aluvial, cuando está por encima del nivel freático se mantienen estables, si se corta el nivel freático se producen desmoronamientos.
  Por último, en material coluvial, se aconseja no sobrepasar los 30º.
- **Aptitud para explanadas de carreteras:** Los depósitos de terraza se consideran entre Aptos y Marginales, los materiales aluviales son marginales y el material que constituye coluviones se considera no apto.

6. PLANO

Se adjunta la Hoja 141-I del Mapa geológico 1:25.000.

MAPA GEOLÓGICO
ESCALA 1:25.000

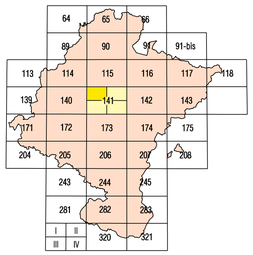
ZIZUR	141–I
	(49–15)

Gobierno de Navarra
Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones

SERVICIO DE PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y OBRAS HIDRAÚLICAS

Sección de Geología y Geotecnia

MAPA GEOLÓGICO DE NAVARRA
Escala 1:25.000
HOJA 141-I (CIZUR)



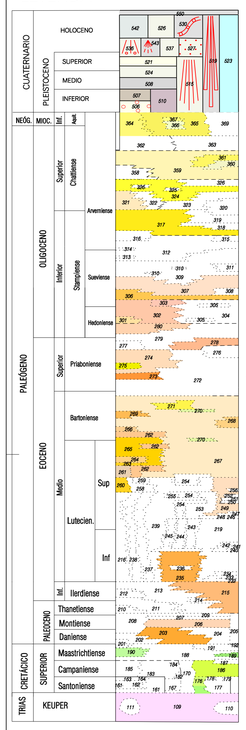
ALSASUA 114	GULINA 115	GARRALDA 116
ESTELLA 140	PAMPLONA 141	AOIZ 142
ALLO 172	TAFALLA 173	SANGÜESA 174

Situación Hojas 1:50.000

Zizur I	Pamplona II
Puente La Reina III	Elorz IV

Situación Hojas 1:25.000

LEYENDA



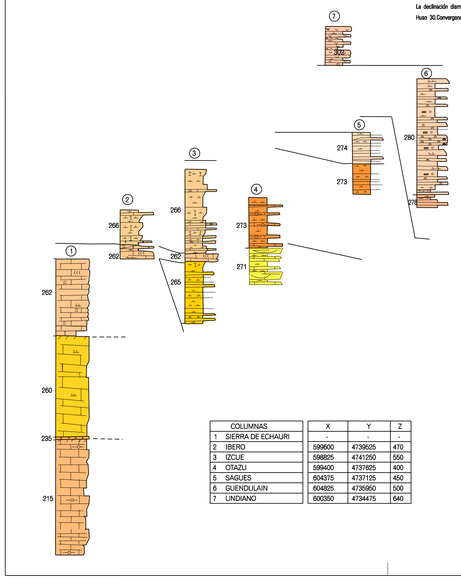
** Leyenda geológica (Hojas 139-140) obtenida a partir de la Leyenda Geológica de Navarra a escala 1:25.000*

550.- Depósitos antrópicos.
543.- Arcillas, arenas, gravas y bloques. Coluviones.
542.- Arcillas y limos. Depósitos endorreicos.
537.- Arenas, arcillas y gravas. Aluvial-coluvial.
530.- Limos, arcillas y gravas. Cauces abandonados.
536.- Cantos, gravas y arenas. Conos de deyección.
537.- Arcillas, arenas, cantos y gravas. Aluvial.
526.- Limos, arenas y gravas. Llanura de inundación.
519.- Gravas, arenas y arcillas. Glacis.
523.- Arcillas de descalcificación.
515.- Bloques, gravas, cantos, arenas y arcillas. Piedemonte.
510.- Calizas travertínicas.
506 a 508, 521, 524.- Gravas, arenas y arcillas. Terrazas.
CICLO ARAGONIENSE
366.- Areniscas pardas.
364.- Arcillas, limos y areniscas.
367.- Calizas pulverulentas.
366.- Areniscas rojas.
365.- Arcillas, limos y areniscas.
364.- Conglomerados (Conglomerados Superiores del Perdón).
CICLO AGENIENSE
361.- Calizas blancas.
360.- Areniscas.
359.- Arcillas, limos, areniscas y calizas.
371.- Conglomerados (Conglomerados Inferiores del Perdón).
CICLO ARVERNIENSE
324.- Limolitas, arcillas y margas con capas de arenisca.
317.- Areniscas de grano grueso y microconglomerados, alternando con limos y arcillas.
CICLO SUEVIENSE SUPERIOR
307.- Limolitas y arcillas con láminas de areniscas de "ripple marks" y localmente niveles de yesos y calizas arrosas.
306.- Areniscas, limolitas y arcillas rojas. Localmente conglomerados de cantos yesíferos.
CICLO SUEVIENSE INFERIOR
303.- Yesos (Yesos de Puente la Reina).
302.- Arcillas y yesos (Yesos de Undiano).
301.- Arcillas y areniscas.
CICLO PRIABONIENSE SUPERIOR
280.- Arenas y areniscas (Areniscas de Galar).
278.- Margas y lutitas (Margas fajeadas).
CICLO PRIABONIENSE INFERIOR-MEDIO
275.- Calcarenitas nodulosas y calizas bioclásticas.
274.- Margas con intercalaciones de areniscas (Margas de Irunberri).
273.- Alternancia de areniscas calcáreas y margas (Turbiditas de Tajonar).
CICLO BARTONIENSE-PRIABONIENSE INFERIOR
271.- Calcarenitas y areniscas (Calcarenitas de Gazolaz).
267.- Margas (Margas de Pamplona).
269.- Calcarenitas, margocalizas y margas.
270.- Alternancia de arenas y arcillas (Turbiditas de Huarte).
264.- Calcarenitas.
263.- Calcarenitas y margas (Capas de Ulzu).
266.- Margas, limolitas y calcarenitas.
262.- Calcarenitas.
265.- Margocalizas y margas (Turbiditas de Izcue).
261.- Calizas y margas.
CICLO LUTECIENSE
249.- Margocalizas y margas.
260.- Calizas con estratificación cruzada.
258.- Margas y margocalizas.
255.- Calcarenitas arenosas.
CICLO ILERDIENSE-LUTECIENSE INFERIOR
215.- Calizas tableadas.
206.- Calizas masivas.
203.- Calizas dolomíticas.
190.- Areniscas, calizas arenosas y margas.
186.- Arenas, areniscas conglomeráticas y dolomías a techo.
188.- Margas grises y margocalizas.
176.- Calizas arrosas.
175.- Areniscas con cemento calcáreo.
100.-Arcillas, yesos y sales (Facies Keuper).

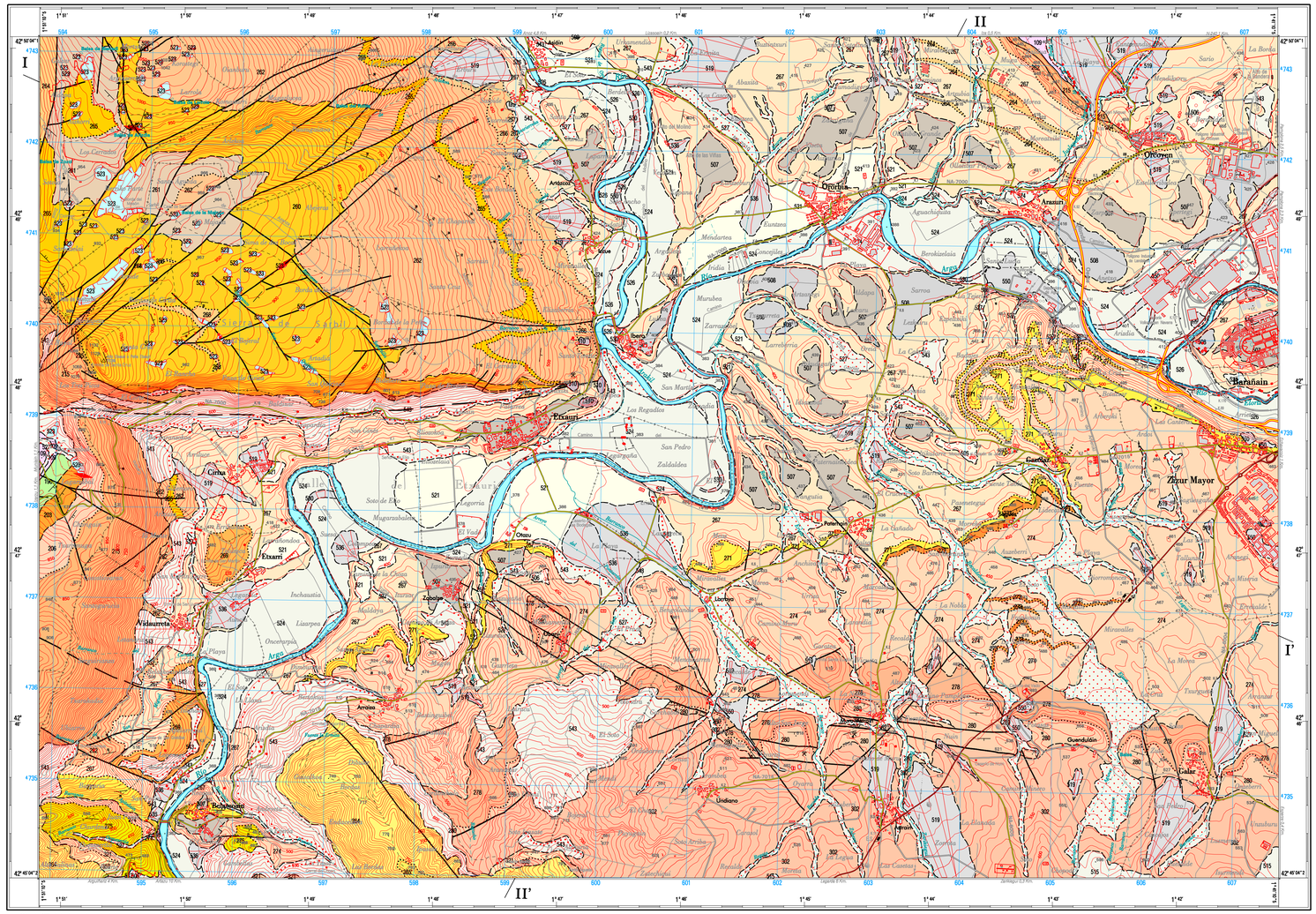
SIGNOS CONVENCIONALES

- Contacto normal
- Contacto paraconforme
- Contacto discordante
- Contacto mecánico
- Falla con indicación de hundimiento
- Falla normal
- Falla supuesta
- Anticlinal
- Sinclinal
- Dirección y cantidad de buzamiento
- Estratificación subvertical
- Estratificación invertida
- Dirección y cantidad de buzamiento por fotogeología (0 a 30, 302 a 60, 526 a 90 grados)
- Situación de los cortes
- Mina o cantera activa
- Mina o cantera inactiva
- Manantial

COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS



COLUMNAS		X	Y	Z
1	SIERRA DE ECHAURI	-	-	-
2	IBERO	599600	4739625	470
3	IZCUE	598825	4741250	550
4	OTAZU	599400	4737625	400
5	SAGUES	604375	4737125	450
6	GUENDULAIN	604825	4735950	500
7	UNDIANO	600350	4734475	640



1ª Edición 1995. Realizada con información digital.

DECLINACIÓN
DATOS PARA EL CENTRO DE LA HOJA
Valor medio de la declinación magnética para el 1 de Enero de 1995 δ = 2°17' Oeste
La declinación disminuye cada año 7,4'
Huso 30.Convergencia de la cuadrícula ω = 0°50'08"S

1 : 25.000

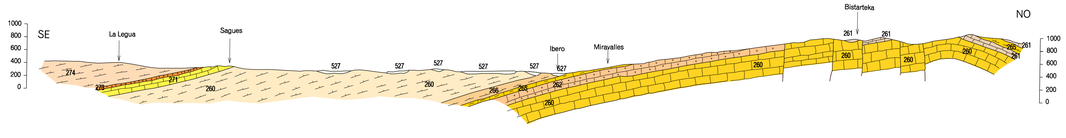
1000m 500 0 1 2 Kilómetros

Elipsoide internacional. Proyección U.T.M. Datum europeo. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich. Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros. Las coordenadas geográficas en negro corresponden a la red geodésica europea unificada. Las coordenadas en azul corresponden a la cuadrícula kilométrica U.T.M.

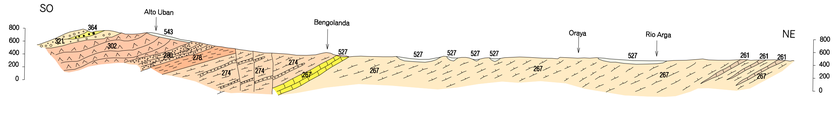
Autores: A. García de Domingo (INYPSA)
P. Cabra Gil (INYPSA)
Dirección y supervisión: E.Faci Paricio (Gobierno de Navarra)
Coordinacion Cartografía Digital: Mª. Jesús Larrañaga Sancena (G.N.)

CORTES GEOLÓGICOS

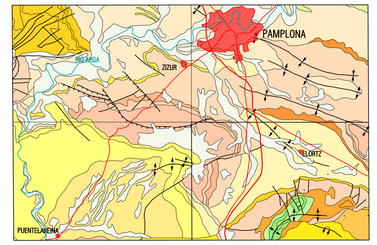
I–I'



II–II'



ESQUEMA GEOLÓGICO



Escala 1:200.000

- Cuaternario

CICLO ARAGONIENSE
- Arcillas, margas y areniscas
- Areniscas, arcillas y margas
- Conglomerados Sup. del Perdón

CICLO AGENIENSE
- Arcillas, margas y areniscas
- Conglomerados Inf. del Perdón

CICLO ARVERNIENSE
- Limolitas, arcillas, margas y areniscas (Unidad de Mendigorría)

CICLO SUEVIENSE SUPERIOR
- Areniscas, limolitas y arcillas (Unidad de Mues)

CICLO SUEVIENSE INFERIOR
- Arcillas y yesos (Yesos de Puente la Reina, Undiano)

CICLO PRIABONIENSE SUPERIOR
- Areniscas (Areniscas de Galar)
- Margas (Margas Fajeadas)

CICLO PRIABONIENSE INF-MED
- Margas (Margas de Ilundain)
- Turbiditas (Turbiditas de Tajonar)

CICLO BARTONIENSE-PRIABONIENSE INF.
- Margas (Margas de Pamplona)
- Calcarenitas nodulosas
- Turbiditas
- Calcarenitas
- Turbiditas

CICLO LUTECIENSE
- Calizas

CICLO ILERDIENSE-LUTECIENSE
- Calizas

PALEOGENO
- Dolomías

CRETACICO SUPERIOR
- Arenas, calizas y margas
- Margas grises
- Calizas arenosas

TRIASICO
- Arcillas, yesos y sales

SE

ANEJO Nº 5
CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. BASES DE CÁLCULO Y NORMATIVA 3
3. MATERIALES 3
3.1 HORMIGÓN 3
3.2 ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS 3
4. DATOS GEOTÉCNICOS 3
4.1 CIMENTACIÓN 3
4.2 RELLENO DE TRASDOS DE MUROS 4
5. ACCIONES DE CÁLCULO 4
6. CASETA DE BOMBEO ASIÁIN 4
6.1 DESCRIPCIÓN 4
6.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA 4
6.2.1 Losa de cimentación de la caseta de bombeo 4
6.2.2 Alzados de la caseta de bombeo 4
6.2.3 Forjado de cubierta 5
6.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS 5
7. TANQUE IMHOFF 5
7.1 DESCRIPCIÓN 5
7.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA 5
7.2.1 Losa del depósito. Solera 5
7.2.2 Alzados del depósito 5
7.2.3 Tapa superior. Forjado 6
7.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS 6
8. ARQUETA DE BOMBEO AL LECHO BACTERIANO 6
8.1 DESCRIPCIÓN 6
8.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA 6
8.2.1 Losa de la arqueta 6
8.2.2 Alzados de la arqueta 6
8.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS 6
9. LECHO BACTERIANO 7
9.1 DESCRIPCIÓN 7
9.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA 7
9.2.1 Cimentación del muro prefabricado. 7
9.2.2 Losa del depósito. Solera 7
9.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS 7
10. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS 7
10.1 DESCRIPCIÓN 7
10.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA 8
10.2.1 Losa de la arqueta 8
10.2.2 Alzados de la arqueta 8
10.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS 8
11. LOCAL DE SERVICIOS 8
11.1 DESCRIPCIÓN 8
11.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA 8

11.2.1 Losa de cimentación del local de servicios 8
11.2.2 Alzados del local de servicios 8
11.2.3 Cubierta del local de servicios 9
11.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS 9
12. LISTADOS DE CÁLCULO 9
12.1 ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN 9
12.1.1 DATOS DE OBRA 9
12.1.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS 9
12.1.3 COMPROBACIÓN 10
12.2 TANQUE IMHOFF 16
12.2.1 DATOS DE OBRA 16
12.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS 16
12.2.3 COMPROBACIÓN 16
12.3 ARQUETA DE BOMBEO AL LECHO BACTERIANO 22
12.3.1 DATOS DE OBRA 22
12.3.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS 22
12.3.3 COMPROBACIÓN 23
12.4 CIMENTACIÓN DEL LECHO BACTERIANO 26
12.4.1 NORMA Y MATERIALES 26
12.4.2 ACCIONES 26
12.4.3 DATOS GENERALES 26
12.4.4 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 26
12.4.5 SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO 27
12.4.6 GEOMETRÍA 27
12.4.7 ESQUEMA DE LAS FASES 28
12.4.8 COMBINACIONES 28
12.4.9 DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 28
12.4.10 COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 29
12.4.11 COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO) 32
12.5 ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS 33
12.5.1 DATOS DE OBRA 33
12.5.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS 33
12.5.3 COMPROBACIÓN 33
12.6 LOCAL DE SERVICIOS 36
12.6.1 DATOS DE OBRA 36
12.6.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS 36
12.6.3 COMPROBACIÓN 37

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la justificación de la solución estructural proyectada para las de las obras incluidas en el PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Se realizan cálculos estructurales de los siguientes elementos:

- Caseta de bombeo de aguas residuales
- Tanque Imhoff
- Arqueta de bombeo al lecho bacteriano
- Cimentación de lecho bacteriano
- Arqueta de bombeo de fangos
- Local de servicios e instalaciones

2. BASES DE CÁLCULO Y NORMATIVA

El dimensionamiento de la estructura se lleva a cabo según los principios del análisis y diseño de estructuras. Se realiza un modelo matemático simplificado de la estructura y de los materiales que la componen que representa el comportamiento de la estructura con una precisión suficiente.

El cálculo de esfuerzos se realiza mediante herramientas informáticas de aplicación general al cálculo de estructuras y hojas de cálculo de elaboración propia.

Las diferentes comprobaciones de los elementos estructurales de hormigón se realizan conforme a la Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE-08.

3. MATERIALES

Todos los elementos proyectados son de hormigón armado de las siguientes características:

3.1 HORMIGÓN

- Tipificación: HA-35/P/20/IV-Qb
- Peso específico: 25 kN/m^3
- Módulo de elasticidad: 34990 N/mm^2
- Coeficiente de Poisson: 0,2
- Coeficiente de dilatación lineal: 10^{-5} $^oC^{-1}$
- Resistencia característica de hormigón: 35 N/mm^2
- Factor de cansancio del hormigón ≡ $\alpha_{cc} = 1$

3.2 ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS

- Tipificación: B500S
- Tensión de límite elástico de la armadura: 500 N/mm^2
- Módulo de elasticidad de la armadura: $2 \cdot 10^5$ N/mm^2

4. DATOS GEOTÉCNICOS

4.1 CIMENTACIÓN

Los elementos proyectados se apoyan sobre marga gris sana y se ha considerado una tensión admisible de 2 kp/cm^2 y un coeficiente de balasto de 10.000 t/m^3.

4.2 RELLENO DE TRASDOS DE MUROS

Se considera para el cálculo de los elementos estructurales un coeficiente de empuje activo de valor k=0,35.

5. ACCIONES DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento de los elementos estructurales se han considerado las siguientes cargas:

- Acción del agua: se considera un peso específico del agua de valor 1 t/m^3
- Lodos: se consideran lodos de peso específico 1,05 t/m^3
- Grava: se considera una grava de peso específico 1,8 t/m^3
- Hormigón: se considera una grava de peso específico 2,5 t/m^3
- Empuje de tierras: Se considera un peso específico del terreno del trasdós de los muros de valor 2,1 t/ m^3
- Cubierta completa y cerramiento de la caseta de bombeo: 3 t/m^2
- Carga de tráfico de vehículos: se considera una caga de 1 t/m^2
- Carga de tráfico de personas: se considera una carga de 200 kg/m^2
- Sobrecarga de uso en cubiertas: 100 kg/m^2

6. CASETA DE BOMBEO ASIÁIN

6.1 DESCRIPCIÓN

La caseta de bombeo de aguas residuales de Asiáin consiste estructuralmente en un depósito semienterrado, de planta rectangular de dimensiones 4,75 x 2,70 metros y dos escalones de profundidad 1,60 y 4,00 metros, fabricado con muros de hormigón de 30 cm de espesor. La losa inferior la de cimentación del depósito es de 30 cm de espesor y tiene dimensiones en planta de 3,40 x 3,10 metros. La losa de cimentación correspondiente a la parte más superficial es de 30 cm de espesor y tiene dimensiones en planta de 1,95 x 3,10 metros. Los alzados continúan 2,15 metros sobre la cota del terreno. El depósito está cubierto ejecutando una caseta sobre los muros con muro de bloque y cubierta a dos aguas. En la parte superior de uno de los alzados se dispone un coladizo de 1,20 de longitud para el mantenimiento de los equipos.

El armado de diseño es el siguiente:

- Losa de cimentación: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.
- Alzados: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.
- Voladizo: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.
- Forjado de cubierta: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.

Para un detalle pormenorizado del armado de la caseta de bombeo consúltese el Plano 3 del documento Planos.

6.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA

6.2.1 Losa de cimentación de la caseta de bombeo

Para el cálculo de la solera del depósito se considera una como situación de cálculo que el tanque está completamente lleno prácticamente hasta la coronación del alzado (5,90 metros sobre la solera). Además, soportará el peso de los alzados y de la edificación de la caseta.

6.2.2 Alzados de la caseta de bombeo

Para el cálculo de los alzados de los muros se consideran los alzados como una losa empotrada en tres extremos. Se consideran dos hipótesis:

- Depósito lleno hasta prácticamente la parte superior del depósito (2,15 metros sobre la solera) sin empuje de las tierras del trasdós. Esta situación se producirá durante la comprobación de la estanqueidad del tanque durante la ejecución de las obras.

- Depósito vacío con empuje de tierras del trasdós y carga de tráfico de vehículos. Esta situación se producirá previo y durante la ejecución de la tapa superior del tanque o en situación de servicio cuando el tanque se encuentre vacío.

6.2.3 Forjado de cubierta

El forjado de la cubierta de la caseta de bombeo se calcula como una losa apoyada en los cuatro extremos sometida a la acción de su peso propio, de las cargas permanentes sobre ella (tabiques palomeros y cobertura de teja) y a la sobrecarga de uso de la cubierta.

6.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS

Se realiza el análisis estructural de los elementos del tanque Imhoff con el módulo de cálculo de losas de CYPE y se comprueba que el armado propuesto para cada uno de los elementos es adecuado para las hipótesis de carga consideradas.

Los listados de cálculo se recogen en el último epígrafe del anejo.

7. TANQUE IMHOFF

7.1 DESCRIPCIÓN

El tanque Imhoff consiste estructuralmente en un depósito enterrado cubierto, de planta rectangular de dimensiones 5,6 x 5 metros y profundidad 7,45 metros, fabricado con muros de hormigón de 30 cm de espesor. La losa del depósito, de 35 cm de espesor, tiene dimensiones 6,3 x 5,60 metros. La tapa superior consiste en una losa de hormigón ejecutado "in situ" de 25 cm de espesor.

El armado de diseño es el siguiente:

- Losa de cimentación: mallazo en las dos caras #30.30 Ø16 con barras Ø16 de refuerzo cada 30 cm en la cara inferior en el encuentro con los alzados.
- Alzados: mallazo en las dos caras #30.30 Ø16 con barras Ø16 de refuerzo cada 30 cm, en ambas caras, en el encuentro con la solera.
- Tapa superior: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.

Para un detalle pormenorizado del armado del tanque Imhoff consúltese el Plano 13 del documento Planos.

7.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA

7.2.1 Losa del depósito. Solera

Para el cálculo de la solera del depósito se considera una como situación de cálculo que el tanque está completamente lleno hasta la cota del aliviadero (5,90 metros sobre la solera) y con un espesor de lodos en el fondo del tanque de 1,5 m.

7.2.2 Alzados del depósito

Para el cálculo de los alzados de los muros se consideran los alzados como una losa empotrada en tres extremos. Se consideran dos hipótesis:

- Depósito lleno hasta cota del aliviadero (5,90 metros sobre la solera) sin empuje de las tierras del trasdós. Esta situación se producirá durante la comprobación de la estanqueidad del tanque durante la ejecución de las obras.
- Depósito vacío con empuje de tierras del trasdós y carga de tráfico de vehículos. Esta situación se producirá previo y durante la ejecución de la tapa superior del tanque o en situación de servicio cuando el tanque se encuentre vacío.

7.2.3 Tapa superior. Forjado

El forjado o tapa superior del tanque se calcula como una losa apoyada en los cuatro extremos sometida a la acción de su peso propio y al tráfico de personas.

7.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS

Se realiza el análisis estructural de los elementos del tanque Imhoff con el módulo de cálculo de losas de CYPE y se comprueba que el armado propuesto para los alzados y la tapa superior es adecuado para las hipótesis de carga consideradas.

Los listados de cálculo se recogen en el último epígrafe del anejo.

8. ARQUETA DE BOMBEO AL LECHO BACTERIANO

8.1 DESCRIPCIÓN

La arqueta de bombeo al lecho bacteriano, situada a la salida del tanque Imhoff, consiste estructuralmente en una arqueta abierta profunda, de planta rectangular de dimensiones 3,5 x 3,25 metros y con dos escalones: uno a 2,08 metros y otro a 4,15 m de profundidad. La arqueta fabricada en hormigón con muros de 25 cm a excepción del muro continuación del tanque Imhoff que es de 30 cm de espesor.

El armado de diseño es el siguiente:

- Losa de cimentación: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.
- Alzados: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.

Para un detalle pormenorizado del armado de la arqueta de bombeo al lecho bacteriano consúltese el Plano 13 del documento Planos.

8.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA

8.2.1 Losa de la arqueta

Las cargas sobre la losa de cimentación de la arqueta son de escasa magnitud por lo que no se realizan cálculos mecánicos de la misma.

8.2.2 Alzados de la arqueta

Para el cálculo de los alzados, se realiza una comprobación del alzado más desfavorable ya que el resto de alzados tienen la misma cuantía de armadura. Para modelo de cálculo, el alzado se considera como una losa empotrada en tres extremos. Se consideran dos hipótesis:

- Arqueta llena hasta la cota del aliviadero (2,10 metros sobre la solera) sin empuje de las tierras del trasdós. Esta situación se producirá durante la comprobación de la estanqueidad de la arqueta.
- Arqueta vacía con empuje de tierras del trasdós. Esta situación se producirá durante la fase de ejecución y durante la explotación de la EDAR en las ocasiones en que la arqueta se pueda encontrar vacía.

8.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS

Se realiza el análisis estructural de los alzados de la arqueta de bombeo al lecho bacteriano con el módulo de cálculo de losas de CYPE y se comprueba que el armado propuesto para los alzados de la arqueta es adecuado para las hipótesis de carga consideradas.

Los listados de cálculo se recogen en el último epígrafe del anejo.

9. LECHO BACTERIANO

9.1 DESCRIPCIÓN

El lecho bacteriano consiste en un recinto circular de 5,75 metros de radio y 4 metros de altura constituido por muros prefabricados de hormigón de 12cm de espesor apoyados sobre una losa de cimentación de 40 cm de espesor. Dentro del recito se rellena de 2,85 cm de grava silícea.

El armado de diseño de la losa es el siguiente:

- Armadura radial: formada por barras corrugadas de diámetro nominal Ø16 separadas una distancia igual o inferior a 30 cm.
- Armadura anular: formada por barras corrugadas de diámetro nominal Ø12 dispuesta en anillos concéntricos separados una distancia de 30 cm.

Para un detalle pormenorizado del armado del tanque Imhoff consúltese el Plano 14 del documento Planos.

9.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA

9.2.1 Cimentación del muro prefabricado.

Para el cálculo de la cimentación bajo el muro prefabricado se considera una como modelo de cálculo un muro de contención relleno en su trasdós por una grava de ángulo de rozamiento 30º y cohesión nula y completamente anegado de agua, alcanzando grava y agua una altura de 3,25 metros.

9.2.2 Losa del depósito. Solera

Para el cálculo de la solera del depósito se considera una como situación de cálculo que el tanque está completamente lleno hasta la parte superior del lecho de grava (3,25 metros).

9.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS

Se realiza el análisis estructural de la cimentación del muro del lecho bacteriano con el módulo de cálculo de muros de CYPE y se comprueba que el armado propuesto para cada uno de los elementos es adecuado para las hipótesis de carga consideradas.

Los listados de cálculo se recogen en el último epígrafe del anejo.

10. ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS

10.1 DESCRIPCIÓN

La arqueta de bombeo de fangos, situada junto al decantador secundario, consiste estructuralmente en una arqueta abierta profunda, de planta cuadrada de 1,70 metros de lado, con una profundidad de 5,56 m. La arqueta está fabricada con muros de hormigón “in situ” de 25 cm.

El armado de diseño es el siguiente:

- Losa de cimentación: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.
- Alzados: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.

Para un detalle pormenorizado del armado de la arqueta de bombeo de fangos consúltese el Plano 15 del documento Planos.

10.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA

10.2.1 Losa de la arqueta

Para el cálculo de la losa de cimentación de la arqueta de bombeo de fangos se considera una como situación de cálculo que la arqueta tanque está completamente llena de agua hasta la cota del aliviadero (5,00 metros sobre la solera).

10.2.2 Alzados de la arqueta

Para el cálculo de los alzados, se realiza una comprobación del alzado más desfavorable ya que el resto de alzados tienen la misma cuantía de armadura. Para modelo de cálculo, el alzado se considera como una losa empotrada en tres extremos. Se consideran dos hipótesis:

- Arqueta llena hasta la cota del aliviadero del decantador (4,80 metros sobre la solera) sin empuje de las tierras del trasdós. Esta situación se producirá durante la comprobación de la estanqueidad de la arqueta.
- Arqueta vacía con empuje de tierras del trasdós. Esta situación se producirá durante la fase de ejecución y durante la explotación de la EDAR en las ocasiones en que la arqueta se pueda encontrar vacía.

10.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS

Se realiza el análisis estructural de los alzados de la arqueta de bombeo de fangos con el módulo de cálculo de losas de CYPE y se comprueba que el armado propuesto para cada uno de los elementos es adecuado para las hipótesis de carga consideradas.

Los listados de cálculo se recogen en el último epígrafe del anejo.

11. LOCAL DE SERVICIOS

11.1 DESCRIPCIÓN

El local de servicios consiste estructuralmente en una caseta de planta rectangular construida completamente de hormigón ejecutado “in situ”. La losa de cimentación, de 30 cm de espesor, tiene unas dimensiones en planta de 5,30 x 3,30 metros. Los muros tienen un espesor de 25 cm. La cubierta, de 20 cm de espesor, tiene unas dimensiones en planta de 5,30 x 3,30 metros.

El armado de diseño es el siguiente:

- Losa de cimentación: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.
- Alzados: mallazo en las dos caras #15.15 Ø8.
- Cubierta: mallazo en las dos caras #15.15 Ø12.

Para un detalle pormenorizado del armado de local de servicios consúltese el Plano 17 del documento Planos.

11.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y MODELO DE LA ESTRUCTURA

11.2.1 Losa de cimentación del local de servicios

En la losa de cimentación se consideran las siguientes acciones:

- Cargas permanentes: zahorra y pavimento de la urbanización, peso propio de la caseta y de la cubierta de hormigón y grava de cubierta.
- Sobrecargas: Sobrecarga de personas y sobrecarga de uso en cubierta.

11.2.2 Alzados del local de servicios

Las acciones sobre los alzados del local se consideran de escasa magnitud por lo que no se realizan cálculos mecánicos de los mismos.

11.2.3 Cubierta del local de servicios

La cubierta del local de servicios se calcula como una losa, apoyada en tres lados y libre en un lado corto, sometida a la acción de su peso propio, la carga de grava y el hormigón de formación de pendientes y la sobrecarga de cubierta.

11.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y RESUTALDOS

Se realiza el análisis estructural de la cubierta del local de servicios con el módulo de cálculo de losas de CYPE y se comprueba que el armado propuesto es adecuado para las hipótesis de carga consideradas.

Los listados de cálculo se recogen en el último epígrafe del anejo.

12. LISTADOS DE CÁLCULO

12.1 ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN

12.1.1 DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-35, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento: 4.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

12.1.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y
Alzado: armado cara exterior	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 4.00 m Luz libre Y: 4.15 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Libre Abajo: Empotrado Arriba: Empotrado	Armado base inferior: Ø16c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15
Alzado armado cara interior	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 1.80 m Luz libre Y: 4.15 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Libre Abajo: Empotrado Arriba: Empotrado	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15
Losa cubierta	Espesor: 0.20 m Luz libre X: 3.65 m Luz libre Y: 4.30 m	Izquierda: Apoyado Derecha: Apoyado Abajo: Apoyado Arriba: Apoyado	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15
Voladizo	Espesor: 0.25 m Luz libre X: 1.20 m Luz libre Y: 5.95 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Libre Abajo: Libre Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio	Empuje tierras	Empuje agua	Sobrecarga uso
Alzado: armado cara exterior	Con peso propio	Carga triangular izquierda: 2.60 t/m²		
Alzado armado cara interior	Con peso propio		Carga triangular izquierda: 2.10 t/m²	
Losa cubierta	Con peso propio Carga uniforme: 0.80 t/m²			Carga uniforme: 0.10 t/m²
Voladizo	Con peso propio Carga uniforme: 3.00 t/m²			Carga uniforme: 0.30 t/m²

12.1.3 COMPROBACIÓN

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 120 cm Calculado: 400 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7.5 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.7 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.5 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 6.5 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.5 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 6.8 cm^2/m Calculado: 13.5 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*		

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 1.3 cm²/m Calculado: 13.5 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 3.3 cm²/m Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 1.6 cm²/m Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 3.2 cm²/m Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 27.6561 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 5.66977 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 5.66977 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	Calculado: 15 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 120 cm Calculado: 180 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7.5 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.7 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 6.5 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 0.5 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 1.9 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 0.8 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 2 cm^2/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 27.6561 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 3.85467 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 3.85467 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	Calculado: 15 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 12 cm	Cumple

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Losa cubierta		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 9.2 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 80 cm Calculado: 365 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 10 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 1.8 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Mínimo: 4.3 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 0 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 4.3 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 0 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple

Referencia: Losa cubierta		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 2.7 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 1.7 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 2.6 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 1.9 cm^2/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 17.8654 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 2.52061 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 2.52061 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	Calculado: 40 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Voladizo		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 100 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7.5 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple

Referencia: Voladizo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.3 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Mínimo: 5.4 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 5.4 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 5.4 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 0 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 0 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 5.7 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 0.2 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 1.3 cm^2/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 23.7991 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 6.99598 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 6.99598 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 23 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: Voladizo		
Comprobación	Valores	Estado
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12.2 TANQUE IMHOFF

12.2.1 DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-35, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento: 4.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

12.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y	Refuerzo X	Refuerzo Y
Alzado: armado cara exterior	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 5.00 m Luz libre Y: 7.50 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø16c/30 Armado base superior: Ø16c/30	Armado base inferior: Ø16c/30 Armado base superior: Ø16c/30	Inicial superior: Ø16 L(106) Final superior: Ø16 L(106)	Inicial superior: Ø16 L(103)
Alzado armado cara interior	Espesor: 0.30 m Luz libre X: 5.00 m Luz libre Y: 5.60 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø16c/30 Armado base superior: Ø16c/30	Armado base inferior: Ø16c/30 Armado base superior: Ø16c/30	Inicial superior: Ø16 L(100) Final superior: Ø16 L(100)	Inicial superior: Ø16 L(102)
Losa superior	Espesor: 0.25 m Luz libre X: 4.40 m Luz libre Y: 5.00 m	Izquierda: Apoyado Derecha: Apoyado Abajo: Apoyado Arriba: Apoyado	Armado base inferior: Ø12c/20 Armado base superior: Ø8c/20	Armado base inferior: Ø12c/20 Armado base superior: Ø8c/20		

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio	Empuje tierras	Empuje agua	Sobrecarga uso
Alzado: armado cara exterior	Con peso propio	Carga triangular abajo: 5.30 t/m²		
Alzado armado cara interior	Con peso propio		Carga triangular abajo: 5.20 t/m²	
Losa superior	Con peso propio			Carga uniforme: 0.20 t/m²

12.2.3 COMPROBACIÓN

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 12.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 120 cm Calculado: 500 cm	Cumple

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7.5 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 28.4 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 28.4 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.7 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 6.5 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.4 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.4 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*		
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 5 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 10 cm^2/m Calculado: 13.5 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 10 cm^2/m Calculado: 13.5 cm^2/m	Cumple

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 27.3697 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 12.4974 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 12.4974 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 54 cm Calculado: 54 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 54 cm Calculado: 54 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Anclaje refuerzo superior con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*		
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial X:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección X:	Mínimo: 107 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo final X:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Longitud refuerzo final dirección X:	Mínimo: 107 cm Calculado: 107 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial Y:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección Y:	Mínimo: 103 cm Calculado: 103 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 12.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 120 cm Calculado: 500 cm	Cumple

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 7.5 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 28.4 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 28.4 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.7 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 6.5 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.4 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.4 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*		
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 3.9 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 8.1 cm^2/m Calculado: 13.5 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 3.5 cm^2/m Calculado: 6.8 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 8.9 cm^2/m Calculado: 13.5 cm^2/m	Cumple

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 27.3697 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 11.5799 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 11.5799 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 54 cm Calculado: 54 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 54 cm Calculado: 54 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Anclaje refuerzo superior con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*		
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial X:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección X:	Mínimo: 101 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo final X:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Longitud refuerzo final dirección X:	Mínimo: 101 cm Calculado: 101 cm	Cumple
- Longitud de la patilla del refuerzo inicial Y:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Longitud del refuerzo inicial dirección Y:	Mínimo: 102 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Losa superior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 11 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 100 cm Calculado: 440 cm	Cumple

Referencia: Losa superior		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 15 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.3 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 2.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 2.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*		
- Armadura inferior dirección X:	Mínimo: 5.4 cm^2/m Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 0 cm^2/m Calculado: 2.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 5.4 cm^2/m Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 0 cm^2/m Calculado: 2.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 2.9 cm^2/m Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 2.9 cm^2/m Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*		
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 1.7 cm^2/m Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 1.1 cm^2/m Calculado: 2.6 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 1.7 cm^2/m Calculado: 5.7 cm^2/m	Cumple

Referencia: Losa superior		
Comprobación	Valores	Estado
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 1.2 cm²/m Calculado: 2.6 cm²/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 23.7991 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 1.81861 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 1.81861 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 6 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 6 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 6 cm Calculado: 6 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 6 cm Calculado: 6 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12.3 ARQUETA DE BOMBEO AL LECHO BACTERIANO

12.3.1 DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-35, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento: 4.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

12.3.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y
Alzado: armado cara exterior	Espesor: 0.25 m Luz libre X: 2.75 m Luz libre Y: 4.15 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15
Alzado armado cara interior	Espesor: 0.25 m Luz libre X: 2.75 m Luz libre Y: 2.75 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio	Empuje tierras	Empuje agua
Alzado: armado cara exterior	Con peso propio	Carga triangular abajo: 3.00 t/m²	
Alzado armado cara interior	Con peso propio		Carga triangular abajo: 5.20 t/m²

12.3.3 COMPROBACIÓN

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 100 cm Calculado: 275 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6.3 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.3 cm²/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 5.4 cm²/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm²/m Calculado: 7.6 cm²/m	Cumple

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Mínimo: 3.8 cm²/m Calculado: 7.6 cm²/m	 Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	 Calculado: 7.6 cm²/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 1.2 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 2.4 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 0.9 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 2.3 cm²/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	 Máximo: 23.7991 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 4.13658 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 4.13658 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	 Calculado: 15 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y* - Armadura superior dirección X: - Armadura inferior dirección Y:	 Mínimo: 8 cm Calculado: 25 cm Mínimo: 100 cm Calculado: 275 cm	 Cumple Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6.3 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	 Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.3 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 5.4 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 1.4 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 2.7 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 1.3 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 3.3 cm^2/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 23.7991 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 6.42795 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 6.42795 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	Calculado: 15 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12.4 CIMENTACIÓN DEL LECHO BACTERIANO

12.4.1 NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-35, Yc=1.35 (Pref.)

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IV

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

12.4.2 ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

12.4.3 DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.75 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 4.00 m

Sin juntas de retracción

Tipo de cimentación: Zapata corrida

12.4.4 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm^2

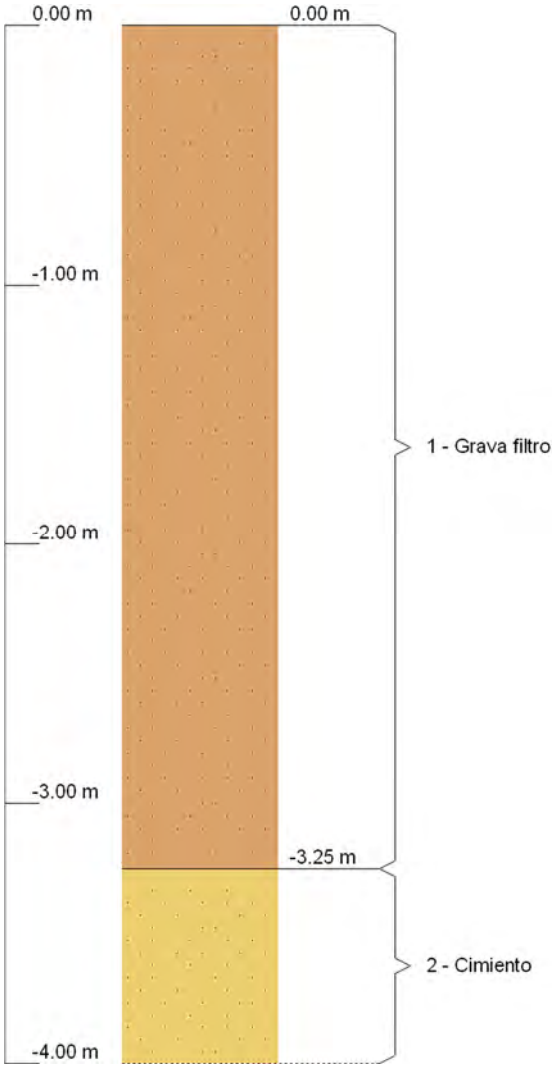
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Grava filtro	0.00 m	Densidad aparente: 1.90 kg/dm^3 Densidad sumergida: 1.50 kg/dm^3 Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m^2	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
2 - Cimiento	-3.25 m	Densidad aparente: 2.20 kg/dm^3 Densidad sumergida: 1.80 kg/dm^3 Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 1.00 t/m^2	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

12.4.5 SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



12.4.6 GEOMETRÍA

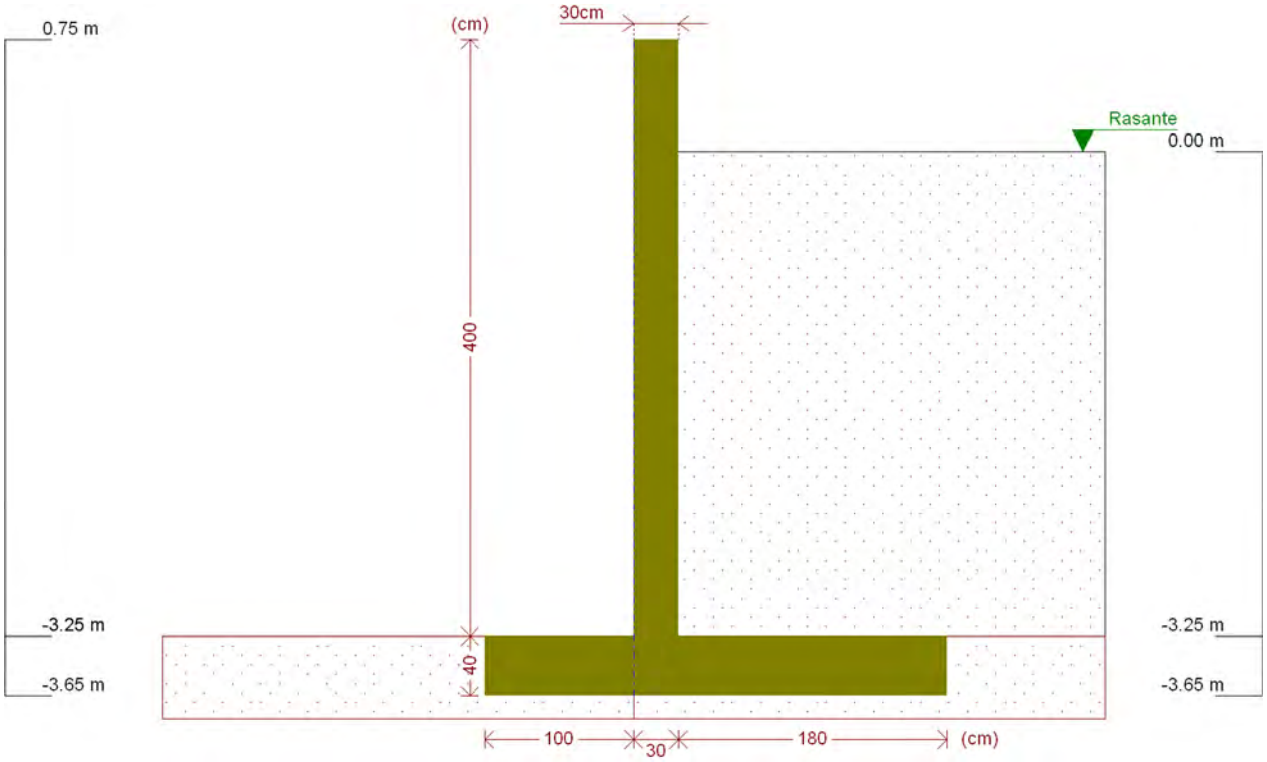
MURO

Altura: 4.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 180.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

12.4.7 ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Lecho bacteriano

12.4.8 COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

12.4.9 DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN
Armadura superior: 2Ø12
Anclaje intradós / trasdós: 26 / 25 cm

TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø12c/20	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø12c/20

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/30	Ø16c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 10 cm
Inferior	Ø12c/30	Ø16c/30 Patilla intradós / trasdós: 10 / 14 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

12.4.10 COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Lecho bacteriano		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 58.07 t/m Calculado: 5.01 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-3.25 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
- Intradós (-3.25 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00188	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00067	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.25 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.25 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00238 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.25 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple

Referencia: Muro: Lecho bacteriano		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.25 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00087	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	 Mínimo: 2.5 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		 Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 22.88 t/m Calculado: 4.24 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm^2 Calculado: 2.2 cm^2	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.25 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.25 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.25 m, Md: 5.44 t·m/m, Nd: 3.00 t/m, Vd: 5.02 t/m, Tensión máxima del acero: 2.082 t/cm^2 - Sección crítica a cortante: Cota: -2.99 m		

Referencia: Zapata corrida: Lecho bacteriano		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: *Valor introducido por el usuario.*	 Mínimo: 2 Calculado: 6.52	 Cumple

Referencia: Zapata corrida: Lecho bacteriano		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 2 kp/cm^2 Calculado: 0.555 kp/cm^2 Máximo: 2.5 kp/cm^2 Calculado: 0.627 kp/cm^2	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 6.7 cm^2/m Mínimo: 2.38 cm^2/m Mínimo: 0 cm^2/m Mínimo: 0 cm^2/m Mínimo: 2.16 cm^2/m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 27.28 t/m Calculado: 3.1 t/m Calculado: 3.73 t/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	 Mínimo: 16 cm Calculado: 32.2 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 32.2 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 14 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.* - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø12	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	 Máximo: 30 cm	

Referencia: Zapata corrida: Lecho bacteriano		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00041 Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00041 Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00074 Calculado: 0.00167	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00081 Calculado: 0.00167	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 3.47 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 3.14 t·m/m		

12.4.11 COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Lecho bacteriano		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Lecho bacteriano: Coordenadas del centro del círculo (-0.81 m; 3.28 m) - Radio: 7.53 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.33	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12.5 ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS

12.5.1 DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-35, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento: 4.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

12.5.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y
Alzado: armado cara exterior	Espesor: 0.25 m Luz libre X: 1.20 m Luz libre Y: 5.31 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15
Alzado armado cara interior	Espesor: 0.25 m Luz libre X: 1.20 m Luz libre Y: 4.55 m	Izquierda: Empotrado Derecha: Empotrado Abajo: Empotrado Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio	Empuje tierras	Empuje agua
Alzado: armado cara exterior	Con peso propio	Carga triangular abajo: 3.90 t/m²	
Alzado armado cara interior	Con peso propio		Carga triangular abajo: 4.80 t/m²

12.5.3 COMPROBACIÓN

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 100 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6.3 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple

Referencia: Alzado: armado cara exterior		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.3 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 5.4 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 0.6 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 1 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 0.4 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 0.8 cm^2/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 23.7991 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 3.16754 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 3.16754 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	Calculado: 15 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 100 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 6.3 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2.3 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 5.4 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 0.6 cm^2/m	Cumple

Referencia: Alzado armado cara interior		
Comprobación	Valores	Estado
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 1.2 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 0.4 cm²/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 0.9 cm²/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 23.7991 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 3.64001 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 3.64001 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*	Calculado: 15 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 13 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12.6 LOCAL DE SERVICIOS

12.6.1 DATOS DE OBRA

Hormigón: HA-35, Yc=1.35 (Pref.)

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento: 4.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

12.6.2 DESCRIPCIÓN DE LOSAS

Referencias	Geometría	Apoyos	Armado base X	Armado base Y
Cubierta	Espesor: 0.20 m Luz libre X: 3.30 m Luz libre Y: 5.30 m	Izquierda: Apoyado Derecha: Apoyado Abajo: Apoyado Arriba: Libre	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15	Armado base inferior: Ø12c/15 Armado base superior: Ø12c/15

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio	Hormigón	Grava	Sobrecarga de uso
Cubierta	Con peso propio	Carga uniforme: 0.40 t/m²	Carga uniforme: 0.30 t/m²	Carga uniforme: 0.10 t/m²

12.6.3 COMPROBACIÓN

Referencia: Cubierta		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: *Armadura superior dirección Y*		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 8.3 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 80 cm Calculado: 330 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 12.5 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: *Criterio de CYPE Ingenieros basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 1.8 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Armadura inferior dirección X:	Mínimo: 4.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 0 cm^2/m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 4.8 cm^2/m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Mínimo: 0 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección X: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Armadura en dirección Y: - Prolongación de la armadura de positivos: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 3.8 cm^2/m Calculado: 7.6 cm^2/m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: *Artículo 42 de la norma EHE-08*	Calculado: 7.6 cm^2/m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 4.4 cm^2/m	Cumple

Referencia: Cubierta		
Comprobación	Valores	Estado
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 1.8 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 2.4 cm^2/m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 1.9 cm^2/m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: *Artículo 44 de la norma EHE-08*	Máximo: 19.8505 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 2.76998 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 2.76998 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: *Artículo 69 de la norma EHE-08*		
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Mínimo: 9 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO Nº 6
CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y DE PROCESO

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 2
2.1 CRITERIOS GENERALES ADOPTADOS 2
2.1.1 Criterios 2
2.1.2 Formulaciones para flujos en lámina libre. Manning 3
2.1.3 Formulaciones para flujos a presión 3
2.2 IMPULSIÓN ASIAIN 4
2.3 EMISARIO IZU 4
2.3.1 Caudal medio (0.10 l/s) para pendiente mínima: 4
2.3.1 Caudal medio (0.10 l/s) para pendiente máxima: 4
2.3.2 Capacidad máxima de la conducción para el 75% de la sección: 5
2.4 ALIVIADERO Y VERTIDO A CAUCE 6
2.4.1 Caudal medio (1 l/s) para pendiente mínima: 6
2.4.2 Caudal medio (1 l/s) para pendiente máxima: 6
2.4.3 Capacidad máxima de la conducción para el 75% de la sección: 6
2.5 EDAR. TUBERÍAS DE PROCESO 7
2.5.1 Bombeo a lecho bacteriano: 7
2.5.2 Carga a decantador secundario 7
2.5.3 Recirculación lecho bacteriano 7
2.5.4 Bombeo de fangos decantador secundario 7
2.6 DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 8
3. CÁLCULOS DE PROCESO 10

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la justificación de los cálculos hidráulicos y de proceso del PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

2.1 CRITERIOS GENERALES ADOPTADOS

Los criterios, formulaciones y valores adoptados han sido los siguientes:

2.1.1 Criterios

Diámetro de conducciones:

- Diámetro mínimo para emisarios por gravedad 315 mm
- Diámetro mínimo para tuberías de proceso por gravedad 200 mm
- Diámetro mínimo para tuberías de impulsión 80 mm

Materiales de conducciones:

- Colectores para aguas residuales PVC. PN-6
- Colectores para aguas pluviales Hormigón armado Clase III
- Tuberías para agua residual bruta a presión Fundición nodular. PN-16
- Tuberías para agua residual tratada a presión Acero inox. AISI-316 L. PN-6
- Tuberías para abastecimiento de agua PE100

Características de los materiales:

- Rugosidad absoluta de tuberías:

Material	ε (mm)
Plástico (PE, PVC)	0,0015
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0,01
Tubos estirados de acero	0,0024
Tubos de latón o cobre	0,0015
Fundición revestida de cemento	0,0024
Fundición con revestimiento bituminoso	0,0024
Fundición centrifugada	0,003
Fundición asfaltada	0,06-0,18
Fundición	0,12-0,60
Acero comercial y soldado	0,03-0,09
Hierro forjado	0,03-0,09
Hierro galvanizado	0,06-0,24
Madera	0,18-0,90
Hormigón	0,3-3,0

Características físicas:

- Viscosidad cinemática del agua residual a 10ºC temperatura $1.307*10^{6}$ m/s
- Viscosidad cinemática del fango biológico a 10ºC temperatura $2 \times 1.307*10^{6}$ m/s

2.1.2 Formulaciones para flujos en lámina libre. Manning

$$R_h := \frac{\pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2}{\pi \cdot D}$$

$$V_m := \frac{R_h^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_m := V_m \cdot \left[\pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2\right]$$

2.1.3 Formulaciones para flujos a presión

Velocidad característica:

$$V_s := \frac{Q}{\pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2}$$

Número de Reynols:

$$R_e := \frac{V_s \cdot D}{\nu}$$

Coeficiente de fricción Colebrook & White:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log\left[\left(\frac{\varepsilon_t}{3.71 \cdot D}\right) + \left(\frac{2.51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}}\right)\right]$$

Pérdida de carga en tuberías Darcy & Weisbach:

$$h_c := \lambda \cdot \left(\frac{L_t}{D}\right) \cdot \left(\frac{V_s^2}{2 \cdot g}\right)$$

$$h_e := K_i \cdot \left(\frac{V_s^2}{2 \cdot g}\right)$$

$$h_{total} := h_c + h_e$$

Caudal salida por orificio:

$$C_d := 0.62$$

$$Q_S := C_d \cdot \pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Caudal vertido por aliviadero triangular de pared delgada:

$$Q := 0.28 \cdot \frac{8}{13} \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{\frac{5}{2}} \cdot \tan\left(\frac{\beta}{2}\right)$$

Caudal vertido por aliviadero rectangular de pared delgada:

$$Q := \frac{2}{3} \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot c \cdot L \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

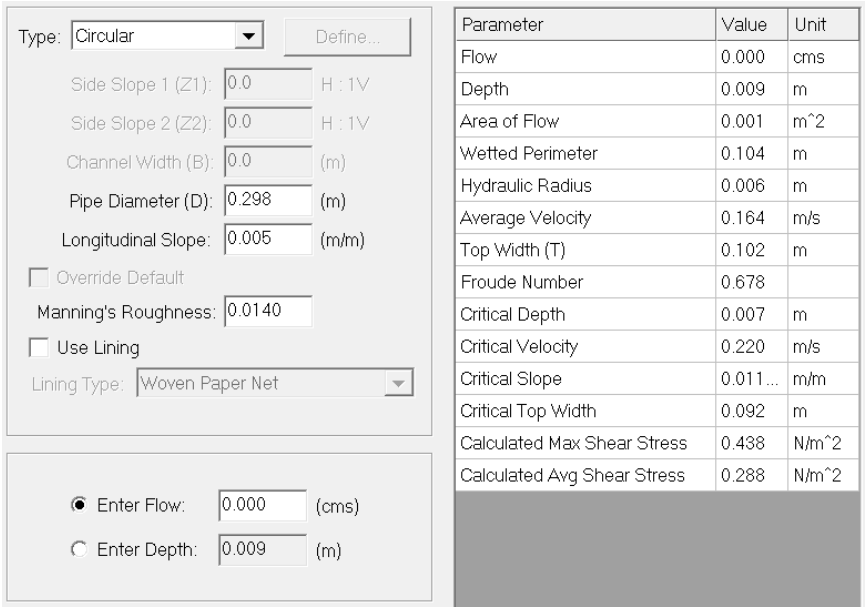
2.2 IMPULSIÓN ASIAIN

Caudal	Longitud	Diámetro	Cotas		Velocidad	Locales	Nº Reynolds	Coef. Fricción	Pérdida carga	Altura
			Origen	Final						
l/s	m	mm	m		m/s	k		λ	mca	mca
8	230	100	388.20	402.60	1.019	8	78,353	0.02	2.86	17.26

2.3 EMISARIO IZU

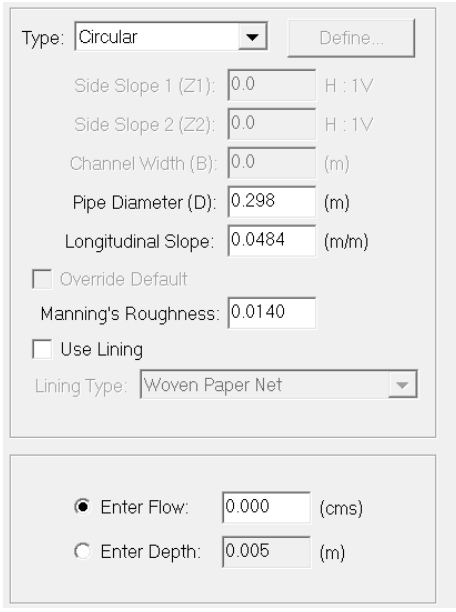
Se analizan las siguientes situaciones:

2.3.1 Caudal medio (0.10 l/s) para pendiente mínima:



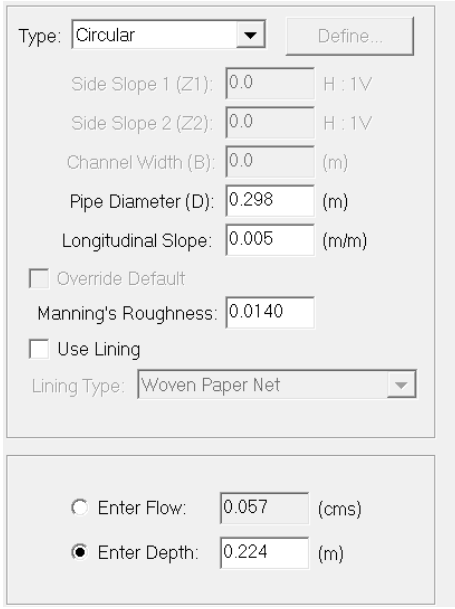
Parameter	Value	Unit
Flow	0.000	cms
Depth	0.009	m
Area of Flow	0.001	m^2
Wetted Perimeter	0.104	m
Hydraulic Radius	0.006	m
Average Velocity	0.164	m/s
Top Width (T)	0.102	m
Froude Number	0.678	
Critical Depth	0.007	m
Critical Velocity	0.220	m/s
Critical Slope	0.011...	m/m
Critical Top Width	0.092	m
Calculated Max Shear Stress	0.438	N/m^2
Calculated Avg Shear Stress	0.288	N/m^2

2.3.1 Caudal medio (0.10 l/s) para pendiente máxima:



Parameter	Value	Unit
Flow	0.000	cms
Depth	0.005	m
Area of Flow	0.000	m^2
Wetted Perimeter	0.079	m
Hydraulic Radius	0.003	m
Average Velocity	0.361	m/s
Top Width (T)	0.079	m
Froude Number	1.941	
Critical Depth	0.007	m
Critical Velocity	0.220	m/s
Critical Slope	0.01155	m/m
Critical Top Width	0.092	m
Calculated Max Shear Stress	2.500	N/m^2
Calculated Avg Shear Stress	1.653	N/m^2

2.3.2 Capacidad máxima de la conducción para el 75% de la sección:

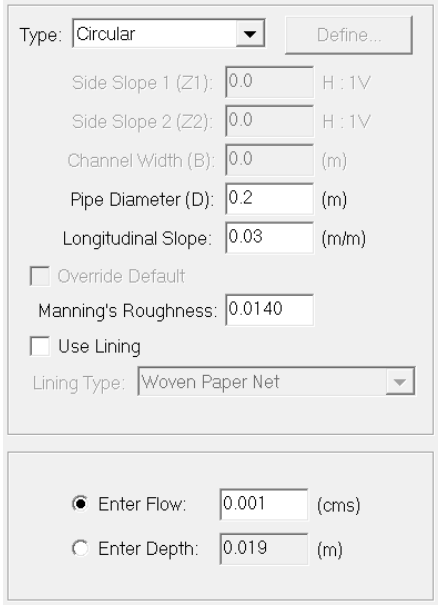


Parameter	Value	Unit
Flow	0.057	cms
Depth	0.224	m
Area of Flow	0.056	m^2
Wetted Perimeter	0.625	m
Hydraulic Radius	0.090	m
Average Velocity	1.014	m/s
Top Width (T)	0.257	m
Froude Number	0.693	
Critical Depth	0.186	m
Critical Velocity	1.247	m/s
Critical Slope	0.00824	m/m
Critical Top Width	0.289	m
Calculated Max Shear Stress	10.978	N/m^2
Calculated Avg Shear Stress	4.408	N/m^2

2.4 ALIVIADERO Y VERTIDO A CAUCE

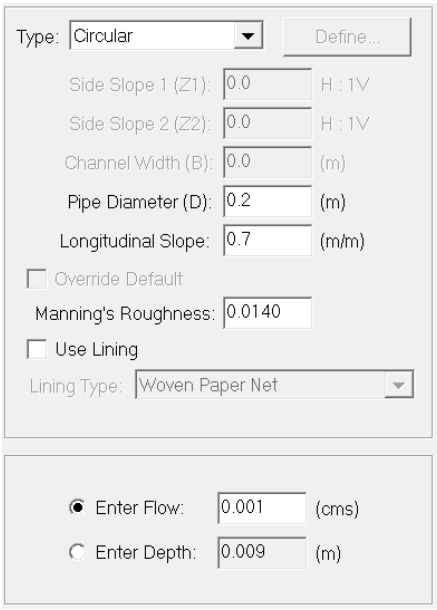
Se analizan las siguientes situaciones:

2.4.1 Caudal medio (1 l/s) para pendiente mínima:



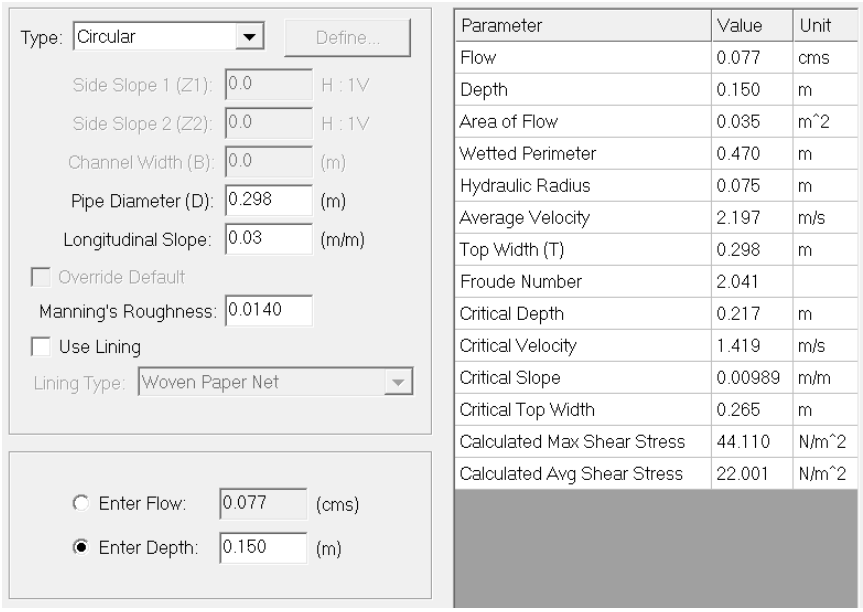
Parameter	Value	Unit
Flow	0.001	cms
Depth	0.019	m
Area of Flow	0.002	m^2
Wetted Perimeter	0.126	m
Hydraulic Radius	0.012	m
Average Velocity	0.654	m/s
Top Width (T)	0.118	m
Froude Number	1.832	
Critical Depth	0.026	m
Critical Velocity	0.418	m/s
Critical Slope	0.00832	m/m
Critical Top Width	0.134	m
Calculated Max Shear Stress	5.617	N/m^2
Calculated Avg Shear Stress	3.576	N/m^2

2.4.2 Caudal medio (1 l/s) para pendiente máxima:



Parameter	Value	Unit
Flow	0.001	cms
Depth	0.009	m
Area of Flow	0.001	m^2
Wetted Perimeter	0.086	m
Hydraulic Radius	0.006	m
Average Velocity	1.959	m/s
Top Width (T)	0.083	m
Froude Number	7.991	
Critical Depth	0.026	m
Critical Velocity	0.418	m/s
Critical Slope	0.00832	m/m
Critical Top Width	0.134	m
Calculated Max Shear Stress	62.435	N/m^2
Calculated Avg Shear Stress	40.735	N/m^2

2.4.3 Capacidad máxima de la conducción para el 75% de la sección:



Parameter	Value	Unit
Flow	0.077	cms
Depth	0.150	m
Area of Flow	0.035	m^2
Wetted Perimeter	0.470	m
Hydraulic Radius	0.075	m
Average Velocity	2.197	m/s
Top Width (T)	0.298	m
Froude Number	2.041	
Critical Depth	0.217	m
Critical Velocity	1.419	m/s
Critical Slope	0.00989	m/m
Critical Top Width	0.265	m
Calculated Max Shear Stress	44.110	N/m^2
Calculated Avg Shear Stress	22.001	N/m^2

2.5 EDAR. TUBERÍAS DE PROCESO

Las pérdidas de carga y alturas de bombeo resultantes para las tuberías a presión se indican en los siguientes apartados:

2.5.1 Bombeo a lecho bacteriano:

Caudal	Longitud	Diámetro	Cotas		Velocidad	Locales	Nº Reynolds	Coef. Fricción	Pérdida carga	Altura
			Origen	Final						
l/s	m	mm	m		m/s	k		λ	mca	mca
4	21	80	398.50	407.00	0.796	6	48,971	0.02	0.36	8.86

2.5.2 Carga a decantador secundario

Caudal	Longitud	Diámetro	Cotas		Velocidad	Locales	Nº Reynolds	Coef. Fricción	Pérdida carga	Altura
			Origen	Final						
l/s	m	mm	m		m/s	k		λ	mca	mca
4	12	100	401.70	401.62	0.509	4	39,177	0.02	0.08	0.00

2.5.3 Recirculación lecho bacteriano

Caudal	Longitud	Diámetro	Cotas		Velocidad	Locales	Nº Reynolds	Coef. Fricción	Pérdida carga	Altura
			Origen	Final						
l/s	m	mm	m		m/s	k		λ	mca	mca
5.32	12	100	401.70	401.55	0.677	4	52,105	0.02	0.15	0.00

2.5.4 Bombeo de fangos decantador secundario

Caudal	Longitud	Diámetro	Cotas		Velocidad	Locales	Nº Reynolds	Coef. Fricción	Pérdida carga	Altura
			Origen	Final						
l/s	m	mm	m		m/s	k		λ	mca	mca
4	17	100	397.00	403.30	0.509	8	39,177	0.08	0.29	6.59

2.6 DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO

1) Declaración de variables:

$pass \equiv 1$ Pasada sobre L.B.

2) Datos:

$CHS := 0.25 \cdot \frac{m^3}{m^2 \cdot hr}$ Carga hidráulica superficial sobre L.B.

$D_e := 9.8 \cdot m$ Diámetro exterior útil del L.B

$D_0 := 1 \cdot m$ Diámetro interior útil del L.B.

$D_d := 80 \cdot mm$ Diámetro brazo distribuidor hidráulico

$b := 2$ Número de brazos del distribuidor hidráulico

$n := 6$ Número de orificios por brazo

$h := 0.65 \cdot m$ Altura de la lámina de agua en el distribuidor hidráulico

$r := 0.2 \cdot \frac{pass}{min}$ Velocidad de giro (r.p.m.)

3) Cálculos:

$SK := \frac{CHS}{r \cdot b}$ Intensidad de aplicación $SK = 10 \cdot \frac{mm}{pass}$

$A_S := \pi \cdot \left[\left(\frac{D_e}{2} \right)^2 - \left(\frac{D_0}{2} \right)^2 \right]$ Superficie útil del L.B. $A_S = 74.644\, m^2$

$Q := CHS \cdot A_S$ Caudal sobre L.B. $Q = 5.184 \cdot \frac{l}{s}$

$V_d := \frac{Q}{2\pi \cdot \left(\frac{D_d}{2} \right)^2}$ Velocidad en el brazo del distribuidor hidráulico $V_d = 0.516 \frac{m}{s}$

$A_f := \frac{A_S}{b \cdot n}$ Superficie de riego por orificio $A_f = 6.22\, m^2$

$Q_f := CHS \cdot A_f$ Caudal de riego por orificio $Q_f = 0.432 \cdot \frac{l}{s}$

$\phi_f := \sqrt{\frac{4 \cdot Q_f}{0.62 \cdot \pi \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}}}$ Diámetro del orifiico $\phi_f = 16 \cdot mm$

$V_f := \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ Velocidad salida por el orificio $V_f = 3.571 \frac{m}{s}$

4) Disposición de los orificios:

$Radios :=$

$A_0 \leftarrow \pi \cdot \left(\frac{D_0}{2} \right)^2$

for $i \in 0 .. b \cdot n - 1$

$Rmin_{i+1} \leftarrow \sqrt{\frac{A_i}{\pi}}$

$A_{i+1} \leftarrow \left(A_i + A_f \right)$

$Rmax_{i+1} \leftarrow \sqrt{\frac{A_{i+1}}{\pi}}$

$R_{i+1} \leftarrow \frac{Rmin_{i+1} + Rmax_{i+1}}{2}$

R

$Radios =$ $\cdot m$

	0
0	0
1	0.997
2	1.773
3	2.27
4	2.673
5	3.022
6	3.334
7	3.62
8	3.884
9	4.131
10	4.364
11	4.586
12	4.797

3. CÁLCULOS DE PROCESO

1) Declaración variables:

$he := 1$ Habitante equivalente

2) Ratios generación contaminación he/día:

$C_{DBO5} := 60 \cdot \frac{gm}{he \cdot day}$ Carga DBO5 por habitante y día

$C_{SST} := 90 \cdot \frac{gm}{he \cdot day}$ Carga SST por habitante y día

$C_{NH4} := 12 \cdot \frac{gm}{he \cdot day}$ Carga N-NH4 por habitante y día

$C_{PT} := 4 \cdot \frac{gm}{he \cdot day}$ Carga P-PT por habitante y día

3) Datos de población y caudal:

$HE := 372 \cdot he$	Población equivalente	$HE = 372 \cdot he$
$Q_m := 84 \cdot \frac{m^3}{day}$	Caudal medio	$Q_m = 0.97 \cdot \frac{l}{s}$
$Q_p := 5 \cdot Q_m$	Caudal punta	$Q_p = 4.86 \cdot \frac{l}{s}$
$Q_{DN} := 2 \cdot Q_m$	Caudal de recirculación por desnitrificación	$Q_{DN} = 1.94 \cdot \frac{l}{s}$

4) Caudales y cargas contaminantes a tratar:

$M_{DBO5.i} := HE \cdot C_{DBO5}$	Carga contaminante DBO5 a tratar	$M_{DBO5.i} = 22.32 \cdot \frac{kg}{day}$
$M_{SST.i} := HE \cdot C_{SST}$	Carga contaminante SST a tratar	$M_{SST.i} = 33.48 \cdot \frac{kg}{day}$
$M_{NH4.i} := HE \cdot C_{NH4}$	Carga contaminante NH4 a tratar	$M_{NH4.i} = 4.464 \cdot \frac{kg}{day}$
$M_{PT.i} := HE \cdot C_{PT}$	Carga contaminante PT a tratar	$M_{PT.i} = 1.488 \cdot \frac{kg}{day}$

5) Tratamiento primario:

$R_{DBO5.1} := 25\%$ Rendimiento tratamiento primario en DBO5

$R_{SST.1} := 35\%$ Rendimiento tratamiento primario en SST

$V_{s.m} := 0.7 \cdot \frac{m^3}{m^2 \cdot hr}$ Velocidad de sedimentación para caudal medio + recirculación

$CH_{s.1} := 2 \cdot \frac{m^3}{m^2 \cdot hr}$ Velocidad de sedimentación para caudal punta

$A_{d.1} := max\left(\frac{Q_m + Q_{DN}}{V_{s.m}}, \frac{Q_p}{CH_{s.1}}\right)$ Superficie de decantación $A_{d.1} = 15\,m^2$

$B_1 := 3 \cdot m$ Anchura cámara decantación

$L_1 := \frac{A_{d.1}}{B_1}$ Longitud tanque Imhoff $L_1 = 5\,m$

$M_{DBO5.e} := M_{DBO5.i} \cdot \left(1 - R_{DBO5.1}\right)$ Carga contaminante DBO5 efluente $M_{DBO5.e} = 16.74 \cdot \frac{kg}{day}$

$M_{SST.e} := M_{SST.i} \cdot \left(1 - R_{SST.1}\right)$ Carga contaminante SST efluente $M_{SST.e} = 21.76 \cdot \frac{kg}{day}$

$M_{NH4.e} := M_{NH4.i}$ Caraga contaminnate NH4 efluente $M_{NH4.e} = 4.464 \cdot \frac{kg}{day}$

$MD_1 := 70 \cdot \frac{gm}{l}$ Concentación de SST almacenamiento fangos tratamiento primario

$T_1 := 180 \cdot day$ Tiempo de almacenamiento de fangos

$VF_1 := \frac{M_{SST.i} \cdot R_{SST.1}}{MD_1} \cdot T_1$ Volumen de almacenamiento de fangos $VF_1 = 30.13 \cdot m^3$

$HF_1 := \frac{VF_1}{B_1 \cdot L_1}$ Altura de almacenamiento de fangos $HF_1 = 2.01\,m$

6) Tratamiento biológico lecho bacteriano:

$K_{DBO5} := 95 \cdot \frac{mg}{l \cdot day}$ Carga orgánica para un rendimiento de:

$Rto_{DBO5} := 90\%$

$Rto_{NH4} := 88\%$

$Q_i := 0.25 \cdot \frac{m^3}{m^2 \cdot hr}$ Carga hidráulica superficial

$H_b := 2.3 \cdot m$ Altura de lecho barteriano

$V_{LB} := \frac{M_{DBO5.e}}{K_{DBO5}}$ Volumen lecho bacteriano $V_{LB} = 176.211 \cdot m^3$

$A_{LB} := \frac{V_{LB}}{H_b}$ Superficie lecho bacteriano $A_{LB} = 76.61\, m^2$

$\phi_{LB} := 2 \cdot \sqrt{\frac{A_{LB}}{\pi}}$ Diámetro lecho bacteriano $\phi_{LB} = 9.88\, m$

Caudal de recirculación

$$Q_R := \begin{cases} A_{LB} \cdot Q_i - Q_m - Q_{DN} & \text{if } A_{LB} \cdot Q_i - Q_m - Q_{DN} > 0 \cdot \frac{l}{s} \\ 0 \cdot \frac{l}{s} & \text{otherwise} \end{cases}$$ $Q_R = 2.404 \cdot \frac{l}{s}$

$Q_b := A_{LB} \cdot Q_i$ Caudal bombeo a lecho bacteriano $Q_b = 5.32 \cdot \frac{l}{s}$

$S_{DBO5} := \frac{M_{DBO5.e}}{Q_m} \cdot \left(1 - Rto_{DBO5}\right)$ Concentración DBO5 salida $S_{DBO5} = 20 \cdot \frac{mg}{l}$

$S_{NH4} := \frac{M_{NH4.e}}{Q_m} \cdot \left(1 - Rto_{NH4}\right)$ Concentración NH4 salida $S_{NH4} = 6 \cdot \frac{mg}{l}$

7) Decantador secundario:

$CH_{s.2} := 0.7 \cdot \frac{m^3}{m^2 \cdot hr}$ Caraga hidráulica superficial

$A_{d.2} := \frac{Q_m + Q_{DN}}{CH_{s.2}}$ Superficie de decantación $A_{d.2} = 15\, m^2$

$B_2 := \sqrt{A_{d.2}}$ Dimensión lado decantador cuadrado $B_2 = 3.87\, m$

ANEJO Nº 7
EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. RELACIÓN DE EQUIPOS 2

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la exposición de las características de los equipos electromecánicos de impulsión de aguas residuales del PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. RELACIÓN DE EQUIPOS

Los equipos de impulsión especificados en el presente proyectos son:

- Bomba FLYGT CONCERTOR N80-3000
- Bomba FLYGT DP 3069 LT 3~411
- Bomba FLYGT DP 3069 LT 3~410
- Coronas FRANKE Tipo LDV

A continuación, se incluyen las fichas técnicas y especificaciones de los equipos.

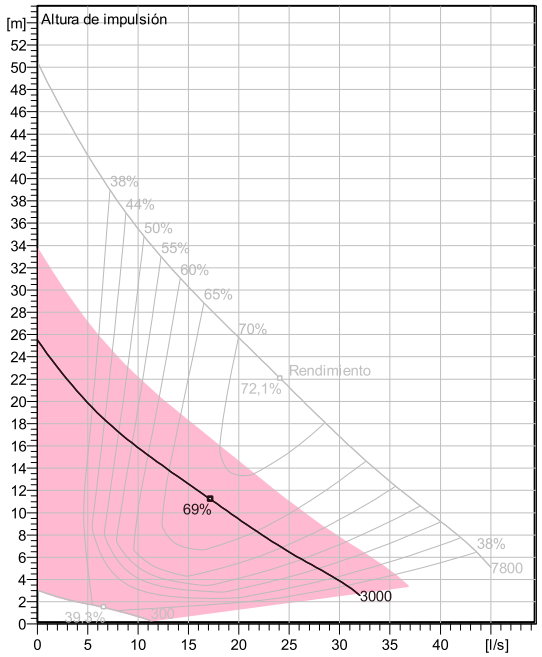
Concertor N80-3000

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

Especificación técnica



Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,569mm²/s



Configuración

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

Tipo de instalación
P - Semipermanente, húmeda

Set power
3000 W

Impeller diameter
170 mm

Discharge diameter
80 mm

Pump information

Impeller diameter
170 mm

Discharge diameter
80 mm

Inlet diameter
100 mm

Maximum operating speed
800-2655,2 1/min

Number of vanes
2

Materials

Rodete
Grey cast iron

Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/4/2019	

Concertor N80-3000

Especificación técnica

Motor - General

Motor number N6020.181 18-08-1AZ-W 4KW	**Fases** 3~	**Velocidad nominal** 800-2655 1/min	**Potencia nominal** 4 kW
Aprobación No	**Clase de aislamiento** H	**Corriente nominal** 7,01 A	**Type of Duty** S1
Frecuencia 50 Hz	**Tensión nominal** 400 V		

Motor - Technical

Corriente de arranque
7,01 A

Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/4/2019	

Concertor N80-3000

Equipos de monitorización y control

Control Unit
No

Service tool
No

Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/4/2019	

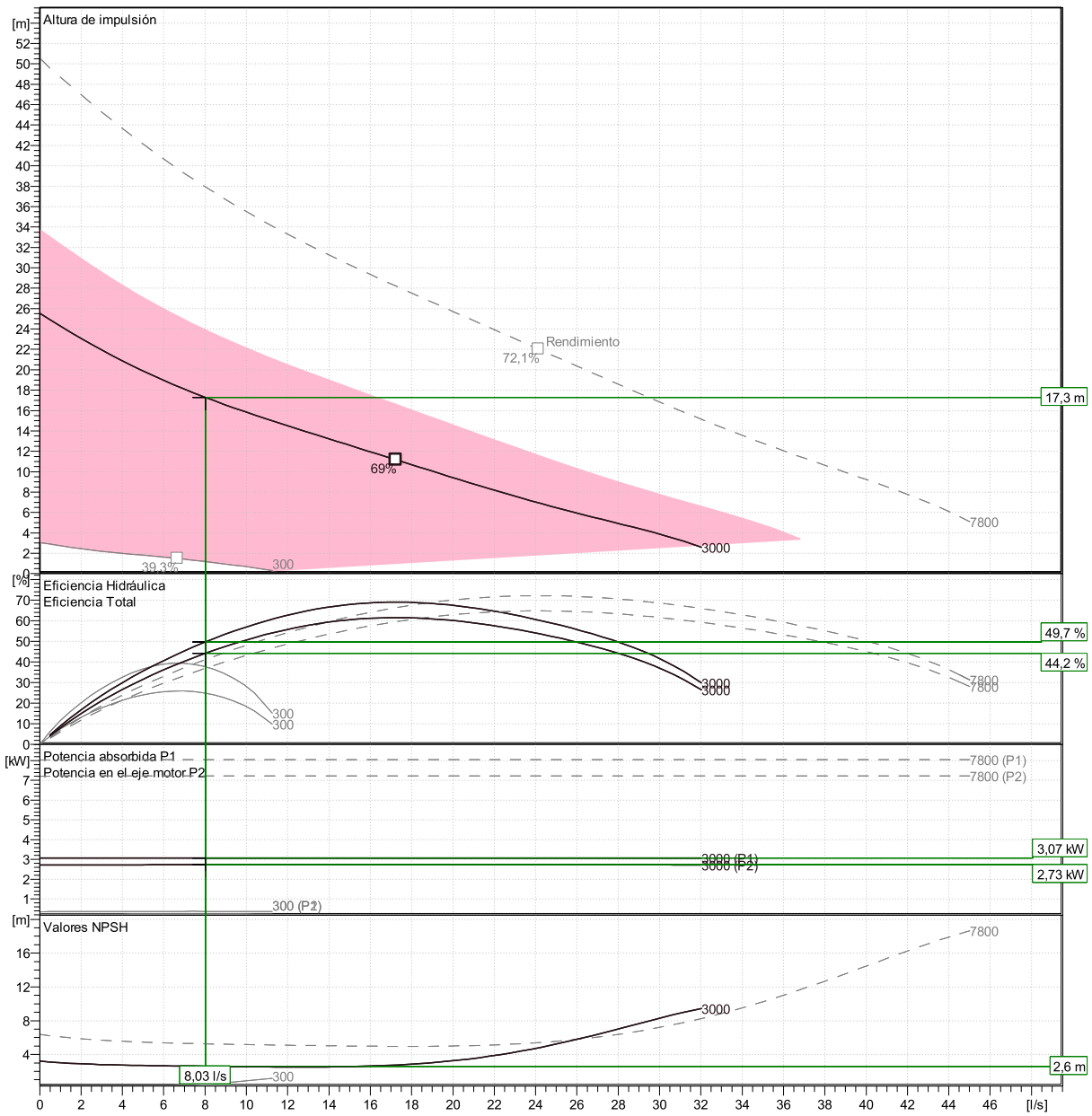
Concertor N80-3000

Performance curve

Punto de funcionamiento

Caudal	Altura impulsión
8,03 l/s	17,3 m

Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,569mm²/s

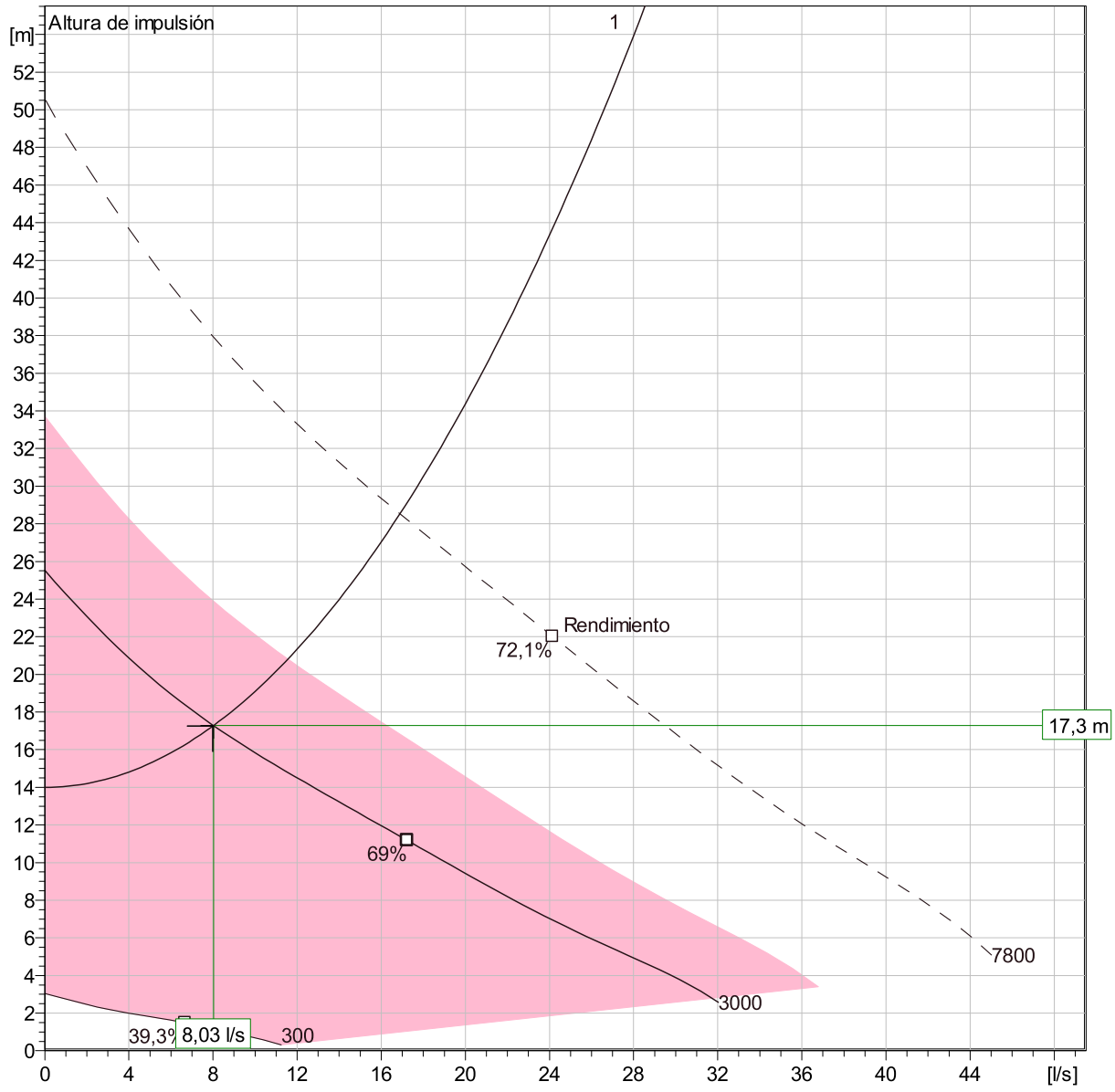


Proyecto	Creado por	Ultima actualización
Bloque	Creado el 6/4/2019	

Concertor N80-3000

Duty Analysis

Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,569mm²/s



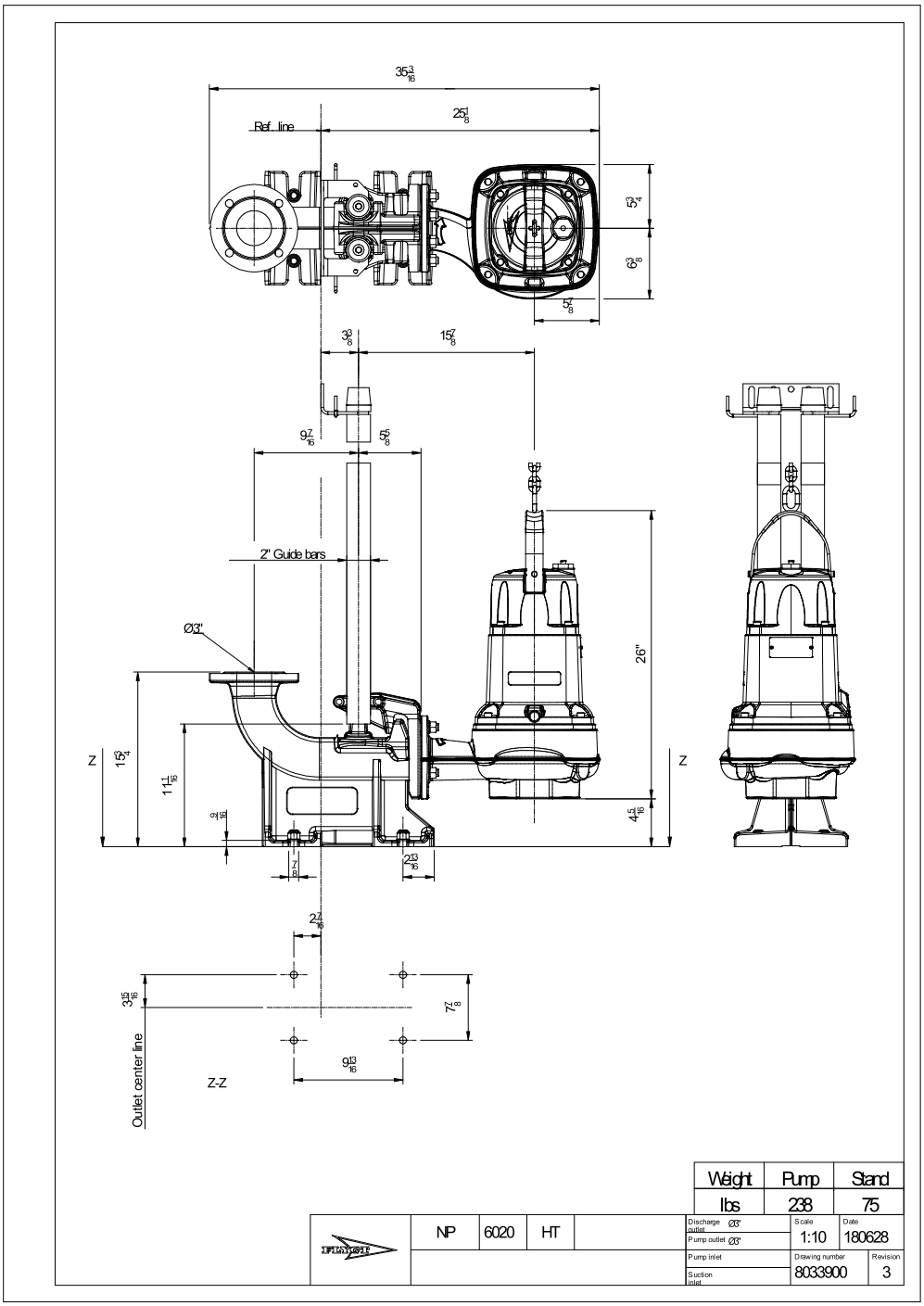
Operating characteristics

	Individual pump			Total					
Pumps running /System	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	8,03 l/s	17,3 m	2,73 kW	8,03 l/s	17,3 m	2,73 kW	49,7 %	0,000106 kWh/l	2,6 m

Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/4/2019	

Concertor N80-3000

Dimensional drawing



Proyecto	**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el** 6/4/2019	

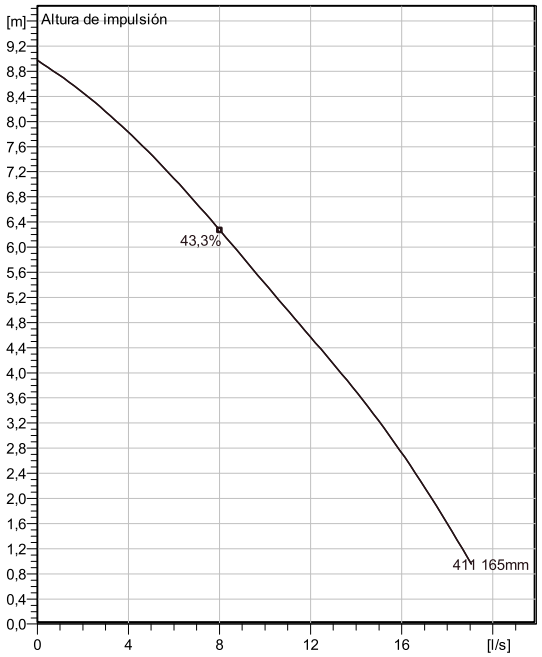
DP 3069 LT 3~ 411

Bombas transportables ideales para aplicaciones en el cuál el agua o líquido contiene concentración de sólidos abrasivos cuando los problemas de atascos puedan ocurrir.

Especificación técnica



Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s



Configuración

Motor number
D3069.180 13-10-4BB-W 2KW

Tipo de instalación
P - Semipermanente, húmeda

Impeller diameter
165 mm

Discharge diameter
65 mm

Pump information

Impeller diameter
165 mm

Discharge diameter
65 mm

Inlet diameter
65 mm

Maximum operating speed
1360 rpm

Number of blades
6

Throughlet diameter
80 mm

Materials

Rodete
Grey cast iron

Stator housing material
Grey cast iron

Proyecto	**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/12/2019

DP 3069 LT 3~ 411

Especificación técnica

Motor - General

Motor number D3069.180 13-10-4BB-W 2KW	**Fases** 3~	**Velocidad nominal** 1360 rpm	**Potencia nominal** 2 kW
Aprobación No	**Nº de polos** 4	**Corriente nominal** 5 A	**Variante de estator** 4
Frecuencia 50 Hz	**Tensión nominal** 400 V	**Clase de aislamiento** F	**Type of Duty** S1

Motor - Technical

Factor de potencia - 1/1 Load 0,83	**Rendimiento del motor - 1/1 Load** 69,3 %	**Total moment of inertia** 0,012 kg m²	**Máx. arranques / h** 15
Factor de potencia - 3/4 Load 0,74	**Rendimiento del motor - 3/4 Load** 71,2 %	**Corriente arranque, arranque directo** 20 A	
Factor de potencia - 1/2 Load 0,61	**Rendimiento del motor - 1/2 Load** 69,0 %	**Corriente arranque, arranque estrella-triángulo** 6,67 A	

Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/12/2019	

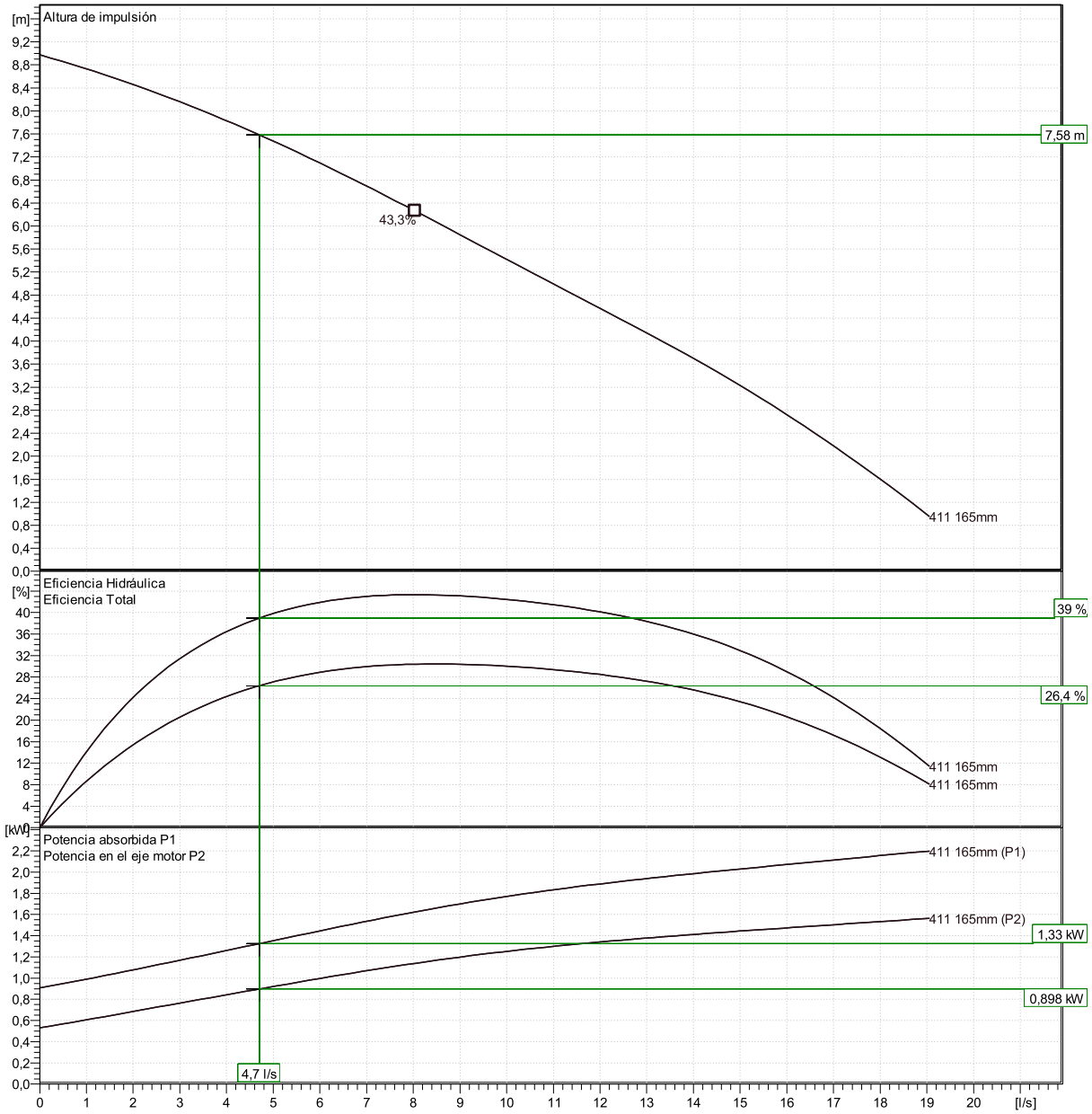
DP 3069 LT 3~ 411

Performance curve

Punto de funcionamiento

Caudal	Altura impulsión
4,7 l/s	7,58 m

Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s

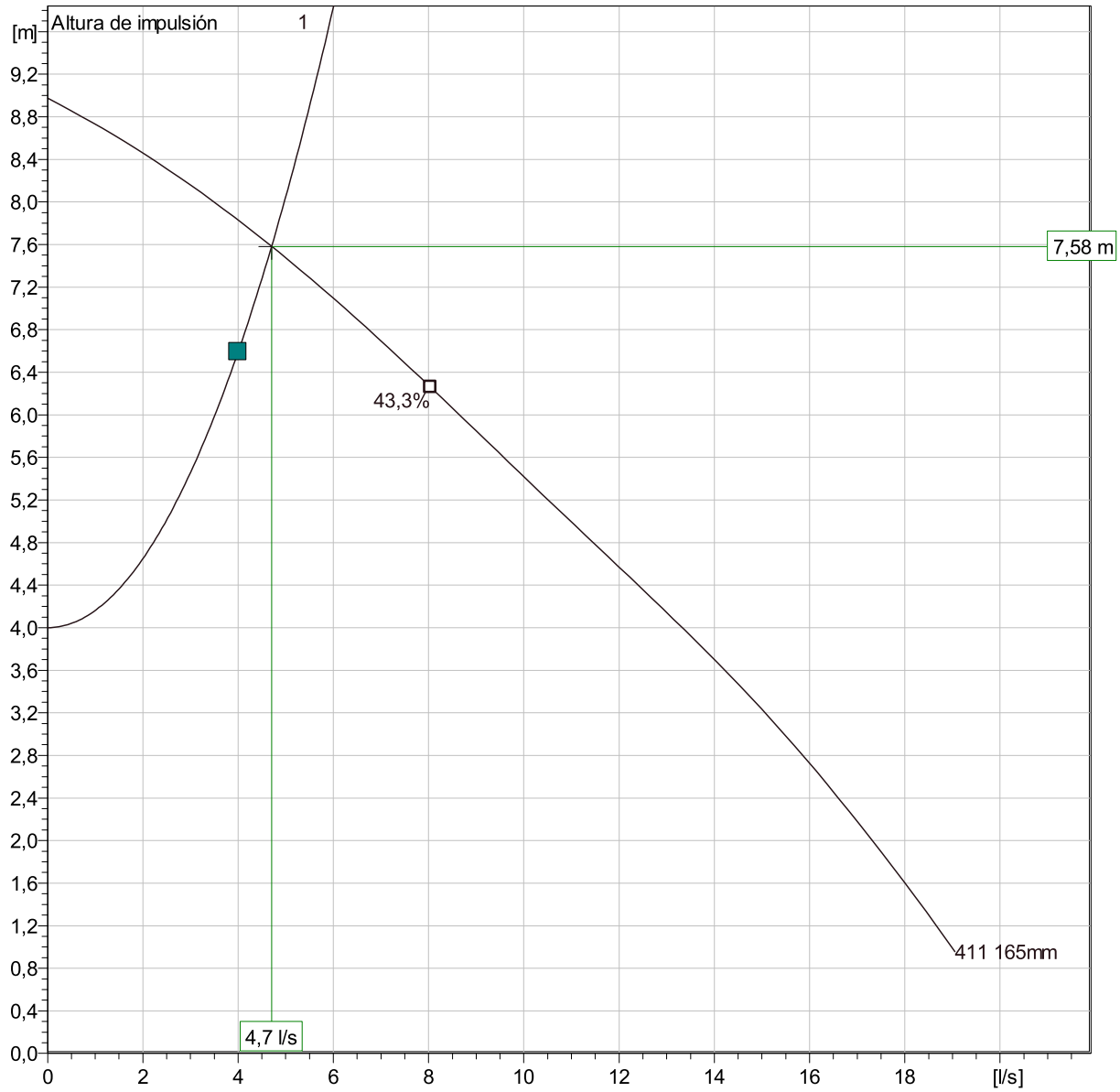


Proyecto	Creado por	Ultima actualización
Bloque	Creado el 6/12/2019	

DP 3069 LT 3~ 411

Duty Analysis

Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s



Operating characteristics

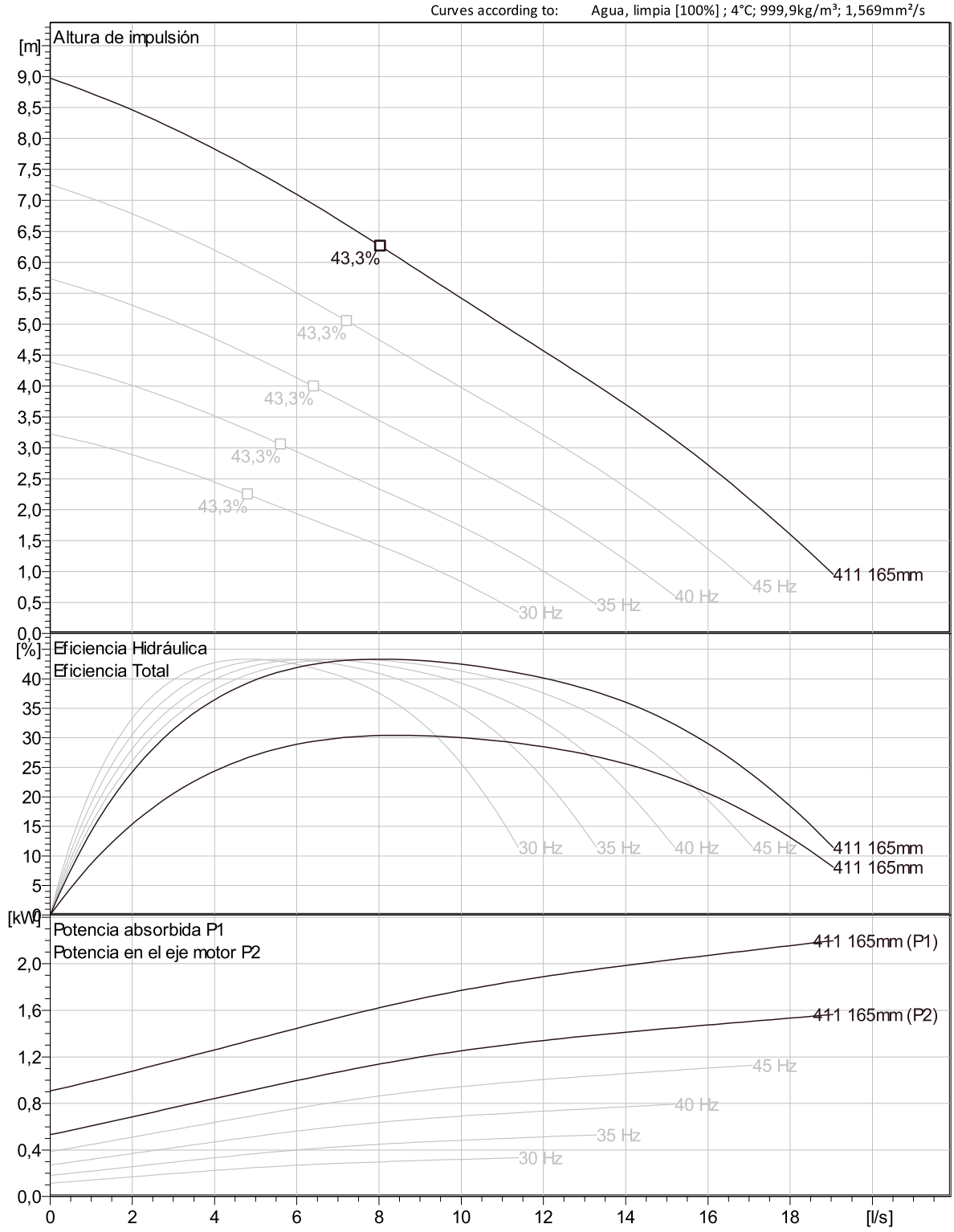
	Individual pump			Total					
Pumps running /System	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	4,7 l/s	7,58 m	0,898 kW	4,7 l/s	7,58 m	0,898 kW	39 %	0,0783 kWh/m³	

Proyecto	Creado por		Ultima actualización
Bloque	Creado el	6/12/2019	

DP 3069 LT 3~ 411

VFD Curve

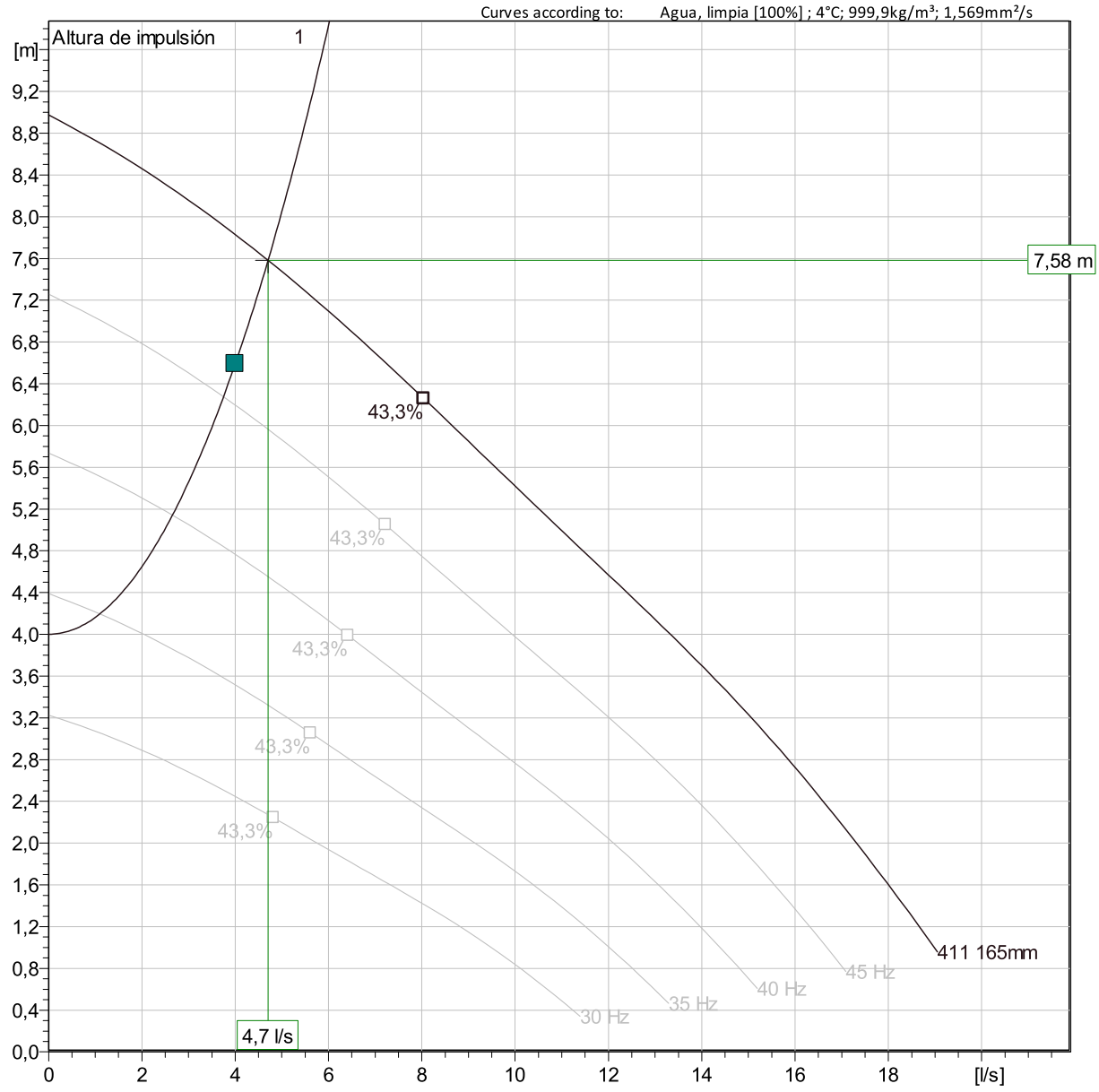
Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s



Proyecto	**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el** 6/12/2019	

DP 3069 LT 3~ 411

VFD Analysis



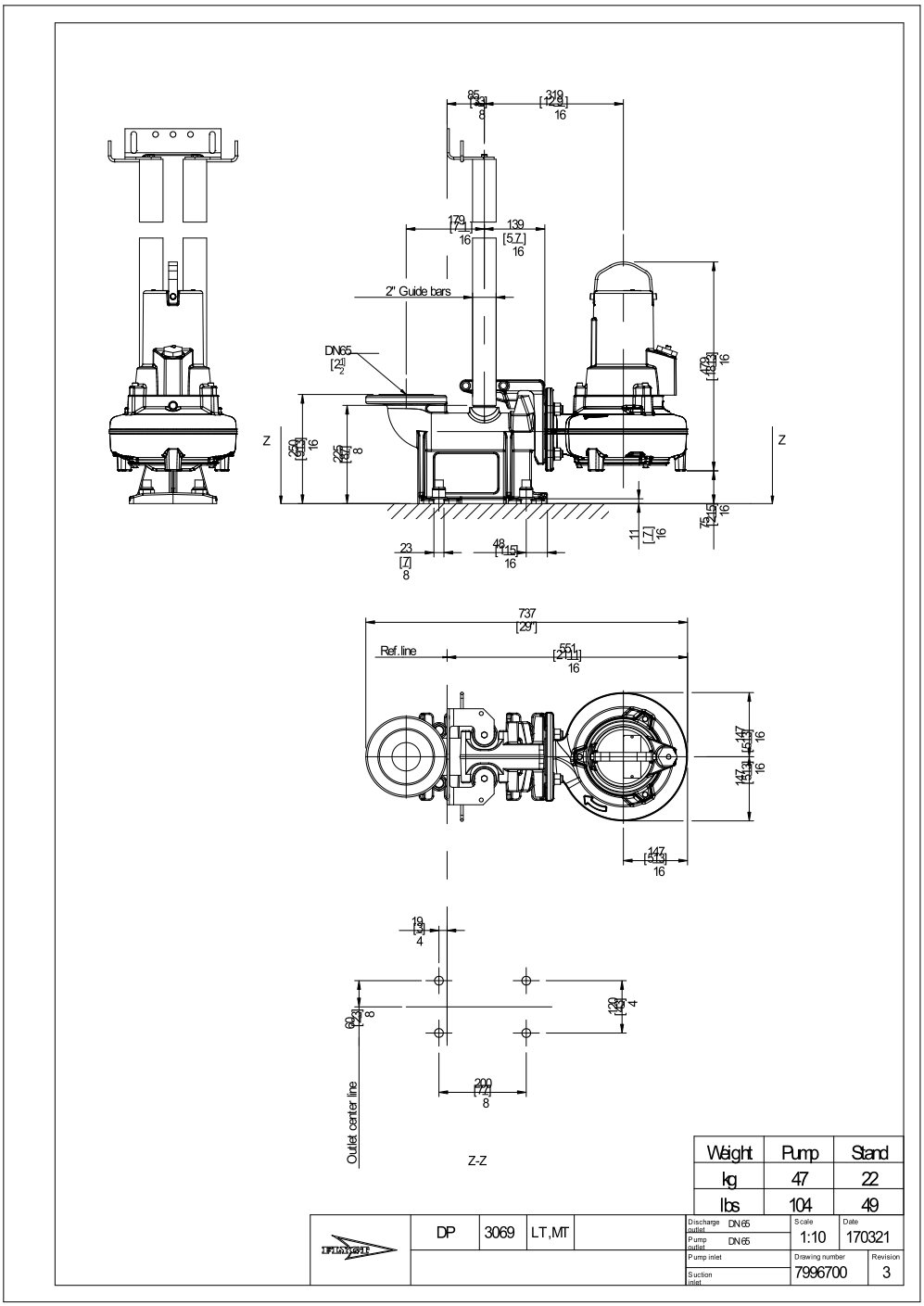
Operating Characteristics

Pumps running /System	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	50 Hz	4,7 l/s	7,58 m	0,898 kW	4,7 l/s	7,58 m	0,898 kW	39 %	0,0783 kWh/m³	
1	45 Hz	3,75 l/s	6,28 m	0,621 kW	3,75 l/s	6,28 m	0,621 kW	37,1 %	0,0785 kWh/m³	
1	40 Hz	2,66 l/s	5,14 m	0,403 kW	2,66 l/s	5,14 m	0,403 kW	33,3 %	0,0864 kWh/m³	
1	35 Hz	1,1 l/s	4,2 m	0,223 kW	1,1 l/s	4,2 m	0,223 kW	20,3 %	0,162 kWh/m³	
1	30 Hz									

Proyecto	**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/12/2019

DP 3069 LT 3~ 411

Dimensional drawing



Proyecto	**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el** 6/12/2019	

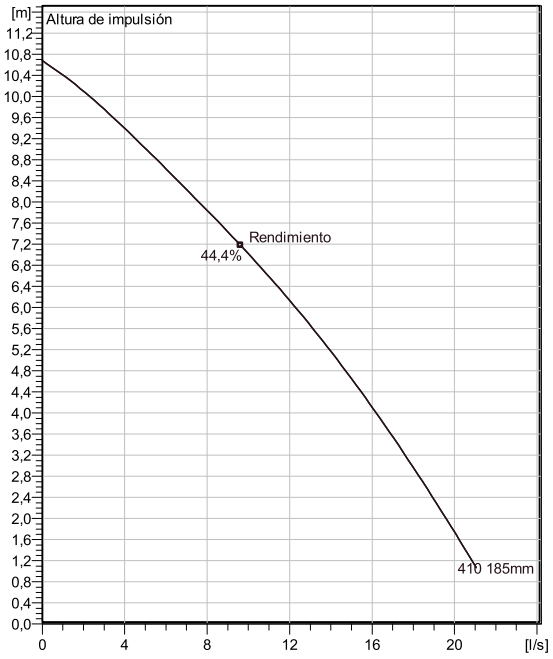
DP 3069 LT 3~ 410

Bombas transportables ideales para aplicaciones en el cuál el agua o líquido contiene concentración de sólidos abrasivos cuando los problemas de atascos puedan ocurrir.

Especificación técnica



Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s



Configuración

Motor number
D3069.180 13-10-4BB-W 2KW

Tipo de instalación
P - Semipermanente, húmeda

Impeller diameter
185 mm

Discharge diameter
65 mm

Pump information

Impeller diameter
185 mm

Discharge diameter
65 mm

Inlet diameter
65 mm

Maximum operating speed
1360 rpm

Number of blades
6

Throughlet diameter
80 mm

Materials

Rodete
Grey cast iron

Stator housing material
Grey cast iron

Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/12/2019	

DP 3069 LT 3~ 410

Especificación técnica

Motor - General

Motor number D3069.180 13-10-4BB-W 2KW	**Fases** 3~	**Velocidad nominal** 1360 rpm	**Potencia nominal** 2 kW
Aprobación No	**Nº de polos** 4	**Corriente nominal** 5 A	**Variante de estator** 4
Frecuencia 50 Hz	**Tensión nominal** 400 V	**Clase de aislamiento** F	**Type of Duty** S1

Motor - Technical

Factor de potencia - 1/1 Load 0,83	**Rendimiento del motor - 1/1 Load** 69,3 %	**Total moment of inertia** 0,012 kg m²	**Máx. arranques / h** 15
Factor de potencia - 3/4 Load 0,74	**Rendimiento del motor - 3/4 Load** 71,2 %	**Corriente arranque, arranque directo** 20 A	
Factor de potencia - 1/2 Load 0,61	**Rendimiento del motor - 1/2 Load** 69,0 %	**Corriente arranque, arranque estrella-triángulo** 6,67 A	

Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/12/2019	

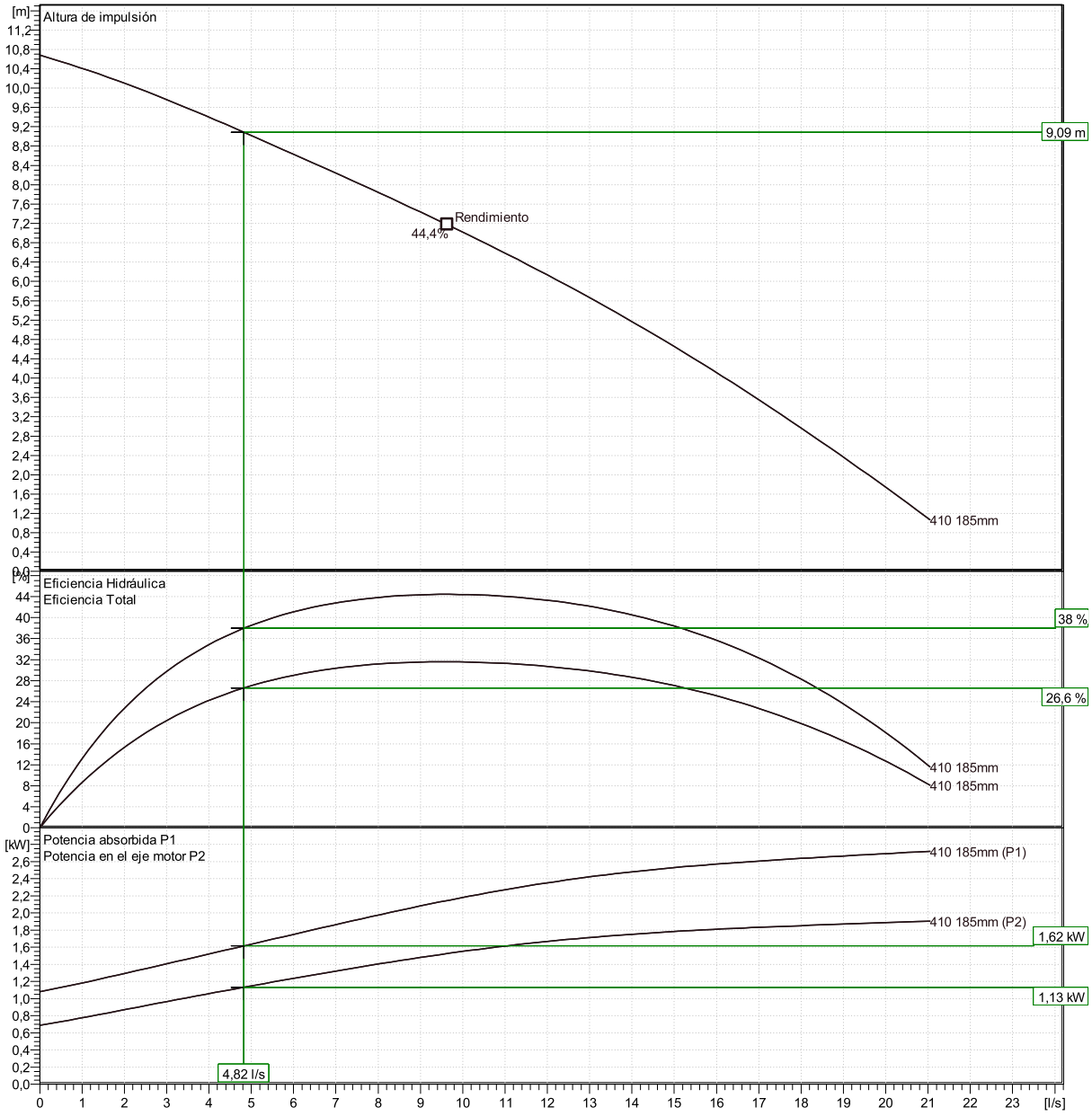
DP 3069 LT 3~ 410

Performance curve

Punto de funcionamiento

Caudal	Altura impulsión
4,82 l/s	9,09 m

Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s

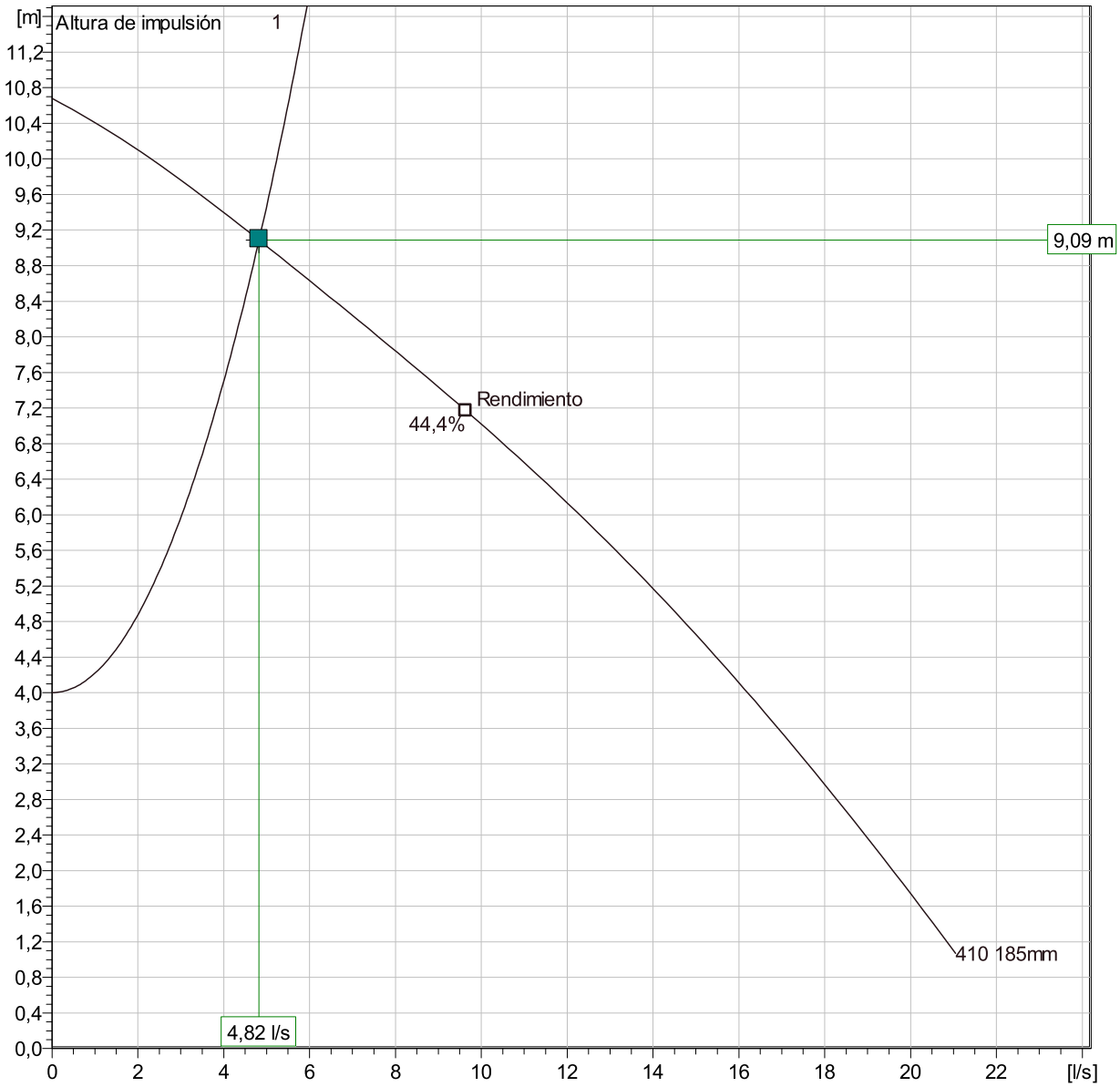


Proyecto	Creado por	Ultima actualización
Bloque	Creado el 6/12/2019	

DP 3069 LT 3~ 410

Duty Analysis

Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s



Operating characteristics

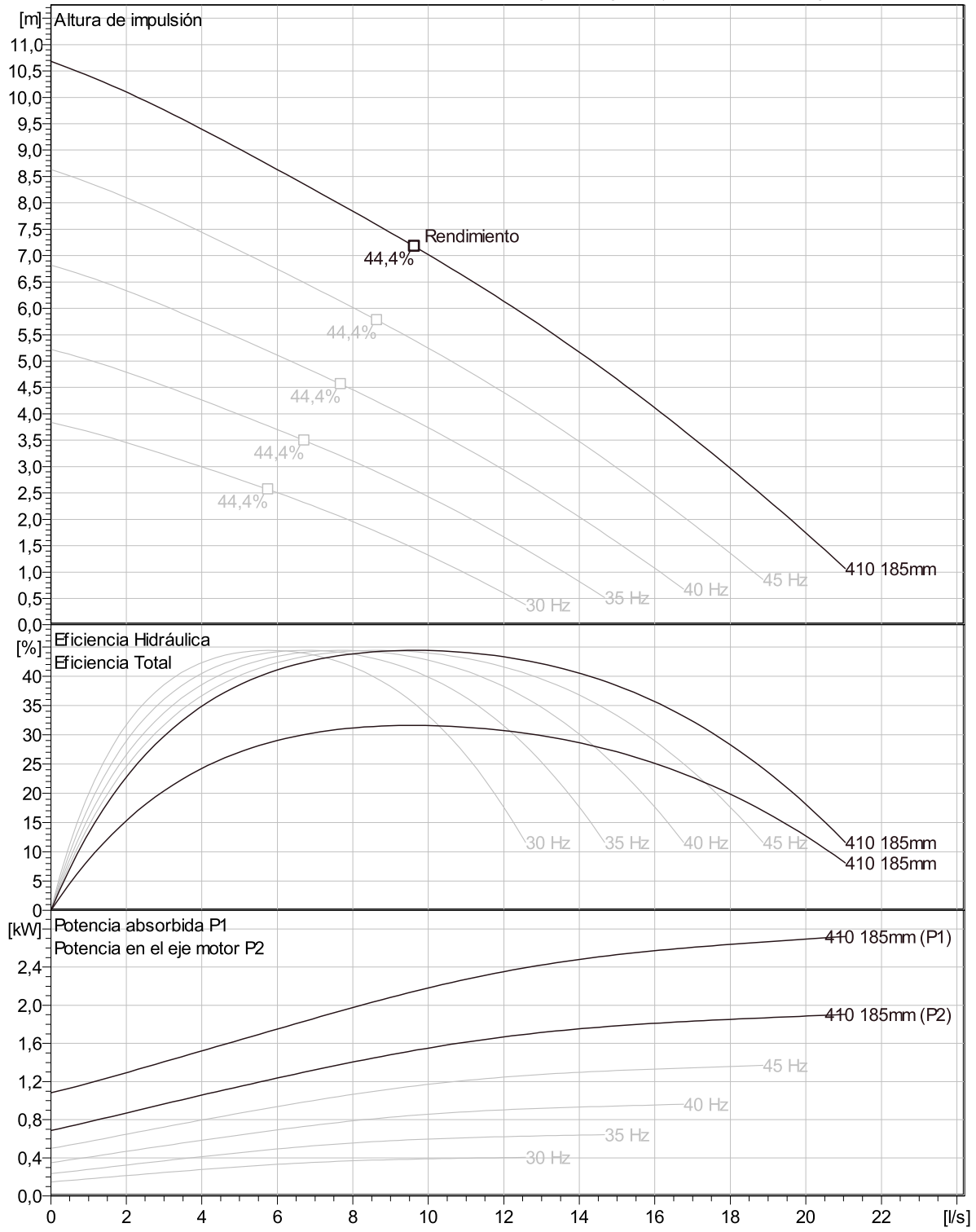
	Individual pump			Total					
Pumps running /System	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	4,82 l/s	9,09 m	1,13 kW	4,82 l/s	9,09 m	1,13 kW	38 %	0,093 kWh/m³	

Proyecto	Creado por	Ultima actualización
Bloque	Creado el 6/12/2019	

DP 3069 LT 3~ 410

VFD Curve

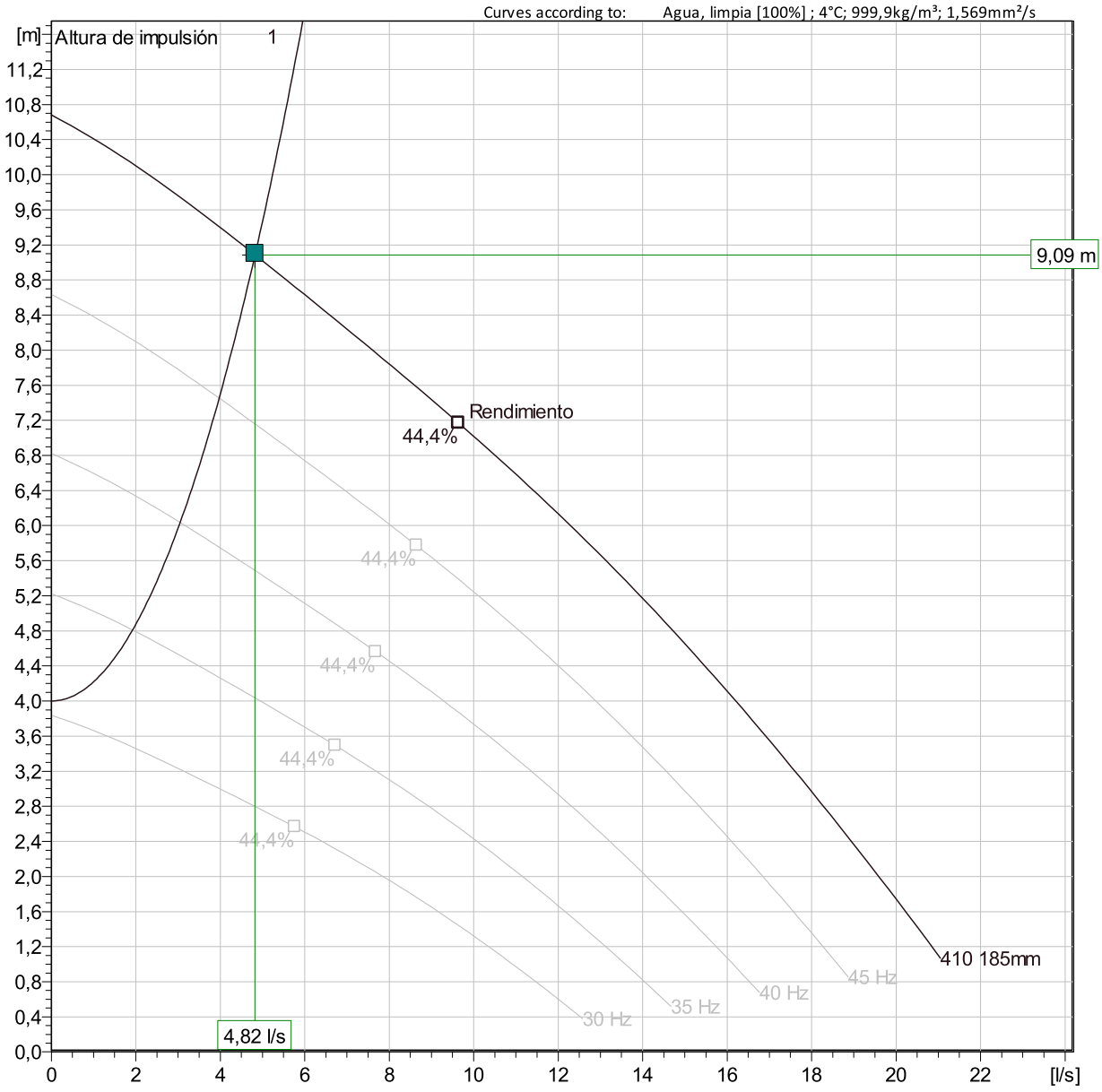
Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 999,9kg/m³; 1,569mm²/s



Proyecto	**Creado por**		**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/12/2019	

DP 3069 LT 3~ 410

VFD Analysis



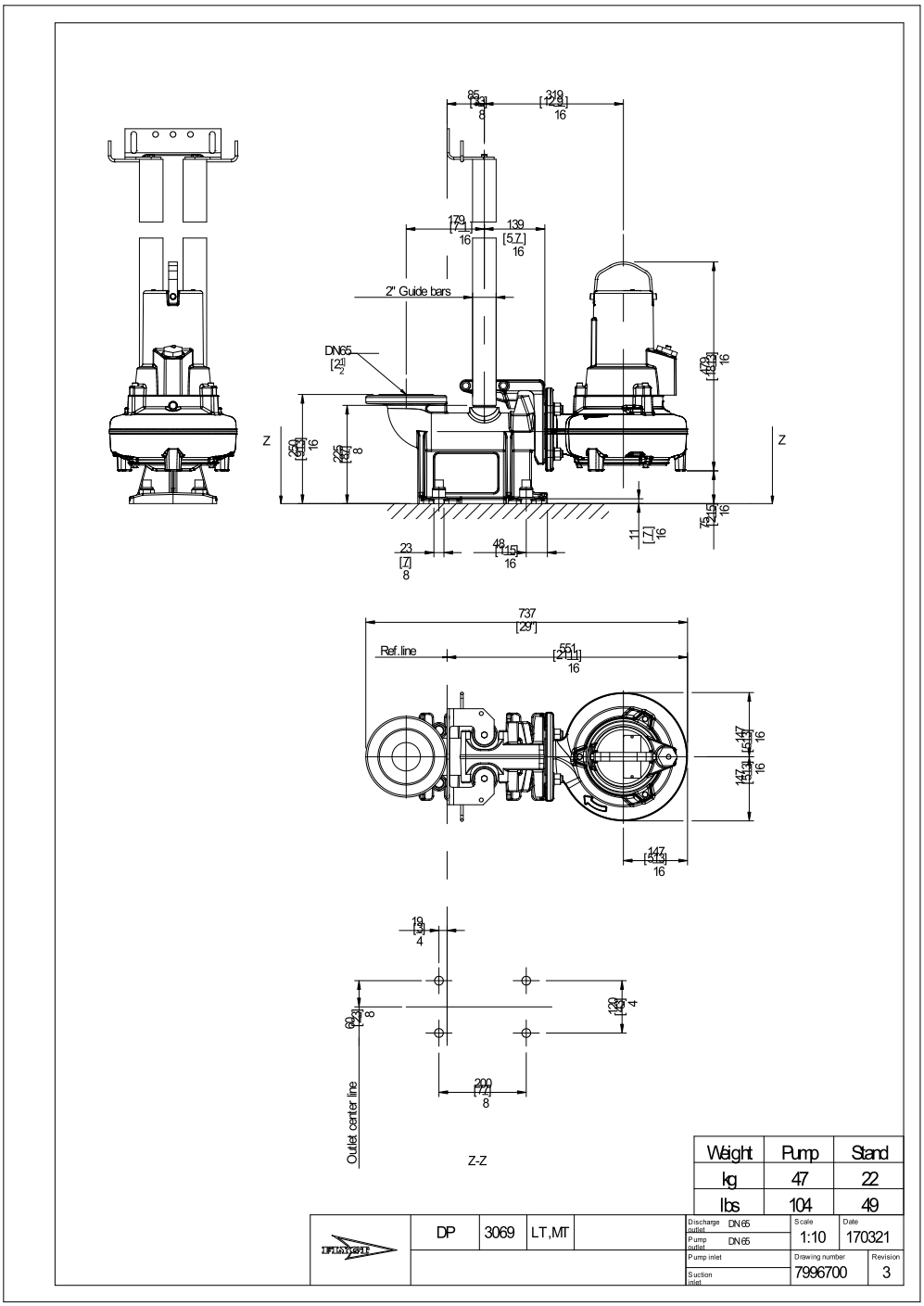
Operating Characteristics

Pumps running /System	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	50 Hz	4,82 l/s	9,09 m	1,13 kW	4,82 l/s	9,09 m	1,13 kW	38 %	0,093 kWh/m³	
1	45 Hz	3,97 l/s	7,45 m	0,795 kW	3,97 l/s	7,45 m	0,795 kW	36,6 %	0,0863 kWh/m³	
1	40 Hz	3,05 l/s	6,03 m	0,53 kW	3,05 l/s	6,03 m	0,53 kW	34,1 %	0,0857 kWh/m³	
1	35 Hz	1,92 l/s	4,81 m	0,322 kW	1,92 l/s	4,81 m	0,322 kW	28,2 %	0,104 kWh/m³	
1	30 Hz									

Proyecto	**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el**	6/12/2019

DP 3069 LT 3~ 410

Dimensional drawing

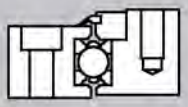


Proyecto	**Creado por**	**Ultima actualización**
Bloque	**Creado el** 6/12/2019	

Coronas

Tipo LDV

En acero
Serie preferente



Materiales

Anillo interior/exterior	Pistas de rodadura	Bolas	Jaula	Junta
C45N	54SiCr6	100Cr6	PA12	NBR

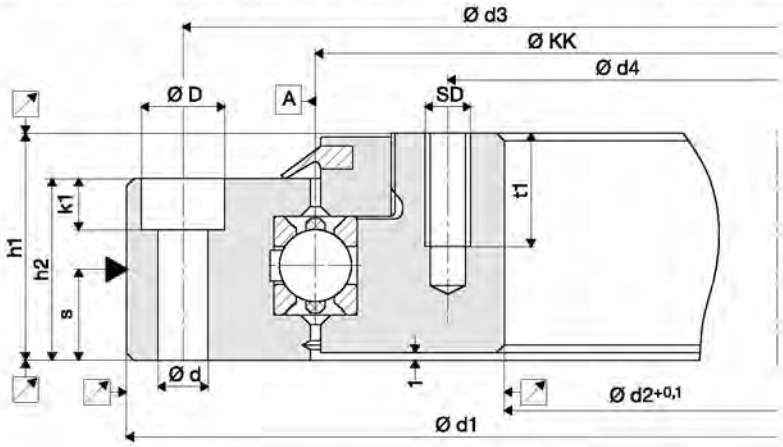
NUEVO

Dentado: DIN 3967, calidad 8e25, perfil de referencia DIN 867

Disponible en stock

LDV

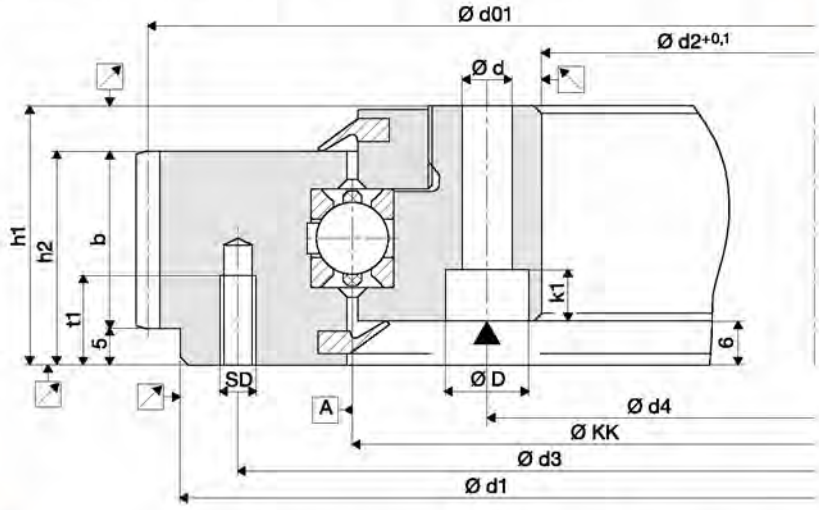
Ø KK mm	Capacidad de carga KN				Dimensiones mm													Peso kg	Nº de ref.
	Coa	Cor	Ca	Cr	D	d	d1	d2	d3	d4	h1	h2	por cada anillo	k1	s	SD	t1		
100	54	25	18	16	11	6,6	$150_{-0,10}$	50	135	65	$30^{\pm 0,3}$	24	6 x	6,8	12,5	M 6	10	2,5	69715A
200	110	52	24	21	11	6,6	$250_{-0,10}$	150	235	165	$30^{\pm 0,3}$	24	8 x	6,8	12,5	M 6	10	5,0	66276A
300	166	78	28	24	15	9,0	$360_{-0,10}$	240	340	260	$38^{\pm 0,4}$	31	12 x	9,0	15,5	M 8	15	11,6	66277A
400	429	202	48	41	18	11,0	$470_{-0,15}$	330	445	355	$44^{\pm 0,5}$	37	14 x	11,0	16,0	M10	15	21,6	66278A
500	541	255	52	45	20	14,0	$580_{-0,15}$	420	550	450	$49^{\pm 0,5}$	42	14 x	13,0	19,5	M12	20	35,0	66865A
600	654	308	56	49	20	14,0	$680_{-0,15}$	520	650	550	$49^{\pm 0,5}$	42	16 x	13,0	19,5	M12	20	42,0	66866A



LDV dentado exterior

Ø KK mm	Módulo	Dimensiones mm														Nº de dientes	Cargas perimetrales permit. KN		Nº de ref. Plantilla de taladros
	m	D	d	d01	d1	d2	d3	d4	h1	h2	b	por cada anillo	k1	SD	t1	Z	normal	máx	C
200	2	11	6,6	260	$250_{-0,10}$	150	235	165	$35^{\pm 0,3}$	29	24	8 x	6,8	M 6	10	130	3,04	6,08	66276V
300	3	15	9,0	372	$360_{-0,10}$	240	340	260	$43^{\pm 0,4}$	36	31	12 x	9,0	M 8	15	124	6,24	12,48	66277V
400	3	18	11,0	483	$470_{-0,15}$	330	445	355	$49^{\pm 0,5}$	42	37	14 x	11,0	M10	15	161	7,68	15,36	66278V

Nº de ref. de la plantilla de taladros A y B a petición.



Otras dimensiones de taladros de forma modificada o con otros diámetros.

▶ Boquilla lubricante conforme a DIN 3405

ANEJO Nº 8
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETO 2
3. ALCANCE DE ACTUACIONES 2
4. CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES 2
5. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA 2
5.1 COMPUTO DE POTENCIAS 3
5.2 CONTRATACIÓN DE ENERGÍA 3
6. INSTALACIONES DE ENLACE 3
7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN 3
8. SISTEMAS DE MONTAJE 4
9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 4
9.1 BOMBEO DE ASIAIN 4
9.2 ESTACION DEPURADORA 21

1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente Anejo tiene por objeto el estudio de instalaciones relacionadas con el PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por el Ente "SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A."

2. OBJETO

Definido por la necesidad de ofrecer una descripción general, incluida valoración, de la instalación antes mencionada. El diseño preliminar aquí plasmado, ratifica en todo caso las Prescripciones y/o Normativas vigentes en la materia.

No obstante, el desarrollo definitivo de sistemas de mando y/o maniobra de equipos, deberá adaptarse a la normalización de funcionamiento establecida por SCPSA.

3. ALCANCE DE ACTUACIONES

La relación de actuaciones desarrolladas se refiere a las instalaciones eléctricas en B.T., pudiéndose definir en los siguientes términos:

- Instalaciones de enlace para sendos suministros de energía en B.T., localizados en los términos municipales de ASIAIN (Estación de Bombeo), e IZU (E.D.A.R.).
- Cuadro General de Distribución, con cometidos concretos de control, mando y protección de circuitos, a instalar respectivamente en los Centros (Estación Bombeo y EDAR).
- Circuitos de conexión entre cuadros generales de distribución y receptores, tanto de fuerza como de alumbrado.

4. CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Al objeto de establecer los requisitos que deben satisfacer los distintos elementos constructivos de la instalación eléctrica, significar, que dado el tipo de emplazamiento, el establecimiento en cuestión queda incluido en el Aptdo. 2 de la Instrucción ITC-BT-30 "Instalaciones en Locales de Características Especiales – Instalaciones en Locales Mojados".

5. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA

Los suministros propuestos bien pueden considerarse como "Normales", es decir, efectuados por una única empresa suministradora en cada caso, y por la totalidad de potencia contratada.

Así pues, las condiciones de ambos suministros pueden determinarse por los siguientes parámetros:

a) Acometidas en BT a realizar desde las redes en BT de Iberdrola (caso del municipio de Asiain), y de Electra Valdizarbe (caso del municipio de Izu).
b) Equipos de medida instalados próximos a arquetas existentes, por las que transcurren las redes de las Cias suministradoras. Los montajes de estos se proponen bajo criterios expresados por ambas Cias.
c) Suministros con corriente alterna trifásica, a 400/3x230 V/50 Hz.
d) Empresas Distribuidoras:
    a. IZU: Electra Valdizarbe.
    b. ASIAIN: Iberdrola.

5.1 COMPUTO DE POTENCIAS

En el Aptdo. Relativo a Cálculos Eléctricos se detallan los diferentes circuitos con las potencias asignadas a cada uno de ellos a efectos contables y de cálculo, no obstante, y a modo de resumen, se expone a continuación las potencias consideradas a efectos de contratación.

INSTALACIÓN	POT. INSTALADA	SIMULTANEIDAD	POT. CÁLCULO
Bombeo Asiain	11.310 W	0,5	5.655 W
EDAR IZU	9.493 W	0,7	6.645 W

5.2 CONTRATACIÓN DE ENERGÍA

La medida de energía eléctrica consumida se llevará a cabo mediante contadores electrónicos digitales de medida directa, 4 hilos – 400 V, con indicación de máxima potencia demandada.

A priori, las potencias de contratación previstas, son:

- Bombeo Asiain: 5.190 W / 7,5 A.
- EDAR IZU: 6.920 W / 10 A.

El tipo de tarifa a aplicar será la 2.0 DHA, con discriminación horaria que diferencia dos periodos tarifarios al día.

6. INSTALACIONES DE ENLACE

Se establecen sendas derivaciones individuales que enlazan los equipos de medida respectivos con los cuadros generales de distribución.

Dichos circuitos se realizan mediante cables de cobre S/ EN 60228, Clase 5, provistos de aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de doble fleje de aluminio, y cubierta de PVC. Responden a la designación RVFV-K, siendo de 4x25 mm2 para la EDAR, y 4x10 mm2 para la Estación de Bombeo.

En ambos casos el cable se instalará directamente en zanja practicada al efecto, con unas dimensiones mínimas de 0,7x0,4 m (prof. x anchura).

Las caídas de tensión resultantes son inferiores al 1,5%.

7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Como se ha indicado, se dispone de sendos cuadros, desde donde parten los diferentes circuitos (Fuerza, Alumbrado y Control y Mando).

Las funciones encomendadas a los mismos, son:

- Distribución de circuitos.
- Control de funcionamiento.
- Maniobra y Protección.

Los dispositivos adoptados se han tomado en función de las características de cada circuito, de acuerdo con los resultados obtenidos en los cálculos que se acompañan.

8. SISTEMAS DE MONTAJE

Los sistemas de montaje para los diferentes circuitos han sido adoptados en función del tipo de emplazamiento, recurriéndose a conductores de cobre (con 750 V y 1.000 V de aislamiento), con y sin armadura, protegidos bajo tubos de PVC rígido en montaje exterior, y tubos de polietileno de alta densidad, corrugado por el exterior y liso por el interior, en montaje subterráneo.

Las secciones, montaje, y tipo de conductor adoptado en cada caso, quedan detallados en los Esquemas Unifilares que se acompañan.

9. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

9.1 BOMBEO DE ASIAIN

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m

Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929

Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\Ø = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.

$tg\Ø = Q/P$.

$Qc = Px(tg\Ø1 - tg\Ø2)$.

$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA - 1	4000 W
BOMBA - 2	4000 W
POLIPASTO	500 W
EXTRACTOR GRAL	740 W
TC II+T-16A PLACA	200 W
TC II+T-16A PLACA	200 W
TC II+T-16A CARRIL	200 W
FUENTE ALIMENTACION	240 W
VENT. CUADRO	85 W
RESERVA	400 W
TC II+T16A (Ext.)	600 W
AL. INTERIOR	141 W
AL EMERGENCIA	4.5 W
TOTAL....	11310.5 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 145.5
- Potencia Instalada Fuerza (W): 11165
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.9: 24940.8
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 27712

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11310.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  4000x1.25+7426.9=12426.9 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=12426.9/1,732x400x0.9=19.93 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Armado. Desig. UNE: RVFV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 38.34
e(parcial)=80x12426.9/54.1x400x6=7.66 V.=1.91 %
e(total)=1.91% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: CONEX 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/1,732x400x0.9=8.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.58
e(parcial)=0.2x5000/52.7x400x2.5=0.02 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBA - 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.9x1=8.02 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.64
e(parcial)=10x5000/52.51x400x2.5x1=0.95 V.=0.24 %
e(total)=2.16% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles/Sólo Cortoc. Int. 16 A.
Contactor Tetrapolar In: 12 A.
Relé térmico, Reg: 6÷10 A.

Cálculo de la Línea: CONEX 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5000/1,732x400x0.9=8.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.58
e(parcial)=0.2x5000/52.7x400x2.5=0.02 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBA - 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.9x0.9=8.91 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.2
e(parcial)=10x5000/52.22x400x2.5x0.9=1.06 V.=0.27 %
e(total)=2.18% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles/Sólo Cortoc. Int. 16 A.
Contactor Tetrapolar In: 12 A.
Relé térmico, Reg: 6÷10 A.

Cálculo de la Línea: CONEX 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  500x1.25=625 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=625/1,732x400x0.9=1 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=0.2x625/53.76x400x2.5=0 V.=0 %
e(total)=1.91% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: POLIPASTO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

  500x1.25=625 W.

I=625/1,732x400x0.9x1=1 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.1

e(parcial)=8x625/53.76x400x2.5x1=0.09 V.=0.02 %

e(total)=1.94% ADMIS (5% MAX.)

Cálculo de la Línea: CONEX. 3.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 740 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

  740x1.25=925 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=925/1,732x400x0.9=1.48 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.19

e(parcial)=0.2x925/53.74x400x2.5=0 V.=0 %

e(total)=1.91% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXTRACTOR GRAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 740 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

  740x1.25=925 W.

I=925/1,732x400x0.9x1=1.48 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.23

e(parcial)=5x925/53.73x400x2.5x1=0.09 V.=0.02 %

e(total)=1.94% ADMIS (5% MAX.)

Cálculo de la Línea: CONEX 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1925 W.
- Potencia de cálculo:

  1925 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1925/1,732x400x0.9=3.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.83
e(parcial)=0.2x1925/53.61x400x2.5=0.01 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC II+T-16A PLACA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.9=0.97 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=2x2x200/53.76x230x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.93% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CONEX 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo:
  400 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=400/230x0.9=1.93 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.24
e(parcial)=2x0.2x400/53.73x230x2.5=0.01 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC II+T-16A PLACA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.9=0.97 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=2x2x200/53.76x230x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.93% ADMIS (5% MAX.)

Cálculo de la Línea: TC II+T-16A CARRIL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.9=0.97 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=2x2x200/53.76x230x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.93% ADMIS (5% MAX.)

Cálculo de la Línea: FUENTE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: 240 W.

I=240/230x0.9=1.16 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x2x240/53.76x230x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.93% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: VENT. CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 85 W.
- Potencia de cálculo: 85 W.

I=85/230x0.9=0.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x2x85/53.77x230x2.5=0.01 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/1,732x400x0.9=0.64 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x400/53.77x400x2.5=0.01 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC II+T16A (Ext.)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: 600 W.

I=600/230x0.9=2.9 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.73

e(parcial)=2x6x600/53.63x230x2.5=0.23 V.=0.1 %

e(total)=2.02% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CONEX 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 145.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

  261.9 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=261.9/230x0.9=1.27 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x0.2x261.9/53.76x230x2.5=0 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CONEX 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 145.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  261.9 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=261.9/230x0.9=1.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=2x0.2x261.9/53.76x230x2.5=0 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (3% MAX.)

Cálculo de la Línea: AL. INTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 141 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  141x1.8=253.8 W.

I=253.8/230x0.95=1.16 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.22

e(parcial)=2x8x253.8/53.73x230x1.5=0.22 V.=0.1 %

e(total)=2.01% ADMIS (3% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

    4.5x1.8=8.1 W.

I=8.1/230x0.95=0.04 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40

e(parcial)=2x8x8.1/53.78x230x1.5=0.01 V.=0 %

e(total)=1.92% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	12426.9	80	4x6+TTx6Cu	19.93	44	1.91	1.91	50
CONEX 1	5000	0.2	4x2.5Cu	8.02	24	0	1.92	40x30
BOMBA - 1	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	8.02	22	0.24	2.16	20
CONEX 2	5000	0.2	4x2.5Cu	8.02	24	0	1.92	40x30
BOMBA - 2	5000	10	4x2.5+TTx2.5Cu	8.91	22	0.27	2.18	20
CONEX 3	625	0.2	4x2.5Cu	1	24	0	1.91	40x30
POLIPASTO	625	8	4x2.5+TTx2.5Cu	1	22	0.02	1.94	20
CONEX. 3.1	925	0.2	4x2.5Cu	1.48	24	0	1.91	40x30
EXTRACTOR GRAL	925	5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.48	22	0.02	1.94	20
CONEX 4	1925	0.2	4x2.5Cu	3.09	24	0	1.92	40x30
TC II+T-16A PLACA	200	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.97	20	0.01	1.93	40x30
CONEX 5	400	0.2	2x2.5Cu	1.93	28	0	1.92	40x30
TC II+T-16A PLACA	200	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.97	28	0.01	1.93	40x30
TC II+T-16A CARRIL	200	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.97	28	0.01	1.93	40x30
FUENTE ALIMENTACION	240	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.16	28	0.01	1.93	40x30
VENT. CUADRO	85	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	28	0	1.92	40x30
RESERVA	400	2	4x2.5+TTx2.5Cu	0.64	24	0	1.92	40x30
TC II+T16A (Ext.)	600	6	2x2.5+TTx2.5Cu	2.9	24	0.1	2.02	20
CONEX 6	261.9	0.2	2x2.5Cu	1.27	28	0	1.92	40x30
CONEX 7	261.9	0.2	2x2.5Cu	1.27	28	0	1.92	40x30
AL. INTERIOR	253.8	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.16	17.5	0.1	2.01	16
AL EMERGENCIA	8.1	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.04	17.5	0	1.92	16

9.2 ESTACION DEPURADORA

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = voltios\ (V)$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m

Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929

Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.

$tg\varnothing = Q/P$.

$Qc = Px(tg\varnothing 1 - tg\varnothing 2)$.

$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA - 1	2200 W
BOMBA - 2	2200 W
BOMBA FANGOS	2200 W
DISTRBDOR. ROTATIVO	500 W
POLIPASTO	500 W
TC III+T-16A PLACA	400 W
TC II+T-16 A PLACA	200 W
TC II+T-16A CARRIL	200 W
FUENTE ALIMENTACION	240 W
VENT. CUADRO	85 W
RESERVA	400 W
TC II+T-16A Ext.	200 W
AL. INTERIOR	32 W
AL. EMERGENCIA	1.5 W
AL. EXTERIOR	135 W
TOTAL....	9493.5 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 168.5
- Potencia Instalada Fuerza (W): 9325
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.9: 24940.8
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 27712

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D2-Unip.o Mult.Direct.enterrad.
- Longitud: 310 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9493.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  2200x1.25+7428.3=10178.3 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=10178.3/1,732x400x0.9=16.32 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Armado. Desig. UNE: RVFV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 96 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 26.88
e(parcial)=310x10178.3/56.47x400x25=5.59 V.=1.4 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2200x1.25=2750 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2750/1,732x400x0.9=4.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.69
e(parcial)=(0.2x2750/53.45x400x2.5)+(0.2x2750x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBA - 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1; R: 0.9
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2200x1.25=2750 W.

I=2750/1,732x400x0.9x0.9=4.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 27.14
e(parcial)=(24x2750/56.42x400x2.5x0.9)+(24x2750x0.1x0.44/1000x400x1x0.9x0.9)=1.31 V.=0.33 %
e(total)=1.73% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles/Sólo Cortoc. Int. 35 A.
Contactor Tetrapolar In: 9 A.
Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2200x1.25=2750 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2750/1,732x400x0.9=4.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.69
e(parcial)=(0.2x2750/53.45x400x2.5)+(0.2x2750x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBA - 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1; R: 0.9
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2200x1.25=2750 W.

I=2750/1,732x400x0.9x0.9=4.9 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 27.14
e(parcial)=(25x2750/56.42x400x2.5x0.9)+(25x2750x0.1x0.44/1000x400x1x0.9x0.9)=1.36 V.=0.34 %
e(total)=1.74% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles/Sólo Cortoc. Int. 35 A.
Contactor Tripolar In: 9 A.
Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2200x1.25=2750 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2750/1,732x400x0.9=4.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.69
e(parcial)=(0.2x2750/53.45x400x2.5)+(0.2x2750x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBA FANGOS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1; R: 0.9
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

  2200x1.25=2750 W.

I=2750/1,732x400x0.9x0.9=4.9 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 27.14

e(parcial)=(20x2750/56.42x400x2.5x0.9)+(20x2750x0.1x0.44/1000x400x1x0.9x0.9)=1.09 V.=0.27 %

e(total)=1.67% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 16 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

  500x1.25=625 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=625/1,732x400x0.9=1 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=(0.2x625/53.76x400x2.5)+(0.2x625x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: DISTRBDOR. ROTATIVO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 44 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1; R: 0.9
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  500x1.25=625 W.

I=625/1,732x400x0.9x0.9=1.11 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K
I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 25.11
e(parcial)=(44x625/56.86x400x2.5x0.9)+(44x625x0.1x0.44/1000x400x1x0.9x0.9)=0.54 V.=0.14 %
e(total)=1.53% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles/Sólo Cortoc. Int. 35 A.
Contactor Tetrapolar In: 9 A.
Relé térmico, Reg: 1÷1.6 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

    500x1.25=625 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=625/1,732x400x0.9=1 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.09

e(parcial)=(0.2x625/53.76x400x2.5)+(0.2x625x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0 V.=0 %

e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

<u>Cálculo de la Línea: POLIPASTO</u>

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1; R: 0.9
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

    500x1.25=625 W.

I=625/1,732x400x0.9x0.9=1.11 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 25.11

e(parcial)=(22x625/56.86x400x2.5x0.9)+(22x625x0.1x0.44/1000x400x1x0.9x0.9)=0.27 V.=0.07 %
e(total)=1.46% ADMIS (5% MAX.)

Cálculo de la Línea: CONEX. 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 1725 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  85x1.25+1640=1746.25 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1746.25/1,732x400x0.9=2.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=(1x1746.25/53.73x400x6)+(1x1746.25x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC III+T-16A PLACA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/1,732x400x0.9=0.64 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=(3x400/53.77x400x2.5)+(3x400x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.41% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo:
  400 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=400/230x0.9=1.93 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.24
e(parcial)=(2x0.3x400/53.73x230x2.5)+(2x0.3x400x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Bip. In.: 16 A. Térmico reg. Int.Reg.: 15 A.

Cálculo de la Línea: TC II+T-16 A PLACA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.9=0.97 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=(2x3x200/53.76x230x2.5)+(2x3x200x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.42% ADMIS (5% MAX.)

Cálculo de la Línea: TC II+T-16A CARRIL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.9=0.97 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=(2x2x200/53.76x230x2.5)+(2x2x200x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.41% ADMIS (5% MAX.)

Cálculo de la Línea: FUENTE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: 240 W.

I=240/230x0.9=1.16 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=(2x3x240/53.76x230x2.5)+(2x3x240x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.42% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: VENT. CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1; R: 0.9
- Potencia a instalar: 85 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  85x1.25=106.25 W.

I=106.25/230x0.9x0.9=0.57 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.02
e(parcial)=(2x2x106.25/53.77x230x2.5x0.9)+(2x2x106.25x0.1x0.44/1000x230x1x0.9x0.9)=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.41% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

I=400/1,732x400x0.9=0.64 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=(2x400/53.77x400x2.5)+(2x400x0.1x0.44/1000x400x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TC II+T-16A Ext.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/230x0.9=0.97 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=(2x6x200/53.76x230x2.5)+(2x6x200x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0.08 V.=0.03 %
e(total)=1.43% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 8 -A-

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 33.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  60.3 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=60.3/230x0.9=0.29 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=(2x1x60.3/53.77x230x1.5)+(2x1x60.3x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CONEX. 9 -A-

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 33.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  60.3 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=60.3/230x0.9=0.29 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=(2x0.2x60.3/53.77x230x1.5)+(2x0.2x60.3x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Cálculo de la Línea: AL. INTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 32 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

  32x1.8=57.6 W.

I=57.6/230x0.95=0.26 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm. (Tubo compartido: TUBO1)

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.01

e(parcial)=(2x8x57.6/53.77x230x1.5)+(2x8x57.6x0.1x0.31/1000x230x1x0.95)=0.05 V.=0.02 %

e(total)=1.42% ADMIS (3% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL. EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 1.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

  1.5x1.8=2.7 W.

I=2.7/230x0.95=0.01 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm. (Tubo compartido: TUBO1)

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=(2x6x2.7/53.78x230x1.5)+(2x6x2.7x0.1x0.31/1000x230x1x0.95)=0 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: CONEX. 10 -A-

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 135 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  243 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=243/230x0.9=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm (Canal compartida: CANAL1). Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=(2x1x243/53.77x230x6)+(2x1x243x0.1x0.44/1000x230x1x0.9)=0.01 V.=0 %
e(total)=1.4% ADMIS (3% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AL. EXTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencia a instalar: 135 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  135x1.8=243 W.

I=243/230x0.95=1.11 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 53 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 25.03

e(parcial)=(2x30x243/56.88x230x6)+(2x30x243x0.1x0.31/1000x230x1x0.95)=0.19 V.=0.08 %

e(total)=1.48% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Int.Horario In: 10 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	10178.3	310	4x25+TTx16Cu	16.32	96	1.4	1.4	
CONEX. 1	2750	0.2	4x2.5Cu	4.41	24	0	1.4	40x30
BOMBA - 1	2750	24	4x2.5+TTx2.5Cu	4.9	27	0.33	1.73	32
CONEX. 2	2750	0.2	4x2.5Cu	4.41	24	0	1.4	40x30
BOMBA - 2	2750	25	3x2.5+TTx2.5Cu	4.9	27	0.34	1.74	110
CONEX. 3	2750	0.2	4x2.5Cu	4.41	24	0	1.4	40x30
BOMBA FANGOS	2750	20	4x2.5+TTx2.5Cu	4.9	27	0.27	1.67	110
CONEX. 4	625	0.2	4x2.5Cu	1	24	0	1.4	40x30
DISTRBDOR. ROTATIVO	625	44	4x2.5+TTx2.5Cu	1.11	27	0.14	1.53	110
CONEX. 5	625	0.2	4x2.5Cu	1	24	0	1.4	40x30
POLIPASTO	625	22	3x2.5+TTx2.5Cu	1.11	27	0.07	1.46	110
CONEX. 6	1746.25	1	4x6Cu	2.8	41	0	1.4	40x30
TC III+T-16A PLACA	400	3	3x2.5+TTx2.5Cu	0.64	18	0.01	1.41	60x30
CONEX. 7	400	0.3	2x2.5Cu	1.93	28	0	1.4	40x30
TC II+T-16 A PLACA	200	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.97	20	0.02	1.42	60x30
TC II+T-16A CARRIL	200	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.97	20	0.01	1.41	60x30
FUENTE ALIMENTACION	240	3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.16	20	0.02	1.42	60x30
VENT. CUADRO	106.25	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.57	28	0.01	1.41	60x30
RESERVA	400	2	4x2.5+TTx2.5Cu	0.64	18	0	1.4	60x30
TC II+T-16A Ext.	200	6	2x2.5+TTx2.5Cu	0.97	20	0.03	1.43	20
CONEX. 8 -A-	60.3	1	2x1.5Cu	0.29	20	0	1.4	40x30
CONEX. 9 -A-	60.3	0.2	2x1.5Cu	0.29	20	0	1.4	40x30
AL. INTERIOR	57.6	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	20	0.02	1.42	16
AL. EMERGENCIA	2.7	6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.01	20	0	1.4	16
CONEX. 10 -A-	243	1	2x6Cu	1.17	34	0	1.4	60x30
AL. EXTERIOR	243	30	2x6+TTx6Cu	1.11	53	0.08	1.48	110

ANEJO Nº 9
CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. ENSAYOS 2

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la justificación de las pruebas, ensayos y controles a realizar en la ejecución del PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. ENSAYOS

Se presenta en la siguiente tabla la relación de ensayos a realizar para cada uno de los materiales y unidades de obra, atendiendo a las normas de obligado cumplimiento que rigen en función de la medición y el tamaño de lotes.

Material	Material	Medición	Ud.	Ensayo	Tamaño	Lote	N º Ensayos	Observaciones
Hormigón	HNE-15	114	m³	Asiento Cono de Abrams. Control de constancia.	10	100	12	Anejo 18, EHE-08
	HM-20		m³	Asiento Cono de Abrams	3	100	0	Artículo 86, capítulo XVI, EHE/08
				Fabricación, de 4 probetas cilíndicas, curado, refrendado y rotura a compresión.				
	HA-35	400	m³	Asiento Cono de Abrams	3	100	12	Artículo 86, capítulo XVI, EHE/08
				Fabricación, de 4 probetas cilíndicas, curado, refrendado y rotura a compresión.				
	HT-3.5	276	m³	Asiento Cono de Abrams	3	100	9	Artículo 86, capítulo XVI, EHE/08
				Fabricación, de 4 probetas cilíndicas, curado, refrendado y rotura a compresión.				
Acero corrugado	B500S	35	t/varios Ø	Sección equivalente. EHE-08. Pto 32.1.	2		4	Artículo 90, "Control de calidad de acero" EHE-08. UNE 36-068:2011 (barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado).
				Características geométricas de los resaltos de las barras. EHE-08. Pto 32.2.				
				Ensayo doblado desdoblado. EHE-08. Pto 32.2.				
				Ensayo de tracción según UNE 7 741-92.				
Acero laminado	S355	1	ud	Inspección visual de la estructura Unión soldadas UNE-EN ISO 17637:2011	1	Todo el conjunto	1	DB SE-A "Seguridad estructural del acero". CTE
		55	t	Inspección de uniones soldadas por líquidos penetrantes, en vigas, pilares y correas. UNE-EN ISO 23277			1	
		10	ud	Comprobación del par de apriete en tornillos.			1	
	Control de pintura	1	ud	Determinación del recubrimiento de pintura UNE-EN ISO 2178:1996	1	Todo el conjunto	1	DB SE-A "Seguridad estructural del acero". CTE
				Ensayo de adherencia por tracción UNE-EN ISO 4624:2003	1		1	
	Pruebas de carga	1		Prueba de carga paso regata	1	Estructura completa	1	Ministerio de fomento 1999.
	Grava silícea relleno lecho bacteriano	286	m³	Granulométrico (UNE-EN 933-1)	1	200	2	Artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" PG3
				Coef. De desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2)			2	
				Partículas blandas (UNE7134/58)			2	

Material	Material	Medición	Ud.	Ensayo	Tamaño	Lote	Nº Ensayos	Observaciones
				Equivalente de arena (Anexo A_UNE-EN 933-8)			2	
	Balasto 60/120 mm	340	m³	Granulométrico (UNE-EN 933-1)	1	500	1	Artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" PG3
				Coef. De desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2)			1	
				Índice de huecos de densidad aparente de los áridos (UNE-EN 1097-3)			1	
				Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3)			1	
	Gravillín 5/12	430	m³	Granulométrico (UNE-EN 933-1)	1	1000	1	Artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" PG3
				Coef. De desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2)			1	
				Partículas blandas (UNE7134/58)			1	
				Equivalente de arena (Anexo A_UNE-EN 933-8)			1	
	Grava 40/60	463	m³	Granulométrico (UNE-EN 933-1)	1	1000	1	Artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" PG3
				Coef. De desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2)			1	
				Índice de huecos de densidad aparente de los áridos (UNE-EN 1097-3)			1	
				Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3)			1	
	Suelo Seleccionado	2728	m³	Granulométrico (UNE-EN 933-1)		1ud/ tipo de material extraido o reciclado en obra. Se estiman al menos 3 unidades	3	Artículo 332 "Rellenos localizados", y/o artículo 330 "Terraplenes". PG3
				Índice C.B.R. de laboratorio (UNE 103502)			3	
				Contenido de sales solubles (NLT 114)			3	
				Límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)			3	
				Contenido materia orgánica (UNE103104)			3	
				Contenido de yesos (NTL 115)			3	
				Proctor modificado (UNE 103501)			3	
	Control de compactación del Suelo Seleccionado	2728	m³	Ensayo de carga con placa (NTL 357)	3	5000	2	Artículo 332 "Rellenos localizados", y/o artículo 330 "Terraplenes". PG3
				Densidad y humedad in situ. Método nuclear. (UNE 103300) (UNE 103503)	5	Capa 30 cm /5000 m²	10	
Áridos y				Granulométrico (UNE-EN 933-1)	1	1000	2	

Material	Material	Medición	Ud.	Ensayo	Tamaño	Lote	Nº Ensayos	Observaciones
suelos	Zahorra artificial ZA-0/20	1275	m³	Equivalente de arena (Anexo A_UNE-EN 933-8)	1	1000	2	Artículo 510 "Zahorras". PG3
				Humedad óptima (UNE-EN 1097-5)	1	1000	2	
				Proctor modificado (UNE 103501)	1	1000	2	
				Límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)	1	2000	1	
				Coef. De desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2)	1	5000	1	
				Contenido fino de árido grueso (UNE-EN 933-1)	1	5000	1	
				Contenido de azufre total (norma UNE-EN 1744-1)	1	5000	1	
				Caras de fractura (UNE-EN 933-5)	1	5000	1	
				Índice C.B.R. de laboratorio (UNE 103502)	1	5000	1	
				Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3)	1	5000	1	
	Control de ejecución de ZA-0/20	6657	m³	Ensayo de carga con placa (NTL 357)	1	Capa 30 cm /3500 m²	6	Artículo 332 "Rellenos localizados", artículo 330 "Terraplenes", artículo 510 "Zahorras". PG3
				Densidad y humedad in situ. Método nuclear. (UNE 103300) (UNE 103503)	5	Capa 30 cm /3500 m²	29	
	Zahorra artificial ZA-40	14	m³	Granulométrico (UNE-EN 933-1)	1	1000	1	Artículo 510 "Zahorras". PG3
				Equivalente de arena (Anexo A_UNE-EN 933-8)	1	1000	1	
				Humedad óptima (UNE-EN 1097-5)	1	1000	1	
				Proctor modificado (UNE 103501)	1	1000	1	
				Límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)	1	2000	1	
				Coef. De desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2)	1	5000	1	
				Contenido fino de árido grueso (UNE-EN 933-1)	1	5000	1	
				Contenido de azufre total (norma UNE-EN 1744-1)	1	5000	1	
				Caras de fractura (UNE-EN 933-5)	1	5000	1	
				Índice C.B.R. de laboratorio (UNE 103502)	1	5000	1	
				Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3)	1	5000	1	

Material	Material	Medición	Ud.	Ensayo	Tamaño	Lote	N º Ensayos	Observaciones
	Control de ejecución de ZA-0/20	14	m^3	Ensayo de carga con placa (NTL 357)	1	Capa 30 cm /5000 m^2	1	Artículo 332 "Rellenos localizados", artículo 330 "Terraplenes", artículo 510 "Zahorras". PG3
				Densidad y humedad in situ. Método nuclear. (UNE 103300) (UNE 103503)	5	Capa 30 cm /5000 m^2	1	
Tubería de PVC	Tubería de PVC de saneamiento	272	m Ø	Densidad relativa, características dimensionales, resistencia a la tracciñon, alargamiento en rotura, resistencia al impacto, rigidez circunferencial, módulo de elasticidad a corto plazo.	1	Toda la instalación	1	UNE EN ISO 1452-1. "Ordenanza sobre las redes de saneamiento" Mancomunidad Comarca Pamplona
Control de las redes ejecutadas	Red de abastecimiento. Tuberia de PE	260	m	Limpieza previa a la puesta de servicio de la red	1	Toda la instalación	1	"Ordenanza sobre las redes de abastecimiento" Mancomunidad Comarca Pamplona
				Prueba de presión				
				Desinfección mediante introducción de cloro				
	Red de saneamiento	377	m	Inspección con cámara de tubería de saneamiento		Toda la instalación	1	"Ordenanza sobre las redes de saneamiento" Mancomunidad Comarca Pamplona
			ud	Prueba de estanqueidda con agua pozos de la red de saneamiento	10	100	4	
				Prueba de estanqueidad con aire en tuberías de la red de saneamiento. Ensayo realizado entre 2 pozos de registro consecutivos.			0	

ANEJO Nº 10
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. OBRA CIVIL 2
3. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 2
3.1 EQUIPOS DE BOMBEO 3
3.2 VÁLVULAS 3
3.3 VARIADORES DE FRECUENCIA 3
3.4 REDUCTORES DE VELOCIDAD 3
3.5 DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO 4
3.6 COMPUERTAS 4
3.7 POLIPASTOS 4
3.8 PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 4
3.9 PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL 5
4. PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA 5
5. DOCUMENTACIÓN 5

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la exposición de las pruebas de funcionamiento a realizar una vez ejecutadas las obras, así como las operaciones de puesta en marcha de la instalación contemplada en el PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, para comprobar los siguientes extremos:

- Correcta ejecución de la obra civil
- Adecuado funcionamiento de los equipos electromecánicos
- Idoneidad de la puesta en marcha y automatización
- Cumplimiento de los objetivos de calidad

La realización de las pruebas se ajustará a las prescripciones establecidas en el presente Anejo, o en su defecto, a la normativa vigente que corresponda en cada caso.

La comprobación de la calidad del afluente y efluente de la instalación queda fuera del alcance del contrato de ejecución de las obras y será realizado por los Servicios Técnicos de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. OBRA CIVIL

La relación y cuantía de los controles de calidad de los materiales y puesta en obra de las diferentes unidades de obra civil se recogen en el Anejo nº 9 del presente proyecto.

A lo largo de la ejecución de las obras se realizarán pruebas de funcionamiento, a medida que las diferentes partes de obra se vayan ejecutando y al final de las mismas se procederá a la comprobación del comportamiento de la instalación, comprobando los siguientes extremos:

- Cotas y alturas manométricas de bombeos
- Cotas de la línea piezométrica, línea de agua y línea de fangos
- Estanqueidad de arquetas, pozos y tanques, según norma EN 1610:1998
- Caudales circulantes y velocidades de flujo en los conductos
- Estanqueidad de cubiertas según NBE-QB-90
- Drenaje superficial, pendientes, sedimentos.
- Medición de fisuras

3. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

El Contratista dispondrá de personal y medios de verificación, tales como equipos de medida correctamente calibrados y operativos, banco de pruebas, herramientas, útiles, etc.

Se comprobará el correcto funcionamiento de elementos mecánicos y eléctricos, accionamientos, enclavamientos, sistemas de control y protecciones anticorrosivas.

Además de lo expresamente detallado más adelante en este Anejo, se cumplirán las siguientes prescripciones de aplicación general a todos los equipos y que pueden considerarse, además, como prioritarias:

a) Los equipos se ajustarán a lo definido en las especificaciones técnicas del presente Proyecto de Construcción (modelos, tipos, marcas, características, dimensiones, materiales, mando y control). Los posibles cambios efectuados durante la fase de ejecución de las obras deberán justificarse por el Contratista y aprobarse por la SCPSA.

b) En todo lo que se refiere a la instalación y condiciones de operación, los equipos deberán ajustarse a la documentación, hojas técnicas, manuales e instrucciones de proveedores.
c) Se prestará especial atención a los desperfectos, roturas, grietas, oxidaciones, etc., que hagan necesaria la reparación o incluso la sustitución de los equipos o materiales que lo precisen.
d) Las instalaciones se encontrarán perfectamente limpias para facilitar la realización de las pruebas de recepción y evitar la ocultación de defectos.
e) Se comprobará la adecuada accesibilidad de los equipos, tanto lo que se refiere a sus condiciones de maniobra como el acceso a aquellos elementos que requieren un periódico mantenimiento.
f) Se verificará que la planta cuente con los repuestos recomendados para su puesta a punto, ya que la falta de los mismos puede comprometer no sólo a las propias pruebas, sino incluso a la explotación inicial.
g) Se comprobará minuciosamente la pintura de todas las instalaciones (preparación de superficies, pintura de imprimación y pintura de acabado). Sus posibles defectos son básicos, ya que originan el envejecimiento prematuro de las obras y el mal funcionamiento de los mecanismos.
h) Pruebas de las instalaciones mecánicas: comprobación del funcionamiento y rendimiento de cada conjunto, midiendo el nivel de ruidos que deberá cumplir con el PPTP.
i) Pruebas de instalación eléctrica: comprobación de las características y condiciones de su funcionamiento, rendimiento de las líneas de fuerza, transformadores, motores, armarios, puestas a tierra, etc.
j) Pruebas de sistemas de control: Comprobación de las características y condiciones de funcionamiento de los sistemas de medida, registro, alarma, etc. Se dedicará especial atención al Cuadro de Control y SCADA de la instalación.
k) Prueba estática del sistema: comprobación de enclavamientos.

De forma más específica se enuncian, a continuación, los controles a realizar a los equipos más significativos.

3.1 EQUIPOS DE BOMBEO

Engloba a todas las bombas instaladas en la planta, debiendo realizar las mediciones y comprobaciones siguientes:

- Medida de caudal
- Medida de intensidad
- Medida de la potencia absorbida
- Comprobaciones de accionamientos
- Comprobaciones de enclavamientos
- Comprobaciones del sistema de extracción y elevación
- Comprobación del funcionamiento automático
- Medida de nivel de ruido

3.2 VÁLVULAS

- Correcta ubicación de las válvulas
- Estanqueidad del cierre
- Sentido del flujo en las válvulas de retención
- Maniobra de válvulas motorizadas

3.3 VARIADORES DE FRECUENCIA

Comprobar que los motores eléctricos asociados a variadores de frecuencia, no trabajan por debajo de las revoluciones indicadas por los fabricantes.

3.4 REDUCTORES DE VELOCIDAD

Se realizarán y documentarán las siguientes pruebas y comprobaciones:

- Certificados
- Comprobación del salto
- Comprobación de la calidad de los engranajes
- Comprobación de la estanqueidad
- Comprobación del nivel de ruido
- Comprobación de la velocidad de salida
- Prueba de carga

3.5 DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO

Las pruebas y comprobaciones a efectuar son las siguientes:

- Comprobación de la transmisión corona piñón
- Engrase automático del rodamiento de bolas
- Apoyo de centradores de teflón y ajuste del rozamiento
- Tensores de tirantes
- Nivelación de los brazos de distribución
- Caudal y velocidad del flujo de salida por orificios de los brazos
- Maniobra apertura/cierre y estanqueidad de válvulas de mariposa

3.6 COMPUERTAS

- Comprobaciones previas de cierre y apertura
- Estanqueidad

3.7 POLIPASTOS

- Comprobaciones de funcionamiento
- Comprobación de peso en carga

3.8 PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Distribución de Baja Tensión:

- Centro de distribución
- Línea de distribución

Centro de control de motores y receptores:

- Protecciones
- Aparellaje interior
- Inter conexionado

Alumbrado

Protecciones generales:

- De sobreintensidad
- De máxima tensión
- Mínima tensión

- Diferenciales
- Circuito de protección

3.9 PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

- Comprobaciones en el cuadro de control
- Comprobaciones en los instrumentos de medida
- Comprobación de alarmas y señales

4. PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA

Previo a la puesta en marcha de la planta se procederá, por parte de SCPSA, a la realización de una campaña de toma de muestras y medida de caudal, al objeto de determinar las cargas contaminantes reales que recibe la EDAR.

Los registros de caudales deben ser horarios a lo largo de una semana, determinándose los caudales mínimos, medios y máximos. Adicionalmente se registrarán los caudales ocasionados por eventos tormentosos, determinándose la intensidad, duración y frecuencia de los mismos.

A partir de los datos registrados se establecerá el plan de explotación de la instalación, debiendo establecerse los valores más adecuados para los siguientes parámetros:

- Niveles de funcionamiento de la estación de bombeo de Asiain y tiempos de alternancia de los equipos de bombeo.
- Niveles de funcionamiento de la estación de bombeo a Lecho bacteriano y tiempos de alternancia de los equipos de bombeo.
- Velocidad de giro del distribuidor hidráulico
- Caudal de recirculación desde la arqueta de salida del lecho bacteriano a cabecera de la EDAR.
- Tiempos de funcionamiento del bombeo de fangos del decantador secundario

Se comprobará, a través de los diferentes equipos de medida de caudal: vertederos y canal Parshall, los caudales de cada una de las líneas de proceso y la medida puntual y acumulada del caudal tratado por la instalación.

Tras un periodo de explotación de 1 mes se procederá a la realización de una campaña de muestras para la caracterización del vertido afluente a la EDAR y del efluente de la misma, comprobando el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en el presente proyecto. A la vista de los resultados se procederá, dado el caso, al ajuste de los valores de consigna de los diferentes equipos de la EDAR.

Con periodicidad trimestral se procederá a la medida del contenido de fangos depositados en la cámara de almacenamiento y digestión del tanque Imhoff procediendo a la determinación de la cantidad y calidad del fango obtenido y correlacionándolo con el caudal tratado por la instalación en dicho periodo. A la vista de los resultados de se determinará la frecuencia de extracción de fangos.

5. DOCUMENTACIÓN

En todos los planos y documentos se incluirá unas claves de identificación para los distintos equipos electromecánicos y elementos de control de la instalación. Dichas claves deben conservarse y utilizarse como referencia en los distintos documentos del proyecto (lista o relaciones de equipos, diagramas de proceso, diagramas de conexionados eléctricos, descripciones del proceso, tablas de valores, etc.) y posteriormente, tanto en la redacción del proyecto de construcción como en la documentación integrante de la información final que deberá ser entregada a SCPSA (planos según lo construido, planos certificados de los equipos, catálogos y manuales de mantenimiento, listados de piezas de repuesto, etc.). La documentación, debidamente ordenada y clasificada, se entregará en papel y soporte magnético y servirá de ayuda ante cualquier suceso futuro.

Se hará entrega a la Dirección de Obra de toda la documentación generada a lo largo de la obra, así como el PROYECTO "AS-BUILT" o Proyecto Final de Obra, en el que se recogerán los siguientes aspectos:

- Descripción de la obra realmente ejecutada (modificaciones realizadas).
- Certificados, informes y resultados del Control de calidad, ordenados y clasificados con objeto de que sean fácilmente analizables por la Dirección de Obra.
- Dossier de Calidad.
- Análisis estadístico.
- Dossier fotográfico georreferenciado.
- Planos "As built":
    - Se recabarán y/o prepararán los planos con toda la información técnica relativa a las características de la instalación, tal y como ha quedado finalmente ejecutada. Esta información será de gran valor para las posteriores labores de mantenimiento, así como para la demostración de que la geometría cumple con lo exigido.
- Plan de Explotación y Mantenimiento recomendado para las nuevas infraestructuras.

ANEJO Nº 11
ESTUDIO DE AFECCIONES A TERRENOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. TIPOS DE AFECCIONES 2
3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 2
4. PRESUPUESTO 4
5. PLANO PARCELARIO 4

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el estudio de las afecciones a terrenos generadas por el proyecto PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. TIPOS DE AFECCIONES

Las afecciones se clasifican de la siguiente forma:

Servidumbre Permanente de Paso de Colector de Saneamiento:

Se impone una servidumbre permanente de paso de colector de saneamiento de 6 m de ancho, a lo largo del trazado por donde discurrirán enterradas las conducciones e instalaciones auxiliares.

Esta Servidumbre conlleva las siguientes limitaciones de dominio:

- Prohibición de realizar trabajos de arada o cava a más de setenta centímetros de profundidad, así como plantar árboles en la franja de servidumbre.
- Prohibición de realizar obras en la franja de servidumbre.
- Autorización para llevar a efecto cuantos trabajos fueran necesarios en orden a la vigilancia, reparación o renovación de las instalaciones, con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

Ocupación Temporal:

Se utilizarán 9885,05 m^2 como necesidad derivada de la ejecución de las obras y durante el tiempo de realización de las mismas.

Ocupación Definitiva en Pleno Dominio:

Se hace necesaria la ocupación definitiva en pleno dominio de distintas superficies para:

- Estación Depuradora de Aguas Residuales (1689,13 m^2).
- Pozos de Registro de Saneamiento de 2 m^2, (19 ud, 38 m^2).
- Estación de bombeo y camino de acceso (425,48 m^2).

3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En este apartado se describen cada una de las fincas afectadas, su propietario, la superficie a ocupar definitivamente, la longitud y la servidumbre de paso del colector, la superficie de ocupación temporal y las unidades y superficies de los pozos de registro, el polígono, la parcela y la naturaleza.

Relación de Bienes y Derechos Afectados										
Código Afección	Titular/es	Afecciones						Datos catastrales		
	* Dato Protegido	Sevidumbre		Ocupación				Polígono	Parcela	Naturaleza y Clase
				Definitiva	Temporal	Registro				
		m	m^2	m^2	m^2	ud	m^2	nº	nº	
1	-	72,20	-	69,91	-	3	6	10	8003	Vía.Mercaderes kalea
2	Astiz Larraya Mª Asunción	1,68	8,20	0,28	59,70	-	-	10	315	Labor Secano
3	Comunal Concejo Asiain	35,65	219,10	355,29	1.740,53	2	4	10	72-B	Pastos
4	Comunal Concejo Asiain	115,12	690,74	-	2.288,95	-	-	10	72-A	Alamedas
5	-	46,31	277,88	-	925,30	-	-	-	-	Río Arakil
6	Comunal Concejo Izu	19,00	114,12	-	205,58	-	-	11	267-B	Pastos y arbolado
7	Comunal Concejo Izu	23,08	140,52	-	244,41	-	-	11	267-A	Alamedas
8	Garayoa Elizalde Joaquín	13,42	80,64	-	150,31	-	-	11	33-B	Pastos
9	Garayoa Elizalde Joaquín	36,26	215,32	-	880,71	2	4	11	33-A	Labor Secano
10	Garayoa Elizalde Joaquín	-	-	297,48	-	1	2	11	33-B	Pastos
11	Garayoa Elizalde Joaquín	-	-	1.391,65	-	-	-	11	33-A	Labor Secano
12	-	387,15	-	-	-	6	12	-	-	Vía. Camino Muñigain
13	Ramirez-Ganuza Díez-Ulzurrun José	6,76	34,16	-	125,87	-	-	11	86-C	Pastos
14	Ramirez-Ganuza Díez-Ulzurrun José	27,65	158,91	-	2.214,40	3	6	11	86-B	Labor Secano
15	Ramirez-Ganuza Díez-Ulzurrun José	-	-	-	813,24	-	-	11	86-A	-
16	Ramirez-Ganuza Díez-Ulzurrun José	15,26	83,40	-	224,44	1	2	11	267-B	Pastos y arbolado
17	Ramirez-Ganuza Díez-Ulzurrun José	3,04	37,48	-	244,33	1	2	11	86-C	Pastos

Resumen de mediciones	Medición	ud
Longitud de tuberías	802,58	m
Servidumbre de paso	2.060,47	m^2
Ocupación definitiva	2.114,61	m^2
Ocupación temporal	10.117,77	m^2
Pozos de registro	19,00	ud
Ocupación pozos de registro	38,00	m^2

4. PRESUPUESTO

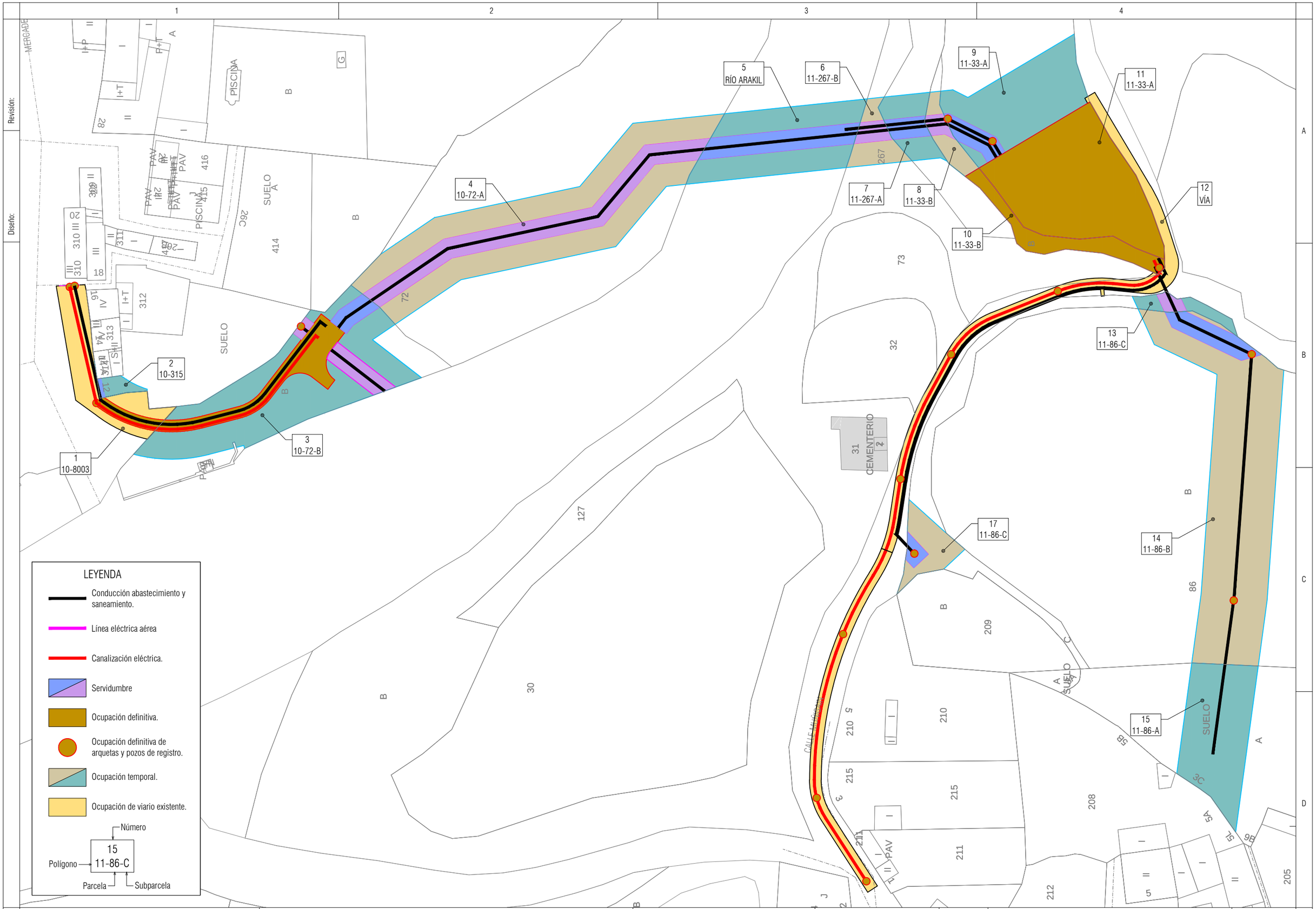
El presupuesto correspondiente a las afecciones a terrenos se indica en la siguiente tabla:

Afección	Medición	ud	Precio	Importe
Servidumbre de paso	2.060,47	m^2	4,50 €	9.272,12 €
Ocupación definitiva	2.114,61	m^2	5,00 €	10.573,05 €
Ocupación temporal	10.117,77	m^2	0,20 €	2.023,55 €
Ocupación pozos de registro	19,00	ud	400,00 €	7.600,00 €
			TOTAL	29.468,73 €

5. PLANO PARCELARIO

Se adjunta seguidamente el plano del estudio de afecciones a los terrenos. La información catastral se ha extraído de IDENA. De las parcelas afectadas se define los siguiente:

- Tipo de canalización y servidumbre
- Ocupación temporal y/o definitiva
- Ocupación definitiva de arquetas o pozos
- Código de la afección y referencia catastral



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:1000 (Original: A3) Cotas: m 0 10 20	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: ANEJO-11 ESTUDIO DE AFECCIONES A TERRENOS	PLANO: A-11 HOJA: 1 de 1

ANEJO Nº 12
ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

Proyecto SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA, Navarra)



José Luis REMÓN ALDABE
Junio 2019

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

Proyecto SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA, Navarra)

CONSULTORÍA AMBIENTAL
José Luis Remón Aldabe
Avda. Pío XII, 6 bis-9º izda.
31008 Pamplona/Iruña
608363914-948278494
joseluis.remon@gmail.com

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	3
2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y ALTERNATIVA SELECCIONADA	3
3- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
4.- DELIMITACIÓN DEL TERRITORIO AFECTADO	10
5.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL PROYECTO	12
6.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	14
7.- MEDIO SOCIOECONÓMICO	21
8.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	23
9.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	31
10.- MATRIZ DE IMPACTOS E IMPACTO GLOBAL	38
11.- PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	39
12.- PRESUPUESTO	41
ANEJO FOTOGRÁFICO	42

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES DEL PROYECTO SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA, Navarra)

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

La redacción del Estudio de Afecciones Ambientales (EAA) *del Proyecto SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA, Navarra)* se encarga al abajo firmante por parte de la empresa Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. La empresa redactora del proyecto es MKR Ingeniería.

Este proyecto se incluye en el Anexo 2C, letra N del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.

Las localidades de Izu y Asiain, pertenecientes a la Cendea de Olza, cuentan para el tratamiento de sus aguas residuales con sendas fosas sépticas, efectuando su vertido al río Arakil.

Entendiendo que el sistema de depuración de ambas localidades es inadecuado, la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona solicita la inclusión de la obra correspondiente al tratamiento de aguas residuales de Izu y Asiain en el Plan Director de Saneamiento, con cargo al ejercicio del año 2019.

El Estudio de Afecciones Ambientales estudia y valora los impactos ambientales más relevantes, principalmente respecto a su incidencia en el medio natural.

2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y ALTERNATIVA SELECCIONADA

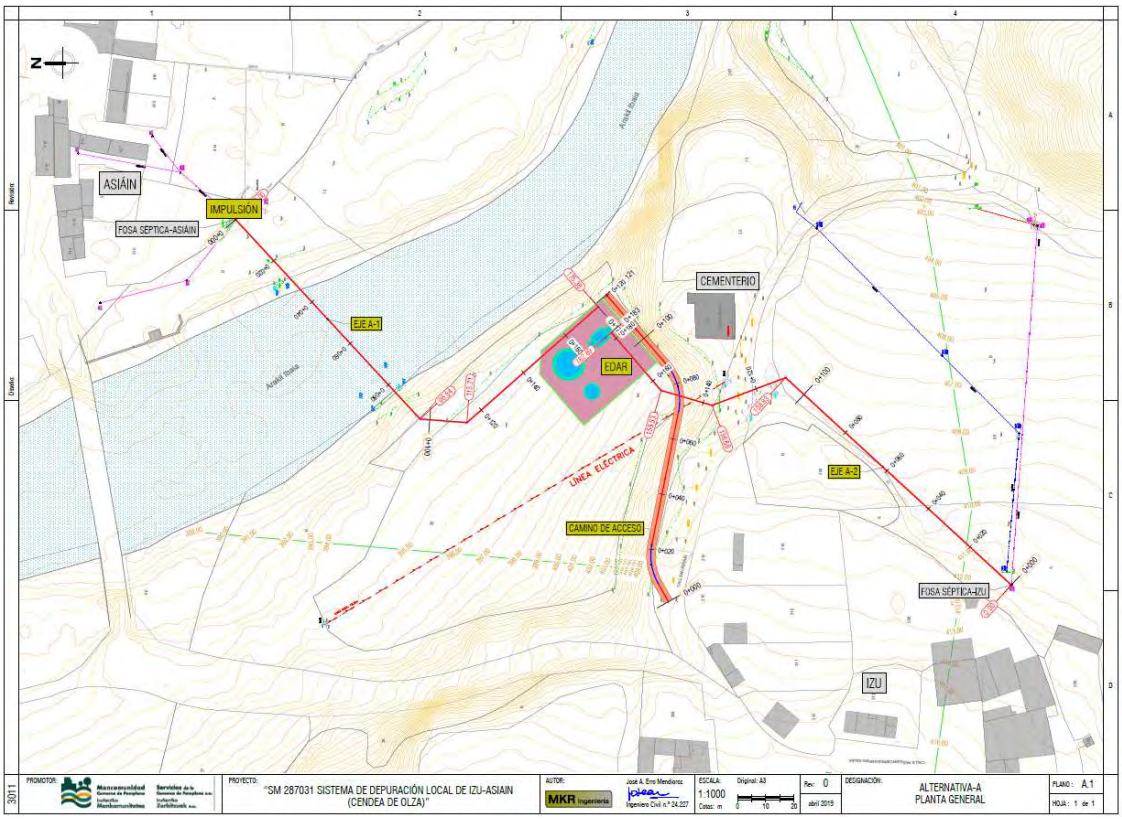
La selección de la alternativa de tratamiento de aguas residuales en pequeños núcleos de población se ha basado en el cumplimiento de criterios, que aseguren el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos; garanticen un funcionamiento eficaz y estable frente a las oscilaciones de caudal y carga en el influente a tratar, circunstancias que se suelen dar en los pequeños municipios; requieran un mantenimiento y explotación simples; simplifiquen la gestión de los lodos generados en los procesos de depuración; presenten un bajo impacto ambiental y una buena integración en el medio ambiente y presenten el menor gasto de inversión y explotación.

El estudio del trazado de las conducciones que canalicen las aguas residuales de los núcleos de población de Izu y Asiain hasta la EDAR, se ha realizado para cuatro emplazamientos posibles, denominados A, B, C y D. Seguidamente se expone las características de las instalaciones de transporte.

El documento PROYECTO SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL IZUASIAIN (CENDEA DE OLZA) ESTUDIO DE ALTERNATIVAS incluye las 4 alternativas estudiadas.

En este capítulo se muestran las alternativas y se valoran desde un punto de vista ambiental, especialmente desde la incidencia que tienen sobre el río Arakil y sus márgenes, el principal valor ambiental del área del proyecto.

Alternativa A



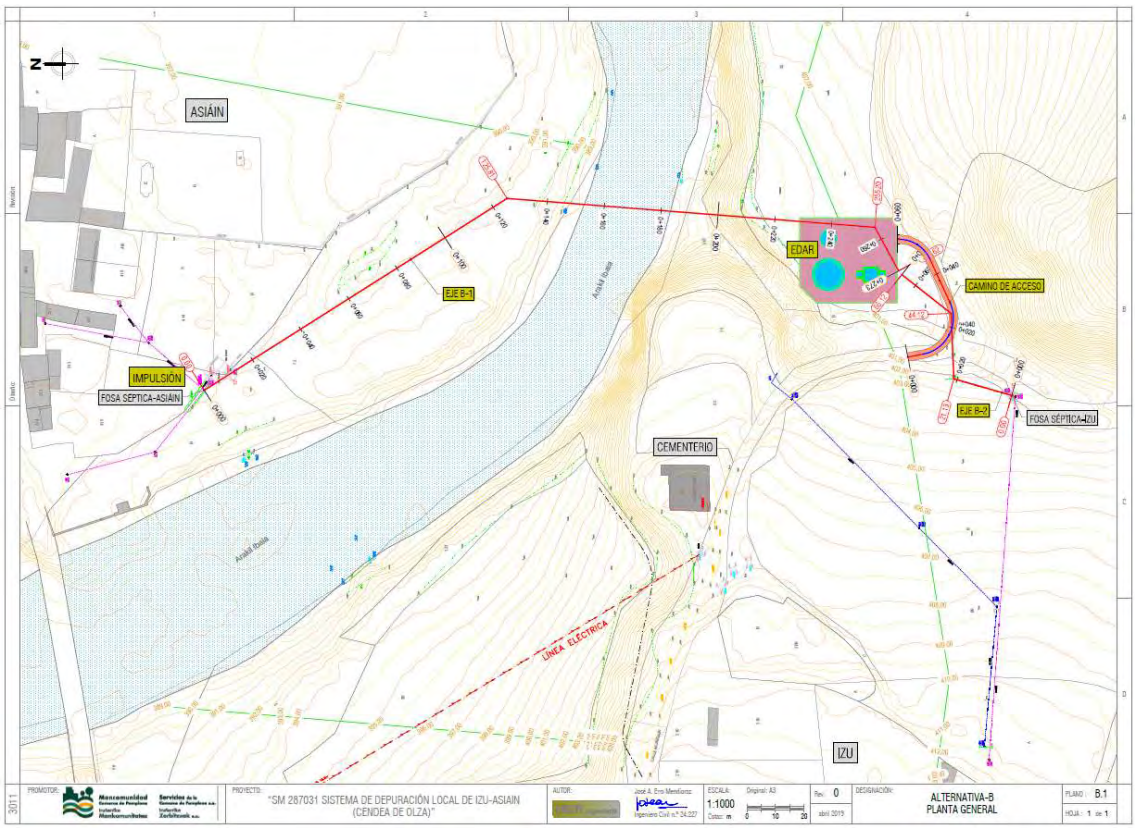
Afección al río (metros lineales): 83 m.

- Afección al cauce: 50 m (zona más ancha del cauce).
- Afección a la vegetación de ribera: 33 m.

Otras afecciones:

- 104 m de afección a orlas arbustivas y pastos naturales.
- EDAR: aproximadamente 1.400 m^2 sobre cultivos.

Alternativa B



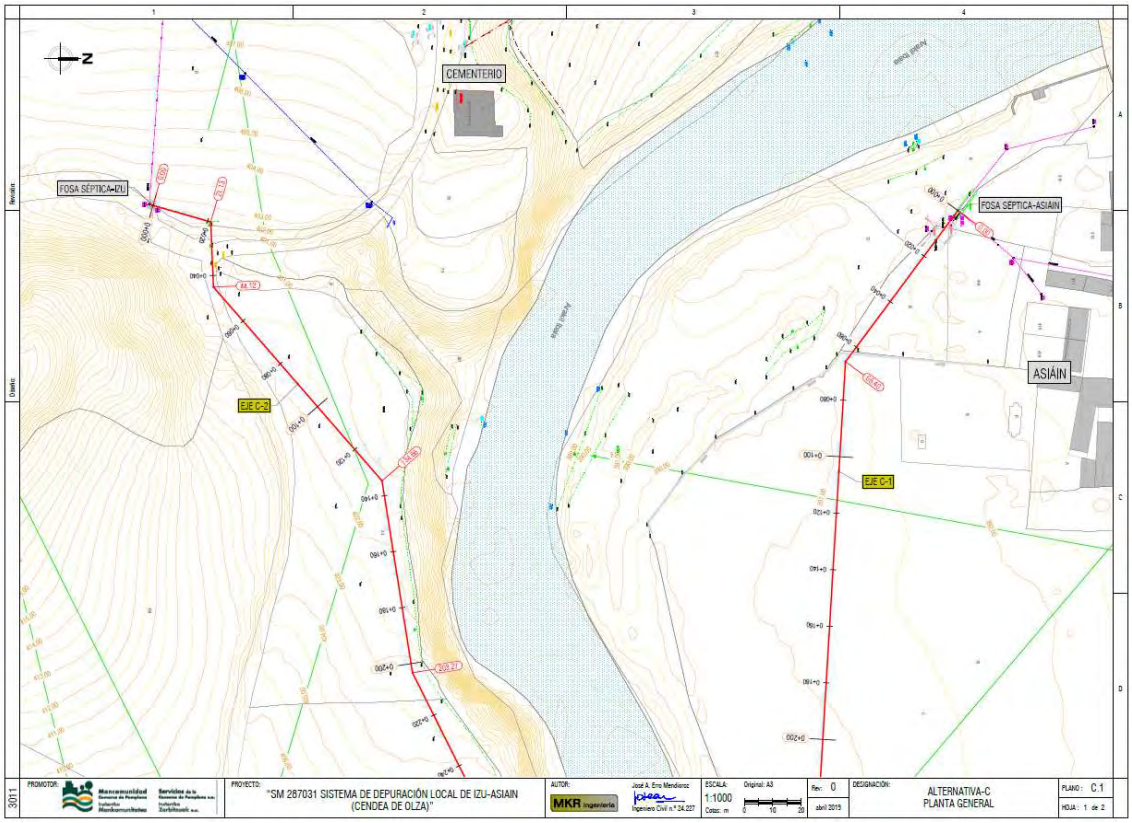
Afección al río (metros lineales): 53 m.

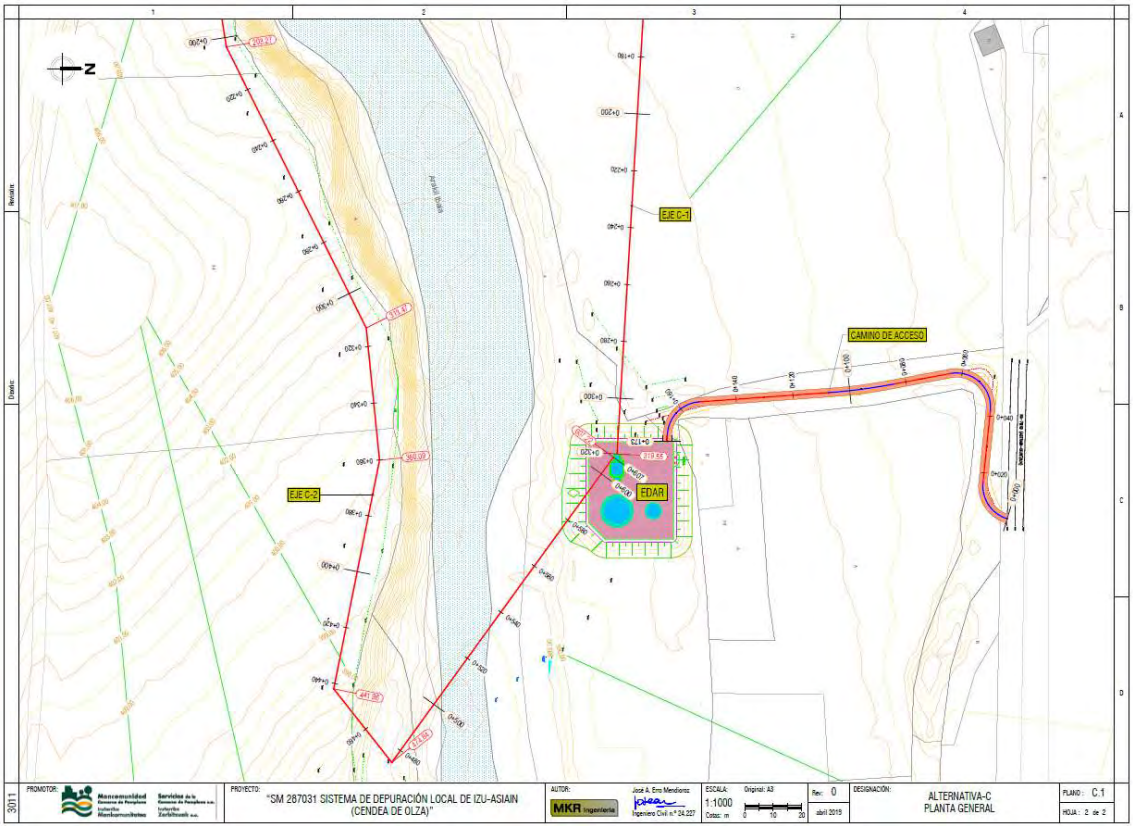
- Afección al cauce: 36 m.
- Afección a la vegetación de ribera (ambas márgenes): 17 m.

Otras afecciones:

- 26 m de afección a orlas arbustivas de la margen derecha del río.
- 116 m de afección a orla arbustiva en la margen izquierda del río (antigua chopera).
- EDAR: aproximadamente 1.400 m^2 sobre cultivos.

Alternativa C





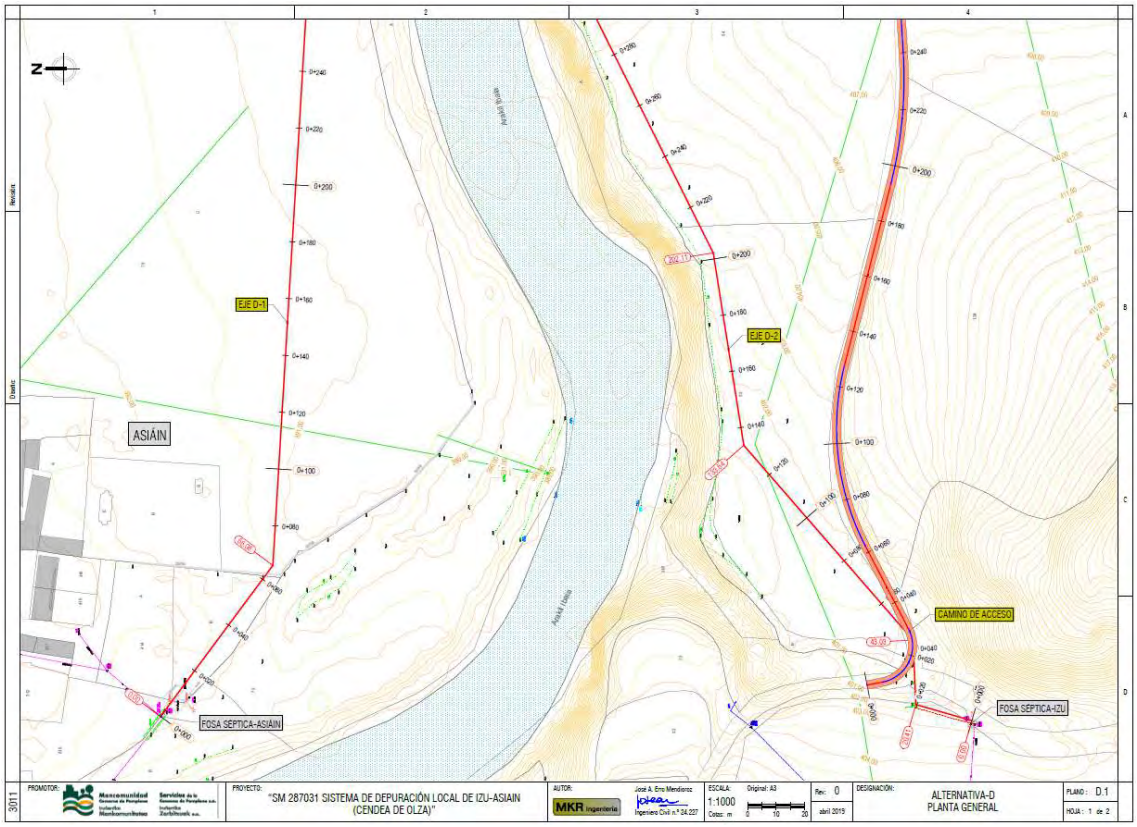
Afección al río (metros lineales): 198 m por trazado transversal.

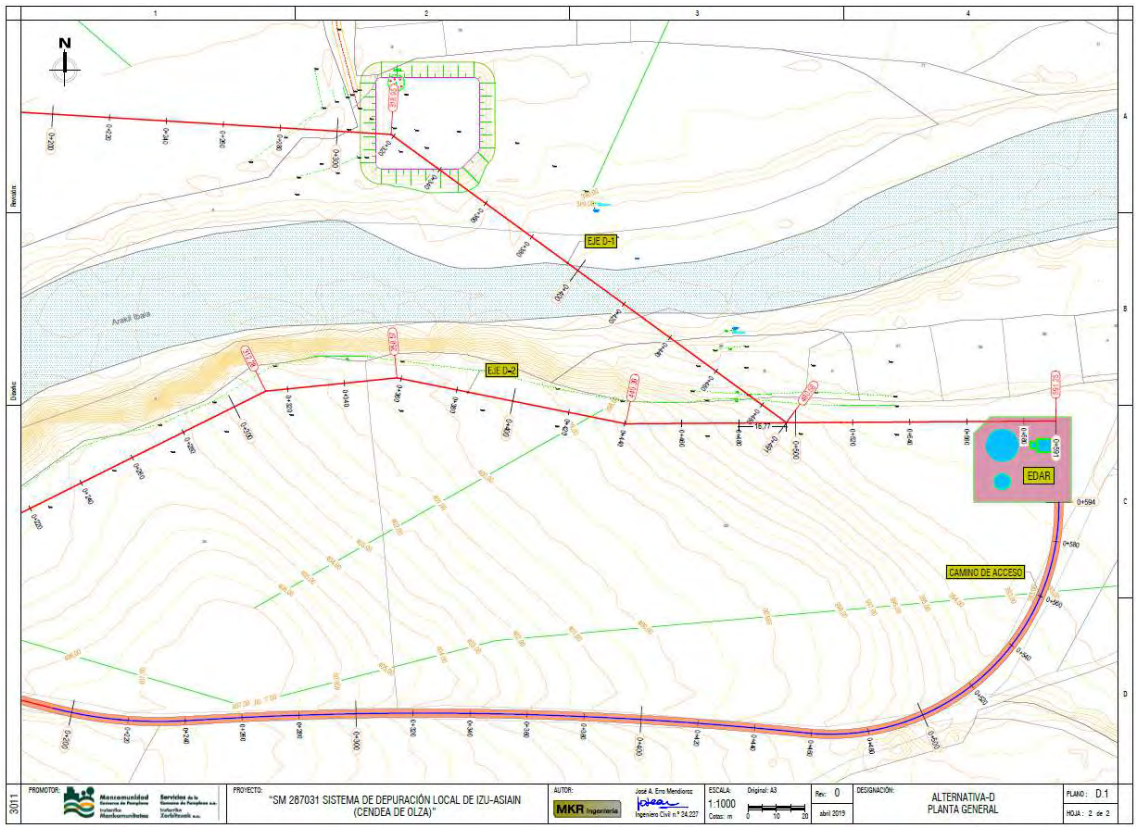
- Afección al cauce: 55 m.
- Afección a la vegetación de ribera: 143 m.

Otras afecciones:

- Afección EDAR: 1.400 m^2 sobre vegetación natural y seminatural próxima al río.

Alternativa D





Afección al río (metros lineales): 155 m por cruce transversal.

- Afección al cauce: 39 m.
- Afección a la vegetación de ribera: 116 m.

Otras afecciones:

- Afección EDAR: 1.400 m^2 sobre vegetación natural y seminatural próxima al río.

Resumen de afecciones por alternativas

En el siguiente cuadro se muestran las mediciones más relevantes en cuanto a la afección al río y su entorno próximo:

Alternativas	**Afección al río y márgenes (m)**	**Otras afecciones a vegetación (m)**
A	83	104 (orla arbustiva y pastos naturales) EDAR: 1.400 m^2 sobre cultivos
B	53	142 (26 m orla; 116 m antigua chopera) EDAR: 1.400 m^2 sobre cultivos
C	198	EDAR: 1.400 m^2 sobre vegetación natural y seminatural próxima al río
D	155	EDAR: 1.400 m^2 sobre vegetación natural y seminatural próxima al río

Las alternativas C y D ocasionan claramente un mayor impacto superficial.

La alternativa A tiene una mayor afección al río y sus márgenes que la alternativa B.

La alternativa B es la que tiene una menor afección al río y sus márgenes.

La alternativa B tiene mayor afección a orlas arbustivas que la alternativa A pero gran parte de esta afección (116 m lineales) se producirá sobre la orla que se ha desarrollado en una antigua chopera cortada en 2010-2011.

Por tanto, ordenando de menor a mayor impacto las alternativas, el resultado sería el siguiente:

ALTERNATIVAS	**GRADO DE IMPACTO (DE MENOR A MAYOR)**
B	↓
A	
D	
C	

La alternativa con menor impacto es la ALTERNATIVA B.

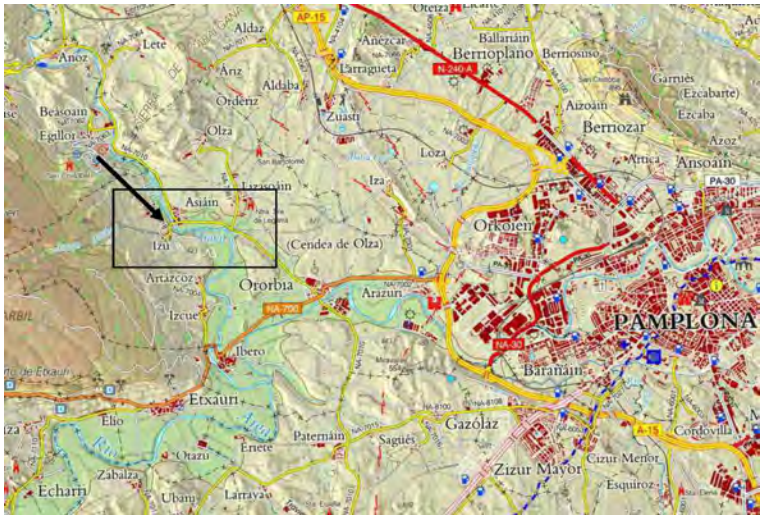
3.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las localidades de Izu y Asiain, que en conjunto tienen una población de 372 habitantes, tienen sendas fosas sépticas que efectúan su vertido al río Arakil. Este sistema de depuración es inadecuado por lo que se opta por la incorporación de los vertidos de la localidad de Asiain, situada en la margen izquierda del río Arakil, mediante una estación de bombeo e impulsión hasta la EDAR, que se sitúa en la margen derecha del río; y la conducción por gravedad de los vertidos de la localidad de Izu que se encuentran en la misma margen del río que la propia EDAR

4.- DELIMITACIÓN DEL TERRITORIO AFECTADO

El área del proyecto se localiza en los Concejos de Asiain e Izu (Cendea de Olza), a los que se accede carretera NA-7010 Astrain-Irurtzun. Una vez en Asiain, se llega a Izu cruzando el puente sobre el río Arakil, por la NA-7004 Izcue-Artazcoz. Ambas localidades se sitúan al NW de Pamplona, a unos 14 km.

En las siguientes imágenes se muestra el área general del proyecto:





El proyecto (principalmente líneas azul y roja) tiene su inicio en la estación de bombeo de Asiain, donde habrá un aliviadero hacia el río Arakil, y la zanja transcurrirá por la margen izquierda del río, lo cruzará y por la margen derecha llegará hasta un campo de cultivo donde se construirá la EDAR. Por otra parte, desde la acometida de abastecimiento de Izu, otra zanja transcurrirá por un camino hasta la EDAR.

Un emisario desde Izu irá atravesando un campo de cultivo hasta la EDAR y desde la propia EDAR saldrá un colector de vertido al río.

La acometida eléctrica irá desde las proximidades del cementerio de Izu hasta la EDAR.

En la siguiente imagen se detallan las diversas zonas del proyecto:



5.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En este apartado se describen los aspectos del proyecto más relevantes desde un punto de vista ambiental. La información ha sido obtenida del propio proyecto redactado por MKR Ingeniería.

Conducciones de transporte

La impulsión de Asiain será una tubería de 233 m de longitud, de 100 mm de diámetro. Este tramo será el que origine un mayor impacto, especialmente sobre la vegetación de ribera y las orlas arbustivas existentes.

El vertido de la localidad de Izu (emisario) se recogerá en uno de los pozos de registro existentes en las inmediaciones del casco urbano y será canalizado a lo largo de 217 m hasta alcanzar la EDAR. En la zona más próxima al pueblo y en la más próxima al camino transcurrirá unos metros por una zona de vegetación nitrófilo ruderal, el resto por un campo de cultivo. La afección a la vegetación nitrófilo-ruderal será de 130 m^2.

El colector de vertido del efluente tratado en la EDAR, así como los aliviados de la misma, serán canalizados mediante una tubería de fundición nodular de 60 m de longitud, de 300 mm de diámetro. Este colector transcurrirá paralelo a la impulsión por la margen derecha del río. La afección en metros lineales será de 195 m.

Las acometidas serán en BT a realizar desde las redes en BT de Iberdrola (Asiain), y de Electra Valdizarbe (Izu). Se instalará un apoyo (poste) eléctrico junto al cementerio de Izu y desde ahí la línea irá enterrada por el camino hasta la EDAR.

Estación de bombeo Asiain

La superficie del pequeño edificio será de 4,7 m x 4,1 m. La altura será de 2,4 m. Esta estación se instalará sobre vegetación nitrófilo-ruderal.

El camino de acceso será de hormigón de 3.50 m de anchura que parte desde la zona urbana de Asiain, discurre perimetralmente a ésta hasta alcanzar la situación de la estación de bombeo. Para facilitar las maniobras de giro de los vehículos pesados se dispone un tramo en forma de "T". En la actualidad ya se accede por un camino de tierra y rodadas a este punto.

El aliviadero saldrá de la estación hasta la margen del río por una zona de vegetación nitrófilo ruderal y acabando en el río entre dos chopos de gran porte.

La afección superficial sobre la vegetación nitrófilo-ruderal será de 60 m^2, 20 m^2 por la ubicación de la estación y 40 m^2 por el aliviadero. El camino de acceso se hormigonará por su trazado actual.

Planta de tratamiento, EDAR

La rasante de la explanación de la EDAR se ha previsto a la cota 402.10 m, similar a la cota más elevada de la parcela en la que se proyecta su implantación. Precisa de un terraplén de altura máxima de 1 m en el fondo de la parcela.

La excavación para las obras de fábrica más profundas: obra de entrada, tanque Imhoff, bombeo a lecho bacteriano, y decantador secundario, se ha previsto acometer conjuntamente, estableciendo un talud 1:3 para la excavación en roca y 1:1 para la excavación en tierra.

La excavación del lecho bacteriano, su escalera de acceso y arqueta de carga y de recirculación, se realizarán de forma independiente.

Los rellenos del trasdós de las sobras de fábrica se realizarán con grava caliza 40-60 mm en las zonas más profundas y que presentan mayor dificultad para la compactación y con suelo seleccionado debidamente compactado de las zonas superiores.

El cruce del camino sobre la regata existente precisa de la ejecución de una obra de refuerzo de hormigón armado, que permita el cruce del emisario de Izu sobre la rasante del camino existente. Esta obra incluye la ejecución de dos zapatas a ejecutar a ambos lados del cajón de mampostería existente, dos hastiales de recrecido, una losa de hormigón armado y sus correspondientes pretiles del mismo material.

Se distinguen dos zonas de ajardinamiento y riego, la primera de ellas en el interior del recinto de la EDAR sobre las zonas de terrizo y la segunda exterior a la misma, ocupando el espacio comprendido entre la valla de cerramiento y los límites de ocupación de terreno, delimitados por el talud del río Arakil situado al N, el camino de acceso al S, la regata al O y la finca de labor al E, cuya delimitación se realizará mediante tres mojones de hormigón.

La superficie de afección (EDAR y terraplenes) sobre el campo de cultivo será de aproximadamente 1.689 m^2. No se producirá afección a la vegetación natural colindante.

Características de las zanjas

Las pendientes de las zanjas serán las siguientes:

- 1H/1V en explanación.
- 1H/2V en tierras
- 1H/3V en roca

La profundidad de las zanjas oscilará entre 1,30-2,50 m.

Residuos de construcción y demolición

El proyecto incluye un estudio gestión de los RCD.

El adjudicatario de la obra redactará el correspondiente Plan de Residuos que deberá ser presentado y aprobado por el promotor con anterioridad al inicio de la generación de cualquier residuo de obra.

Todos los materiales sobrante de la ejecución de la obra serán transportados a vertedero autorizado o sitio de reutilización, tal y como recoge el proyecto.

Movimientos de tierras (desmontes y terraplenes)

Los movimientos de tierras en la apertura de zanja no darán lugar a desmontes y terraplenes excepto en el cruce del río Arakil y en la orla arbustiva de la margen derecha entre la futura EDAR y la margen del río. Una vez instaladas las tuberías, se procederá a la restauración de los taludes que se hayan generado.

El balance de tierras será de 2.030 m3 sobrantes que serán depositados en vertedero autorizado.

6.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

Clima

La estación meteorológica más representativa es la de Pamplona (periodo 1880-2018. 455 m altitud), siendo la precipitación media anual de 786,0 mm y la temperatura media 12,5^{o}C.

Litología

El proyecto transcurrirá sobre suelos desarrollados sobre terrazas; limos, arenas y gravas; y arcillas, arenas y gravas y bloques.

Erosionabilidad

La pendiente del área del proyecto es variable aunque principalmente varía de suave (3-10%) a moderada (10-20%) pero en la subida de la conducción por la margen derecha la pendiente es más fuerte (20-30%).

La erosionabilidad del área del proyecto es, por tanto, principalmente baja pero en la zona antes mencionada puede llegar a ser de moderada a fuerte.

Hidrología superficial

El río Arakil transcurre por el área del proyecto y será cruzado por ambas márgenes. Asimismo, hay un afluente terciario que desemboca en la margen derecha del río y que también será afectado por cruce de zanja en un pequeño tramo.

La margen izquierda del río, desde el sur del casco urbano hasta la base de la margen derecha del río, tiene un riesgo alto de inundación dado que son las terrazas aluviales del mismo.

La zona de ubicación de la EDAR, en la margen derecha, es no inundable.

Flora, Vegetación y Hábitats

El área objeto del proyecto se localiza en el piso bioclimático supramediterráneo inferior. La altitud del área de estudio está comprendida entre los 390 y 401 m.

El ombroclima es subhúmedo.

La biogeografía del territorio corresponde al distrito Estellés del sector Castellano-Cantábrico de la Región Mediterránea.

El área del proyecto está incluida, en su mayor parte, en la geoserie mediterránea ibérica central mesomediterránea de las alamedas blancas fluviales (*Populetalia albae, Salicetalia purpureae*) y, en menor medida, en la zona de la EDAR, en la serie de los robledales de robles pelosos colino-montanos, húmedos y navarro-alaveses del *Roso arvensis-Querceto humilis*, faciación de suelos arcillosos profundos con olmos y fresnos.

La descripción de la vegetación actual se hace por tramos, una vez realizado el trabajo de campo.

Margen izquierda del río Arakil (camino de acceso Asiain-cruce del río)

La vegetación existente en el acceso, entorno de la fosa séptica y de la futura estación de bombeo y del aliviadero de la misma es principalmente nitrófilo-ruderal. El camino a hormigonar transcurrirá sobre un camino de tierra con rodadas ya existente. Las especies dominantes son *Avena fatua*, hinojo (*Foeniculum vulgare*), *Dactylis glomerata, Dipsacus fullonum*.

En el tramo del aliviadero previsto y su entorno están estas especies nitrófilas y algunas otras indicadoras de orla como clemátide (*Clematis vitalba*) y algún pequeño olmo (*Ulmus minor*). También algún fresno (*Fraxinus angustifolia*) de pequeño porte. En la margen del río hay varios chopos de gran porte (*Populus nigra* e híbridos, *Populus X canadensis*) y algún sauce semiarbustivo (*Salix purpurea*) que no serán afectados por el aliviadero.



A partir de la nueva caseta de bombeo, la conducción transcurrirá por una orla arbustiva con algunos chopos (*Populus X canadensis*) de mayor porte desarrollados a partir de una chopera artificial que se corto en 2010-2011. Algunas de las especies observadas han sido las propias de ambientes alterados como *Avena fatua*, hinojo (*Foeniculum vulgare*), *Dactylis glomerata, Dipsacus fullonum* y ortiga (*Urtica dioica*). También hay algún árbol plantado como un nogal (*Juglans regia*). Las especies propias de orla arbustiva también están presentes y entre ellas cabe destacar zarzas (*Rubus ulmifolius*), cornejos (*Cornus sanguinea*), clemátides (*Clematis vitalba*), morrionara (*Viburnum lantana*) y alguna trepadora como la vid silvestre (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*). Hay también chopos híbridos rebrotados de la antigua chopera (*Populus x canadensis*) y algunos naturales (*Populus nigra*). En ocasiones es difícil distinguir entre ambos. Se ha observado un olmo de montaña (*Ulmus laevis*). En las proximidades de la margen del río, donde la alteración es menor, hay algunas herbáceas y entre ellas destaca *Brachypodium sylvaticum*.

En la margen del río predominan los chopos (*Populus nigra*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y sauces blancos (*Salix alba*). También hay otras especies

herbáceas como la gramínea *Brachypodium sylvaticum, Viola reichenbachiana, Alliaria petiolata* (megaforbio), *Bromus ramosus, Iris, foetidissima, Geum urbanum, Cruciata glabra.*

La vegetación nitrófilo-ruderal no se asigna a ninguna comunidad ni hábitat determinado.

Las orlas arbustivas se incluyen como espinares submediterráneos en el *Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*.

La vegetación estrictamente de ribera, la situada en la margen izquierda del río Ultzama se incluye dentro de las olmedas y fresnedas submediterráneas del *Viburno lantanae-Ulmetum minoris*.

En el tramo de aguas libres corrientes no se ha observado la presencia de vegetación, a difeencia de otras zonas del río, aguas arriba, en la zona del puente, donde hay una isla.

Margen derecha (cruce del río-EDAR)

En la margen derecha del río Arakil se ha observado la presencia de fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y, por detrás de ellos, de algunos sauces atrocenicientos (*Salix atrocinerea*).

Ascendiendo desde el borde de la margen hacia la parcela de cultivo donde se instalará la EDAR, confluye una pequeña regata donde la vegetación dominante son los fresnos. Fuera ya de la zona más próxima a los niveles del agua se desarrolla una orla arbustiva en la que hay cornejos (*Cornus sanguinea*), nueza negra (*Tamus communis*), algún fresno, rosas (*Rosa spp*.), saúco (*Sambucus nigra*), espino (*Crataegus monogyna*), madreselva (*Lonicera etrusca*), sauce atrocenicientо (*Salix atrocinerea*). En un pequeño claro hay *Avenula pratensis, Dactylis glomerata* y *Poa pratensis*.



La vegetación existente en el entorno de la EDAR está constituida por grandes fresnos (*Fraxinus angustifolia*) que no serán afectados por la ejecución de las obras.

Las orlas arbustivas se incluyen como espinares submediterráneos en el *Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*.

La vegetación estrictamente de ribera, la situada en la margen izquierda del río Ultzama se incluye dentro de las olmedas y fresnedas submediterráneas del *Viburno lantanae-Ulmetum minoris*.

Acometida desde Izu y camino desde el cementerio

La acometida desde Izu transcurrirá por un cmpo de cultivo de cereal. No obstante, en su punto de inicio, en Izu, y en la zona en la que cruza el camino de Berdelin atravesará unos metros de vegetación nitrófilo-ruderal en la que cabe destacar la presencia de gramíneas como *Avena fatua*. En la intersección de la acometida con el camino citado hay fresnos que no deberán ser afectados por la actuación.



Antes de llegar al cementerio hay, en la margen izquierda del camino, algunos plátanos plantados (*Platanus hybrida*). Junto al cementerio hay un olmo de gran porte (*Ulmus minor*) y frente al mismo una carrasca (*Quercus rotundifolia*) que no serán afectadas por la actuación.

Siguiendo por el camino de Berelin hacia la zona de ubicación de la EDAR, hay antes de llegar a la regata y junto a la misma numerosos fresnos (*Fraxinus angustifolia*) de gran porte que no serán afectados por la obra.

Por último, cabe señalar que frente al acceso a la EDAR hay una orla arbórea y arbustiva constituida por especies ya citadas anteriormente como fresnos, rosas, zarzas, espinos, morrioneras, nuezas negras y cornejos que no deberá ser afectada por la ejecución del acceso.

Las orlas arbustivas se incluyen como espinares submediterráneos en el *Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*.

La vegetación del entorno de la regata se incluye, al igual que la del río Arakil, dentro de las olmedas y fresnedas submediterráneas del *Viburno lantanae-Ulmetum minoris*.

Fauna

En este apartado se describe la fauna que potencialmente podría estar en el área de estudio y su entorno.

En cuanto a los invertebrados, el cangrejo autóctono o de río (*Austropotamobius pallipes*) podría estar potencialmente en el río Arakil y en las regatas. Otras especies alóctonas como el cangrejo señal *(Piscifastacus leniusculus)* y el cangrejo rojo *(Procambarus clarkii)* forman parte de la fauna acuática.

La descripción de la fauna potencial incluye la posibilidad de presencia de algunos anfibios como la rana verde (*Rana perezi*) y sapo común (*Bufo bufo*), en las zonas de mayor humedad como las márgenes del río y regata o en algunas depresiones del terreno y el drenaje de campos de cultivo.

La ictiofauna del río Arakil es la propia de la región salmonícola mixta. Las especies que pueden encontrarse en el río son trucha común (*Salmo trutta fario*), como especie dominante; madrilla (*Chodrostoma toxostoma*), barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*), chipa (*Phoxinus phoxinus*), locha (*Barbatula quignardi*) y lamprehuela (*Cobitis calderoni*).

Los reptiles que pueden estar presentes en el área del proyecto y su entorno son la culebra de collar (*Natrix natrix*), víbora áspid (*Vipera aspis*), lagarto verde (*Lacerta viridis*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*).

El grupo faunístico de las aves es posiblemente el más numeroso aunque está vinculado tanto al área de estudio como a su entorno más amplio. Las rapaces diurnas están representadas por el azor (*Accipiter gentilis*), gavilán (*Accipiter nisus*), ratonero común (*Buteo buteo*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), alcotán (*Falco subbuteo*) y cernícalo (*Falco tinnunculus*).

Las aves de menor tamaño están representadas por la abubilla (*Upupa epops*), cuco (*Cuculus canorus*), jilguero (*Carduelis carduelis*), pinzón (*Fringilla coelebs*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), lavandera cascadeña (*Motacilla*

cinerea), curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), chochín (*Troglodytes troglodytes*) o pito real (*Picus viridis*), entre otras. En el tramo de regata más próximo al Polideportivo y el río Ultzama podrían estar presentes el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) y el martín pescador (*Alcedo atthis*).

En cuanto a los mamíferos, las especies más relevantes y protegidas, muy probablemente existentes en el entorno del área de estudio y que pudieran ser afectadas por la ejecución de la obra y su posterior uso son el visón europeo (*Mustela lutreola*) y la nutria (*Lutra* lutra). Otras especies que pudieran estar en un entorno amplio al del proyecto son jabalí (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*), erizo común (*Erinaceus europaeus*), ardilla común (*Sciurus vulgaris*), zorro (*Vulpes vulpes*) y garduña (*Martes foina*).

Especies protegidas de fauna y flora

Las especies más relevantes de fauna y que están protegidas son las siguientes:

- Nutria (*Lutra* lutra): Peligro de Extinción (Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre). Anexos II y IV de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE. Incluida en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LESPE). Incluida en el Listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como Casi Amenazado (categoría NT).

- Visón europeo (*Mustela lutreola*): Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre). Anexo II de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE. Incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en Peligro de Extinción (PE). Incluida en el Listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como En Peligro de Extinción (categoría EN).

- Martín pescador (*Alcedo atthis*): Interés Especial (Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre). Anexo I de la Directiva Aves 79/409/CEE. Incluida en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LESPE). Incluida en el Listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como Casi Amenazado (categoría NT).

El cangrejo de río autóctono está incluido en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats, se encuentra en la categoría de "vulnerable" en el catálogo estatal, y está considerado en "peligro de extinción" en Navarra.

La trucha (*Salmo trutta fario*), está considerada como "Vulnerable" en el catálogo de la UICN; la madrilla (*Parachondrostoma miegii*, incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats), el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*, incluida en el Anexo V de la Directiva Hábitats), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y la locha (*Barbatula quignardi*), ambas consideradas como "Vulnerables" en el catálogo de la UICN.

En el entorno del área del proyecto, en sentido amplio, pueden estar presentes, especies catalogadas como, por ejemplo, Milano negro (*Milvus migrans*) incluido en el Anexo I de la Directiva Aves (79/409/CEE) y Milano real (*Milvus milvus*), Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre) y también incluido en el anexo I de la Directiva Aves (79/409/CEE). Otras especies como Mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) está considerada de Interés Especial en el citado catálogo de Navarra.

En relación a la flora protegida, no hay constancia de la presencia de especies catalogadas en el área de estudio y en su entorno próximo que estén incluidas en el *Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra* o en el *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*.

No hay constancia de la presencia de especies incluidas en los anejos II, IV y V de la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*.

No hay constancia de la presencia de especies incluidas en *Libros Rojos* como la *Lista Roja de la Flora Vascular Española* y el *Atlas y Libro Rojo de la Flora vascular amenazada de España* o en *Convenios internacionales*, como el Convenio de Berna.

No obstante, en las proximidades del área del proyecto podría estar presente *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus*, incluida en los anexos II y IV de la Directiva de Hábitats. También podría estar presente *Narcissus pallidiflorus*, presente en las listas rojas de la UICN de los años 2000 y 2008, en las categorías VU (vulnerable) y NT (casi amenazada) respectivamente. Estas especies no están en riesgo ni en el entorno del área del proyecto ni en Navarra.

Hábitats de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE

Los hábitats de la Directiva 92/43/CEE existentes en el área de estudio estricta del proyecto son los siguientes:

- Olmedas y fresnedas submediterráneas (*Viburno lantanae-Ulmetum minoris*). Hábitat de Interés Comunitario. Código 92A0. No se producirán afecciones sobre este hábitat.

Figuras de protección legal

El área objeto de actuación no está incluida en la Red de Espacios Protegidos de Navarra ni en ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ni Zona de Especial Conservación (ZEC) ni zona protegida alguna.

En el área de estudio y su entorno no hay Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS).

La zona de estudio no está incluida en ningún Área de Importancia para las Aves (IBAS) ni en ninguna Zona de Especial Protección de Aves Silvestres (ZEPAS).

En Asiain hay un coto de extracción controlada de cangrejos exóticos.

El área del proyecto está incluida dentro del área del *Real Decreto 1432/2008. Áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas*.

Asiain e Izu están unidos por la vía pecuaria Pasada nº 22 que transcurre por la carretera entre los dos núcleos urbanos. No será afectada por la ejecución del proyecto.

7.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Paisaje

El paisaje del área de estudio se caracteriza por su casi total humanización en forma de cultivos herbáceos de secano, algunas huertas e infraestructuras (cascos urbanos, carreteras, tendidos eléctricos, pistas agrícolas, etc.). El río Arakil y las orlas arbustivas existentes en varias zonas del entorno del proyecto son las que presentan una mayor naturalidad.

El paisaje se caracteriza por un relieve totalmente llano en Asiain en el que predominan los campos de cultivo de secano y la vegetación natural (vegetación de ribera de la margen izquierda del río Arakil) y seminatural (chopos naturalizados a partir de plantaciones de chopos cortadas enn2010-2011). En Izu el relieve llano de los cultivos contrasta con la fuerte pendiente hacia la margen izquierda del río. También hay pendiente en el acceso por la carretera a Izu.

La principal característica del paisaje es el alto grado de humanización del territorio (campos de cultivo) que contrasta con las zonas seminaturales de la antigua chopera cortada en la margen izquierda y con las orlas arbustivas y la vegetación de la margen del río, mejor conservadas. Todo ello condiciona las sensaciones que se perciben.

La calidad del paisaje del área de estudio es, en términos generales, media-alta ya que los elementos del mismo que le confieren más valor, la hidrofilia (apetencia por el agua) y la fitofilia (apetencia por la vegetación arbórea boscosa) están representados. El agua sugiere la presencia de vegetación arbórea y la vegetación de ribera, la de agua.

La sensación de riesgo que la zona del proyecto transmite es baja-muy baja, en el contexto general del área del proyecto pero media-alta cuando se desciende por la margen izquierda del río.

Accesos

El acceso al área del proyecto en Asiain se realizará por la carretera NA-7010 Astrain-Irurtzun mientras que el acceso a la zona de Izu se realizará, cruzando el puente sobre el río Arakil, por la NA-7004 Izcue-Artazcoz, unos metros antes de llegar al casco urbano de Izu.

Una vez en Asiain, se accederá desde el camino que va a la fosa séptica de Asiain, situada en la margen izquerda del río Arakil. En Izu, se accederá por el camino del cementerio o camino de Berdelin.

Usos del suelo

Una parte del área del proyecto está ocupada por campos de cultivo de cereal de secano, principalmente de trigo. En un campo de cultivo se instalará la EDAR y se construirá el emisario de Izu a la EDAR.

El resto de zonas son las orlas arbustivas y vegetación de ribera de las márgenes del río Arakil que deberá atravesar el trazado de la zanja para conectar con la EDAR.

Actividades recreativas

En el área del proyecto puede haber paseantes por el camino del cementerio o de Berdelin. Asimismo, también puede ser utilizado por senderistas o ciclistas de BTT.

En la margen izquierda del río no parece que se desarrollen actividades recreativas aunque pudieran darse algún tipo de aprovechamiento en relación con la pesca.

Otros

La vía pecuaria Pasada nº 22 transcurre por la carretera entre los dos núcleos urbanos de Asiain e Izu pero no será afectada por el proyecto.

El Camino de Santiago no transcurre por el área del proyecto.

8.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS (MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO)

La identificación y valoración de impactos ambientales constituye el núcleo del Estudio de Afecciones Ambientales. Asimismo es el paso previo para el establecimiento de las medidas preventivas y correctoras.

Para cada impacto se ha valorado:

* Su **signo**: positivo (+), negativo (-) o neutro o desconocido (x). Caracteriza cualitativamente al impacto e indica el alejamiento desde una situación previa mejor a otra peor (negativo), la mejora respecto de la situación inicial (positivo), o un cambio a otra situación que no sea ni beneficioso ni adverso o, también, una afección imposible de valorar cualitativamente sin estudios más profundos (neutro o desconocido).

* Su **intensidad** : baja o compatible (B), moderada (M), severa (S) o crítica (C); supone una aproximación al impacto.

- ***Bajo o compatible*** indica una afección muy reducida y poco significativa, cuya recuperación suele ser inmediata tras el cese de la acción que lo causa o, si esto no ocurriese, el efecto final supone una afección leve al medio.

- ***Moderado*** expresa un impacto medio que no sobrepasa ningún umbral crítico; la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo o, si esto no ocurriese, el efecto final no supone una alteración grave del medio.

- ***Severo*** indica un impacto fuerte que bordea los umbrales de fragilidad del elemento del medio afectado.

- ***Crítico*** supone una afección superior a la aceptable, que produce una pérdida muy fuerte de calidad ambiental o una destrucción o alteración notable de un elemento singular.

* Su **permanencia**: permanente (P) o temporal (T). Indica la permanencia del impacto según sea duradero, continuo o periódico (Permanente) o limitado en su alcance temporal (Temporal).

* **Posibilidad de corrección**: Señalado con un asterisco (*) indica la posibilidad de adoptar medidas correctoras para minimizar o eliminar la afección. Mide la reversibilidad, total o parcial, del impacto.

Las valoraciones de los principales impactos y afecciones, considerando las fases de ejecución de la obra y de su posterior explotación, se realizan sobre los siguientes elementos:

- Hidrología superficial
- Suelo
- Erosionabilidad
- Flora, vegetación y hábitats
- Fauna
- Paisaje
- Accesos actuales
- Usos del suelo
- Actividades recreativas

Afecciones al Medio Natural

Afección a la hidrología superficial

- Fase de construcción

La ejecución del proyecto dará lugar a que se atraviese el río Arakil y la parte próxima de la regata que desagua en el mismo. El cruce del río se realizará mediante ataguía. Los principales impactos se pueden producir por turbidez en el agua.

El impacto se valora como negativo, moderado y temporal con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, no se producirán impactos sobre la red hidrográfica.

El impacto global se valora como neutro.

Afección al suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra afectará a campos de cultivo de cereal, orlas arbustivas y vegetación de ribera. Esta afección se centrará principalmente en la apertura de la zanja para la introducción de la tubería, en el emisario de Izu y en la superficie sobre la que se construirá la EDAR y su acceso. La construcción de la estación de bombeo de Asiain y su acceso tendrá un impacto superficial muy reducido sobre vegetación nitrófilo-ruderal. También puede producirse compactación del suelo por el paso de maquinaria pesada

El impacto se valora como negativo, bajo-moderado, temporal y permanente y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

Una vez finalizada la instalación de las tuberías en las zanjas correspondientes y la EDAR se hará la restitución de tierras. La afección a los campos de cultivo será de aproximadamente 1.500 m^2. En el caso de los suelos que soportan vegetación natural pueden producirse pequeñas alteraciones en los horizontes de los mismos pero tanto las márgenes izquierda y derecha del río recuperarán con el tiempo la cobertura vegetal en aplicación de las medidas correctoras que se propondrán en capítulos siguientes.

El impacto global se valora como negativo, bajo-moderado, permanente y sin posibilidad de aplicación de medidas correctoras

Afección a la erosionabilidad del suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra no dará lugar a cambios en la topografía general del terreno. El riesgo de erosión es, en términos generales, reducido pero en las márgenes del río y especialmente en la orla arbustiva de la margen derecha puede llegar a ser alto. En este punto es donde se producirá la mayor erosionabilidad.

El impacto global se considera negativo, moderado, temporal y permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación la erosionabilidad del terreno deberá ser similar a la actual aunque podrían plantearse algunos problemas en las márgenes del río y en la orla arbustiva actual de la margen derecha del río Arakil sino se toman las oportunas medidas correctoras oportunas.

El impacto global se considera negativo, bajo-moderado y temporal o permanente con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a la flora, vegetación y hábitats

- Fase de construcción

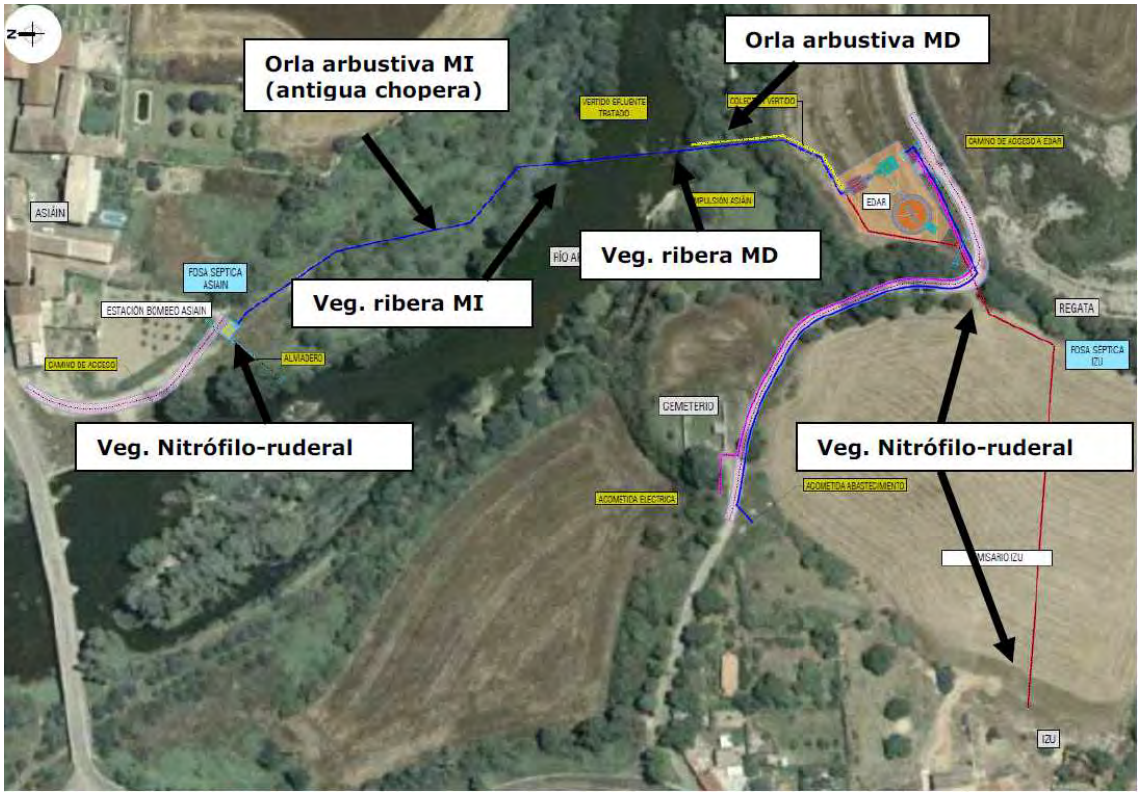
La ejecución de la obra afectará a dos orlas arbustivas, una procedente de la corta de una plantación de chopos en la margen izquierda y otra en el talud de la margen derecha. Asimismo, se afectará a la vegetación de ribera de las márgenes del río. La afección a la vegetación nitrófilo-ruderal de la estación de bombeo y aliviadero y del emisario Izu será reducida.

La cuantificación de las superficies de afección a la vegetación natural y seminatural (se excluyen campos de cultivo y el lecho del río por razones obvias), considerando una anchura de ocupación de 18 metros, será la siguiente:

Vegetación	**L (m)**	**A (m)**	**Total m^2**
Orla arbustiva antigua chopera. Margen izquierda	116	20	2320
Vegetación de ribera de la margen izquierda del Arakil	10	20	200
Vegetación de ribera de la margen derecha del Arakil	7	20	140
Orla arbustiva hacia EDAR. Margen derecha	26	20	520
Veg. nitrófilo-ruderal Estación bombeo y aliviadero. Asiain			60
Vegetación nitrófilo-ruderal Emisario Izu	13	20	260
TOTAL S (m^2) afección			**3.500**

La superficie de afección a la vegetación natural y seminatural será de aproximadamente 3.500 m^2, de los que 2.840 m^2 son orlas arbustivas, 340 m^2 de vegetación estricta de ribera y 320 m^2 de vegetación nitrófilo-ruderal.

En la siguiente imagen se muestran las zonas de afección y los tipos de vegetación:



El impacto se valora como negativo, moderado, temporal y permanente y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación se producirá una disminución de la superficie de vegetación natural y seminatural de únicamente 20 m^2 correspondientes a la vegetación nitrófilo-ruderal de la zona de ubicación de la estación de bombeo y su entorno. El resto de la superficie de afección volverá a ser vegetación natural una vez realizada la obra y aplicadas las medidas correctoras.

El impacto global sobre la vegetación se considera negativo, bajo, temporal y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a la fauna

- Fase de construcción

Los movimientos de tierras y de maquinaria que se produzcan en la fase de construcción así como los ruidos propios de las obras y las emisiones de polvo producirán molestias a la fauna del área de estudio y de su entorno más próximo dando lugar a desplazamientos de la misma hacia zonas próximas y con similares características a las afectadas por las obras. La construcción de la zanja en el lecho del río ocasionará impactos a la fauna acuática.

La desaparición temporal de las zonas de cultivo junto con las superficies de vegetación natural y la afección al lecho del río serán las actuaciones que originen un mayor impacto a la fauna específica de estos ambientes. No obstante, las especies propias de campos de cultivo de cereal están más adaptadas a las actuaciones humanas. La desaparición de la vegetación natural actualmente existente en el río Arakil y en sus orlas contiguas producirá un desplazamiento de la

fauna que ocupa estos biotopos a otros, situados en sus proximidades, de características similares.

Los peces, por turbidez del agua, anfibios y reptiles que pudieran estar en el área de actuación serán posiblemente los que sufran unas mayores tasas de mortalidad durante la fase de ejecución de las obras. La avifauna, a pesar de que se instale un apoyo nuevo junto al cementerio, y los mamíferos apenas sufrirán afecciones. En el caso de la nutria y el visón europeo, podrían producirse afecciones potenciales en las dos márgenes del río Arakil.

El impacto se valora como negativo, bajo-moderado, temporal y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

- Fase de explotación

La restauración del lecho fluvial y de las tierras así como la restitución del área del proyecto a su estado actual, es decir, a campos de cultivo y vegetación natural, en este último caso a más largo plazo, dará lugar a que los impactos sobre la fauna sean prácticamente inexistentes o muy bajos en esta fase de explotación.

El impacto se valora como neutro.

Afecciones al Medio Socioeconómico

Afección al paisaje

- Fase de construcción

El principal impacto paisajístico será el producido por los movimientos de tierras y el trasiego de la maquinaria que afectará tanto al paisaje intrínseco constituido por vegetación de ribera, orlas y lecho fluvial como al extrínseco, por la visibilidad de la zona de obras desde algunas zonas de los cascos urbanos de Asiain e Izu y del puente que da acceso a Izu desde Asiain.

Este impacto se valora como negativo, bajo-moderado y temporal con posibilidad de aplicación de algunas medidas correctoras.

- Fase de explotación

Una vez ejecutada la obra el paisaje será muy similar al previo a la misma, dado que los campos de cultivo seguirán siéndolo, excepto en la parcela de la EDAR y únicamente las orlas arbustivas y la vegetación arbórea tardarán más tiempo en desarrollarse. El impacto en esta fase es difícil de evaluar por la importante carga subjetiva que tiene esta apreciación.

El impacto se valora como negativo, bajo, permanente y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

Afección a los accesos actuales

- Fase de construcción

El acceso a la zona de obras en la margen izquierda se realizará desde el propio casco urbano de Asiain. El acceso a la margen derecha se hará desde el camino de Berdelin que parte de la carretera de Asiain a Izu, unos metros antes del casco urbano de Izu. Puntualmente podrían producirse pequeñas incomodidades para turismos, vehículos agrícolas o paseantes.

El impacto se valora como negativo, bajo a moderado y temporal con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, la accesibilidad será similar a la previa a la actuación.

El impacto se valora como neutro.

Afección a los usos del suelo

- Fase de construcción

La fase de ejecución afectará lógicamente a los usos del suelo agrícolas y, en mucha menor medida a otros usos como a las infraestructuras (carreteras y camino de Berdelin).

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de medidas correctoras durante la fase de ejecución de la actuación.

- Fase de explotación

La actuación prevista dará lugar a una disminución de 1.500 m^2 de suelo agrícola (E.D.A.R. y sus accesos). El resto de los usos agrícolas seguirán realizándose una vez que la obra haya finalizado.

El impacto se considera negativo, bajo y permanente sin posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a las actividades recreativas

- Fase de construcción

La ejecución de las obras puede ocasionar molestias por el tránsito de maquinaria y por polvo a senderistas o ciclistas, principalmente si transcurren por las zonas del propio proyecto o su entorno más próximo. También se podrían ocasionar molestias a pescadores o paseantes fluviales.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, las posibilidades de desarrollar actividades recreativas serán las mismas que antes de la ejecución del proyecto.

El impacto se valora como neutro.

Resumen de impactos

En la siguiente tabla se resumen las valoraciones de impactos:

ELEMENTO IMPACTADO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Hidrología superficial	**-MT***	**X**
Suelo	**-BMTP***	**-BMP**
Erosionabilidad	**-MTP***	**-BMTP***
Flora, vegetación y hábitats	**-MTP***	**-BT***
Fauna	**-BMT***	**X**
Paisaje	**-BMT***	**-BP***
Accesos actuales	**-BMT***	**X**
Usos del suelo	**-BT***	**-BP**
Actividades recreativas	**-BT***	**X**

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).
Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).
Permanencia: permanente (P) o temporal (T). Aplicación de medidas preventivas y correctoras: (*)

La mayor parte de los principales impactos en la fase de construcción, antes de aplicar medidas preventivas y correctoras, serán de signo negativo e intensidad que varía desde baja hasta moderada incluyendo también situaciones intermedias entre ambas.

Los principales impactos en la fase de explotación, antes de aplicar medidas preventivas y correctoras, serán de signo negativo e intensidad baja o baja-moderada. También habrá impactos neutros.

9.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Estas medidas van encaminadas a prevenir y corregir los impactos que las obras a realizar tengan sobre los principales elementos del medio natural. Las *medidas preventivas* están destinadas a evitar los impactos antes de que se produzcan y las *medidas correctoras*, propiamente dichas, destinadas a corregir los impactos que se produzcan en la ejecución de la obra y que puedan perpetuarse en el tiempo.

Hay medidas que pueden ser consideradas tanto como preventivas como correctoras ya que por su naturaleza actúan como tales.

Las medidas preventivas están dirigidas principalmente a disminuir todo lo posible las superficies de afección al medio natural, especialmente a las zonas de vegetación de ribera para minimizar los impactos.

Aplicación de las medidas preventivas y correctoras

Las medidas preventivas y correctoras de carácter concreto que se establecen son las siguientes:

- A partir de los criterios técnicos de la empresa redactora del proyecto, se disminuirá la anchura de ocupación preestablecida de 20 m a otras variables según los tramos. Por tanto, considerando criterios técnicos de ejecución, maquinaria que va a efectuar la obra y priorizando la seguridad de los trabajadores, las anchuras de ocupación real serán las siguientes:

  * Orla arbustiva antigua chopera. Margen izquierda: 10 m (ocasionalmente 12 m).

  * Márgenes del río: 8 m.

  * Orla arbustiva EDAR-margen derecha: 10 m.

  * Vegetación nitrofilo ruderal (emisario Izu): 10 m (ocasionalmente 12 m).

Estas anchuras podrán disminuirse en obra siempre que ello sea posible, especialmente cuando haya árboles propios de la vegetación de ribera como chopos, fresnos y sauces.

Estas medidas supondrán la siguiente disminución en la afecciones a la vegetación natural y seminatural:

Vegetación	Total m Antes MMCC	Total m Después MMCC
Orla arbustiva antigua chopera. Margen izquierda	2320	1160
Vegetación de ribera de la margen izquierda del Arakil	200	80
Vegetación de ribera de la margen derecha del Arakil	140	56
Orla arbustiva hacia EDAR. Margen derecha	520	260
Veg. nitrófilo-ruderal Estación bombeo y aliviadero. Asiain	60	60
Vegetación nitrófilo-ruderal Emisario Izu	260	130
TOTAL S (m^2) afección	**3.500**	**1.746**

MMCC: medidas correctoras

La superficie de ocupación disminuirá de 3.500 m^2 a 1.746 m^2, de manera que la afección a las orlas arbustivas disminuirá de 2.840 m^2 a 1.420 m^2, a la vegetación de las márgenes del río de 340 m^2 a 170 m^2 y a la vegetación nitrófilo-ruderal de 320 m^2 a 190 m^2.

La reducción de las anchuras de ocupación será la medida preventiva y correctora más importante de todas.

Las medidas concretas de restauración por zonas del proyecto serán las siguientes:

Orla arbustiva antigua chopera. Margen izquierda

- Reducción de la anchura de ocupación a 10 m (ocasionalmente 12 m). En el caso de que sea posible se deberá disminuir esta anchura especialmente cuando haya presencia de árboles de más de 10 m de altura.

- Separación de la capa superficial de tierras (40-50 cm). Esta capa deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar a un lado de la zanja para poder ser utilizada, posteriormente, como restauración de la misma ya que contendrá el banco de semillas de las especies propias de la orla arbustiva y otras del entorno que favorecerán el desarrollo de la vegetación natural del tramo afectado.

- Plantación de 150 plantas: 30 fresnos (*Fraxinus angustifolia*), 40 espinos (*Crataegus monogyna*), 40 cornejos (*Cornus sanguinea*) y 40 clemátides (*Clematis vitalba*).

Vegetación de ribera de la margen izquierda del Arakil

- Reducción de la anchura de ocupación a 8 m en la banda de vegetación arbórea de la margen del río, evitando siempre que sea posible, la corta de especies arbóreas de ribera como chopos, fresnos y sauces arbóreos.

- Separación de la capa superficial de tierras (40-50 cm). Esta capa deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar a un lado de la zanja para poder ser utilizada, posteriormente, como restauración de la misma ya que contendrá el banco de semillas de las especies propias de la orla arbustiva y otras del entorno que favorecerán el desarrollo de la vegetación natural del tramo afectado.

- Plantación de 6 fresnos (*Fraxinus angustifolia*).

- Se restaurará la topografía original.

- Instalación en la margen del río de un muro Krainer de 12 m x 2,5 m altura, apoyado en escollera. La escollera será recubierta de tierra y revegetada con estaquillas de sauces obtenidas del entorno.

Vegetación de ribera de la margen derecha del Arakil

- Reducción de la anchura de ocupación a 8 m en la banda de vegetación arbórea de la margen del río, evitando siempre que sea posible, la corta de especies arbóreas de ribera como chopos, fresnos y sauces arbóreos.

- Separación de la capa superficial de tierras (40-50 cm). Esta capa deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar a un lado de la zanja para poder ser utilizada, posteriormente, como restauración de la misma ya que contendrá el

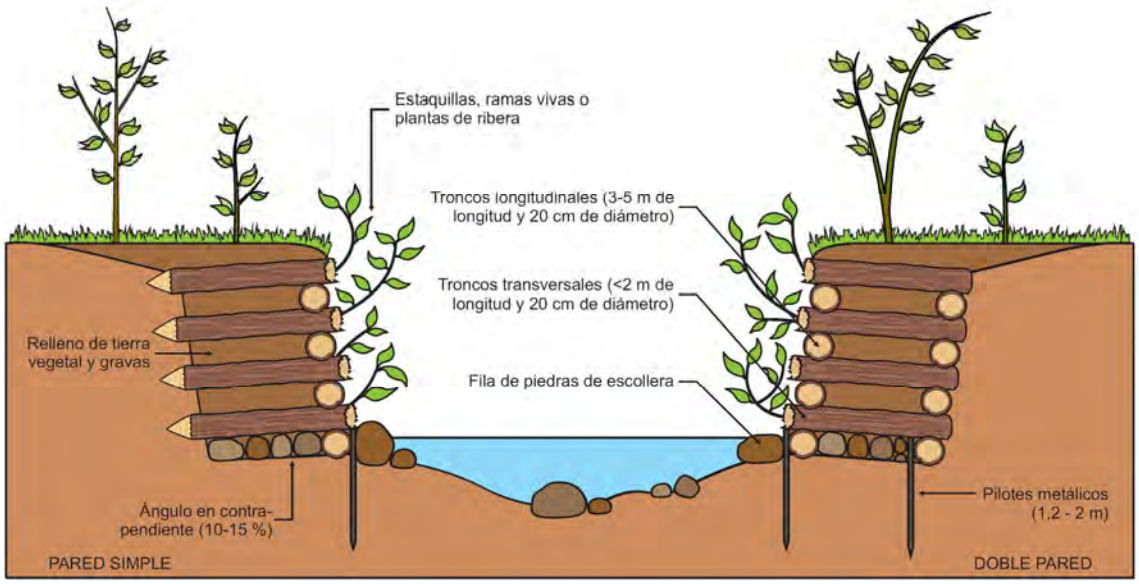
banco de semillas de las especies propias de la orla arbustiva y otras del entorno que favorecerán el desarrollo de la vegetación natural del tramo afectado.

- Plantación de 4 fresnos (*Fraxinus angustifolia*).

- Se restaurará la topografía original.

- Instalación en la margen del río de un muro Krainer de 12 m x 2,5 m altura, apoyado en escollera. La escollera será recubierta de tierra y revegetada con estaquillas de sauces obtenidas del entorno.

El esquema básico del muro Krainer es el siguiente:



- Las especies a utilizar en el estaquillado del muro Krainer serán de sauce atroceniciento (*Salix atrocinerea*) y sargas (*Salix purpurea*). La superficie será de 30 m^2 en cada margen. En total 60 m^2 de estaquillado. En la parte superior horizontal de cada una de las márgenes se realizará una plantación de especies arbustivas como espinos (*Crataegus monogyna*), cornejos (*Cornus sanguinea*) y clemátides (*Clematis vitalba*). El número de plantas de cada especie está incluido en las de las orlas arbustivas de ambas márgenes.

Cruce del lecho del río

- Las obras de construcción de la zanja en el lecho del río se realizarán accediendo al mismo por las zonas de construcción de las zanjas, evitando, por tanto, nuevas afecciones a las márgenes por nuevos accesos al cauce.

- La obra se ejecutara, lógicamente, en periodo de aguas bajas.

- La superficie de actuación sobre el lecho del río será la menor posible y se evitará el trasiego de maquinaria por otras zonas del cauce que no sean las estrictamente necesarias para la ejecución de la obra.

- Una vez finalizada la obra se repondrá la granulometría del cauce del río Arakil.

Orla arbustiva hacia EDAR. Margen derecha

- En este tramo de orla arbustiva de fuerte pendiente se priorizará especialmente la seguridad por lo que reducción de la anchura de ocupación será de 10 m. No obstante, siempre que sea posible se evitará la corta de especies arbóreas como chopos, fresnos y sauces atrocenicientos.

- Separación de la capa superficial de tierras (40-50 cm). Esta capa deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar a un lado de la zanja para poder ser utilizada, posteriormente, como restauración de la misma ya que contendrá el banco de semillas de las especies propias de la orla arbustiva y otras del entorno que favorecerán el desarrollo de la vegetación natural del tramo afectado.

- Plantación de 40 plantas: 10 espinos (*Crataegus monogyna*), 15 cornejos (*Cornus sanguinea*) y 15 clemátides (*Clematis vitalba*).

- Realización de siembra manual o hidrosiembra dada la fuerte pendiente del talud hacia el río. La mezcla de la hidrosiembra o siembra será de especies de rápido crecimiento como, por ejemplo, *Festuca rubra, Lotus corniculatus, Lolium perenne, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Medicago sativa, Trifolium repens, Sanguisorba minor.*

- Se restaurará la topografía original.

Vegetación nitrófilo-ruderal Estación bombeo y aliviadero. Asiain

- Reducción de la anchura de ocupación a 10 m (ocasionalmente 12 m). En el caso de que sea posible se deberá disminuir esta anchura especialmente cuando haya presencia de árboles.

- Se evitará la corta de arbolado, al no ser necesaria para la ejecución de la estación de bombeo y aliviadero.

- Separación de la capa superficial de tierras (40-50 cm). Esta capa deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar a un lado de la zanja para poder ser utilizada, posteriormente, como restauración de la misma ya que contendrá el banco de semillas de las especies propias del área de obra y otras del entorno que favorecerán el desarrollo de la vegetación natural del tramo afectado.

- No se considera necesaria la realización de plantaciones ni siembras e hidrosiembras ya que la propia restauración de tierras, siempre que se haga según el criterio de la medida anterior, resultará suficiente.

Vegetación nitrófilo-ruderal Emisario Izu

- Reducción de la anchura de ocupación a 10 m (ocasionalmente 12 m). En el caso de que sea posible se deberá disminuir esta anchura especialmente cuando haya presencia de árboles.

- Se evitará la corta de arbolado, al no ser necesaria para la ejecución del emisario. En el punto de contacto del emisario con el camino de Berdelin se evitará la corta de los fresnos situados en las inmediaciones.

- Separación de la capa superficial de tierras (40-50 cm). Esta capa deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar a un lado de la zanja para poder ser utilizada, posteriormente, como restauración de la misma ya que contendrá el

banco de semillas de las especies propias del área de obra y otras del entorno que favorecerán el desarrollo de la vegetación natural del tramo afectado.

- No se considera necesaria la realización de plantaciones ni siembras e hidrosiembras ya que la propia restauración de tierras, siempre que se haga según el criterio de la medida anterior, resultará suficiente.

EDAR y su entorno

- En la construcción de la EDAR se evitará arrojar tierras o piedras hacia la regata y el talud del río.

- Plantación en el interior de la EDAR de 5 fresnos (*Fraxinus angustifolia*).

- Plantación en el exterior de la EDAR, en la zona colindante con la vegetación ya existente, de 15 fresnos (*Fraxinus angustifolia*).

En resumen, el número de plantas por especie a plantar en cada zona es la siguiente:

Zona plantación	**Fresnos (*Fraxinus angustifolia*)**	**Espinos (*Crataegus monogyna*)**	**Cornejos (*Cornus sanguinea*)**	**Clemátides (*Clematis vitalba*)**	**Total plantas**
Orla arbustiva MI	30	40	40	40	**150**
Vegetación ribera MI	6				**6**
Vegetación ribera MD	4				**4**
Orla arbustiva MD		10	15	15	**40**
EDAR y entorno	20				**20**
TOTAL PLANTAS	**60**	**50**	**55**	**55**	**220**
Otras actuaciones					**M^2**
Hidrosiembra					260
Estaquillado Krainer					60

Otras medidas preventivas y correctoras son las siguientes:

- No se deberá producir afección alguna al resto de la vegetación natural o seminatural, especialmente al resto de orla arbóreas y arbustivas existentes en el área del proyecto y al arbolado existente en las márgenes del camino de Berdelin.

- En el caso de que el cruce del río Arakil se ejecute entre los meses de abril a agosto (probablemente este tramo se haga entre julio-septiembre) se realizará antes una prospección de las márgenes del río Arakil con el objeto de comprobar si hay alguna madriguera o encame de visón europeo o de nutria en la zona de actuación. Además, entre el desbroce y los movimientos de tierra deberán transcurrir, al menos, 48 horas al objeto de permitir el desplazamiento de la fauna asociada al medio acuático.

- El nuevo apoyo del tendido eléctrico que se va a instalar en las proximidades del cementerio, cerca de un apoyo ya existente, deberá cumplir la normativa específica del " *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión*" considerando también el "*Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna*". El resto del tramo de línea será subterráneo y transcurrirá por el camino

- En el caso de que sea necesario realizar podas en algún árbol estas deberán realizarse con herramienta adecuada para que se hagan cortes limpios. Se priorizarán las podas a las cortas de arbolado siempre que esto sea posible.

- Antes de la corta de arbolado deberán señalizarse los árboles y avisar al guarderio de Medio Ambiente. para que autorice el apeo de los árboles.

- Antes de ejecutar el tramo por el cauce del río Arakil se deberá avisar al guarderio de Medio Ambiente por si considera necesaria la realización de pesca eléctrica en la zona de actuación.

- En la ejecución de la obra no se deberán verter tierras y/o piedras ni al barranco que desagua en el río Arakil ni en el citado río.

- No se depositarán materiales ni en las márgenes de carreteras o caminos ni en los drenajes de campos de cultivo ni en las cunetas.

- En principio no se van a construir escolleras, excepto lsa bases de los muros Krainer, pero en el caso de que se construyan deberán ser lo más tendidas posible y recubiertas con tierra para favorecer el desarrollo de la vegetación herbácea.

- Aprovechamiento de los caminos existentes para acceder a las zonas de construcción de las zanjas.

- Retirada sin compactación ni mezcla con otro tipo de tierra de la capa de tierra vegetal (40-50 cm) de la zona de excavación de la zanja en los cultivos.

- Se deberá señalizar claramente, mediante replanteo, las anchuras de ocupación de las obras delimitando la propia zona de actuación, zonas de tránsito de maquinaria (camiones y bulldozers) y zonas de vertedero, si las hubiese, con el objeto de que no se produzcan afecciones innecesarias a la vegetación contigua a la zona de obras.

- Replanteo sobre el terreno del perímetro de las superficies de ocupación de los parques de maquinaria y de las edificaciones temporales auxiliares de manera que no se produzcan afecciones a la flora, vegetación y hábitats.

- La ubicación de vertederos temporales, si los hubiese, no deberá afectar a zonas de vegetación natural (bosquetes, orlas arbustivas y setos, matorrales, proximidades de cauces).

- Los materiales sobrantes de la excavación deberán trasladarse a vertedero autorizado. En cualquier caso, los vertederos se deberán tramitar en el Departamento de Medio Ambiente.

- Evaluación ambiental previa de posibles caminos de servicio o de modificaciones que se produzcan en los proyectados, no contemplados en el proyecto y siempre y cuando pudieran afectar a zonas de vegetación natural, pero que pudieran ser necesarios para la ejecución de la obra.

- Evaluación ambiental previa de cualquier actuación relacionada con la ejecución del proyecto que se vaya a llevar a cabo fuera del área estricta del mismo.

- Ubicación de las zonas de acopios de materiales en zonas sin vegetación natural.

- Los movimientos de tierras a realizar como consecuencia de la ejecución del proyecto deberán ser los menores posibles. Se evitarán movimientos de tierras innecesarios.

- Señalización de las zonas de vegetación que vayan a ser afectadas por las obras para proponer, *in situ* y antes de comenzar las obras, medidas preventivas o alternativas complementarias que atenúen o eviten los posibles impactos.

- Señalización de las zonas de acceso a las obras y mantenimiento del paso por los caminos tanto para vehículos agrícolas como para paseantes, senderistas y ciclistas excepto en los periodos de tiempo imprescindibles para la apertura de zanja, colocación de tubería y tapado de la zanja.

- En la primera reunión de obra que mantengan el promotor, la empresa adjudicataria y la dirección técnica y ambiental de la obra se facilitará una copia de la Autorización de Afecciones Ambientales que emita el Departamento de Medio Ambiente y del Estudio de Afecciones Ambientales siempre y cuando este sea aprobado por el citado Departamento.

- Se deberán dar las instrucciones oportunas a los operarios para evitar afecciones ambientales innecesarias. En las instrucciones se deberá especificar claramente que únicamente se podrá afectar a las superficies de terreno previamente replanteadas. Estas instrucciones se deberán dar por escrito a todo el personal relacionado con la obra.

- Se deberá impedir el vertido de aceites y grasas durante la fase de ejecución de las obras en cualquier superficie. También se deberá evitar el vertido de estos elementos en cualquier zona del entorno de las obras que pueda afectar al suelo.

- Limpieza del ámbito de actuación y de su entorno después de terminar las obras de construcción eliminando todo tipo de restos sólidos y de basura.

- Todas las medidas preventivas deberán ejecutarse en coordinación entre la Dirección de Obra y el Servicio de Integración Ambiental.

La aplicación de estas medidas, una parte de ellas de carácter preventivo y otras claramente correctoras de impactos, darán lugar a una disminución de los impactos anteriormente valorados.

10. MATRIZ DE IMPACTOS FINAL E IMPACTO GLOBAL

En este apartado se valoran los impactos más importantes que ocasionará el proyecto una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, tal y como se expone en el siguiente cuadro:

ELEMENTO IMPACTADO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Hidrología superficial	**-BMT**	**X**
Suelo	**-BTP**	**-BP**
Erosionabilidad	**-BMT**	**-BP**
Flora, vegetación y hábitats	**-BMT**	**-BT**
Fauna	**-BT**	**X**
Paisaje	**-BMT**	**-BP**
Accesos actuales	**-BT**	**X**
Usos del suelo	**-BT**	**-BP**
Actividades recreativas	**-BT**	**X**

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).
Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).
Permanencia: permanente (P) o temporal (T). Aplicación de medidas preventivas y correctoras: (*)

Una parte de los impactos que se produzcan en la fase de construcción a pesar de aplicar estas medidas no disminuyen de magnitud o cambian de signo debido a que cualquier actuación sobre el medio siempre ocasionará impactos o trazas de los mismos que serán continuos e imposibles de eliminar totalmente. No obstante, otros sí que disminuyen a bajos o bajo-moderados como los ocasionados sobre la hidrología superficial, suelo, erosionabilidad y fauna. En la fase de explotación, los impactos predominantes son bajos y el resto neutros.

El **IMPACTO GLOBAL AMBIENTAL** que ocasionará la ejecución del PROYECTO *SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA, Navarra)* se valora como BAJO-MODERADO en su fase de construcción y como BAJO en su fase de explotación, considerando que se aplicarán las medidas preventivas y correctoras que se proponen es este documento.

11.- PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el Estudio de Afecciones Ambientales. Este programa, es, por su propia naturaleza, de carácter abierto, por lo que podrá ser modificado y mejorado siempre y cuando las circunstancias así lo aconsejen. Las pautas mínimas que habrán de seguirse son:

- Nombramiento de un responsable del seguimiento ambiental de la obra.

- Comprobación de que se aplican las medidas preventivas y correctoras previstas y de que no se producen alteraciones no previstas, especialmente en lo referentes a las superficies de ocupación del suelo que afecten a la vegetación de ribera, orlas arbustivas y arbolado de las márgenes de los caminos.

- Delimitación de la superficie a ocupar por las obras previstas y por los elementos auxiliares.

- Marcaje de la vegetación natural que será afectada.

- Coordinación entre la fase de construcción y la restauración ambiental.

- Adopción, por parte del contratista, de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua y del suelo por sólidos en suspensión, combustibles, aceites o cualquier otro vertido.

- Control sobre la apertura de nuevas superficies de ocupación no previstas inicialmente. El Contratista tendrá que ser autorizado por el responsable ambiental.

- Obligación de realizar un Informe Ambiental para autorizar las modificaciones del Proyecto que puedan surgir durante las obras.

- Control del estado de las superficies a plantar, sembrar o hidrosembrar y de la procedencia y calidad de las plantas a utilizar en las plantaciones restauradores.

- Retirada sin compactación ni mezcla con otro tipo de tierra de la capa de tierra vegetal para poder ser utilizada en las restauraciones. En la excavación, transporte y extendido se evitará la compactación.

El Plan de seguimiento ambiental tendrá como objetivo el seguimiento durante la ejecución de la obra y en los meses posteriores de las actuaciones restauradoras que se realicen, principalmente de la eficacia de la restauración ambiental.

En Pamplona, a 20 de junio de 2019



Fdo.: José Luis Remón Aldabe
Doctor en Ciencias Biológicas

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES **MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01	m3	Muro Krainer, 2 m profundidad y 2.50 m altura								
		Construcción de muro tipo Krainer en ribera de río, de 2 m de profundidad y 2.50 m de altura, formado por troncos descortezados de especies locales de diámetro mínimo 21 cm, en la longitud determinada por cálculos justificativos a aportar por el adjudicatario, relleno entre tongadas con tierra vegetal compactada, incluso excavación previa para su construcción, carga del material excavado, transporte a vertedero autorizado y canon de vertido del mismo, relleno en tongadas compactadas, construcción del muro y revegetación del frente visto, medida la superficie según longitud y desnivel entre pie y cabeza de muro (no se medirá según la diagonal que forma el alzado visto en verdadera magnitud, ya que este depende del escalonamiento del muro y no del material empleado), costes indirectos y medios auxiliares incluidos, totalmente terminado.								
		Margen izquierda	1	12,00	2,00	2,50	60,00			
		Margen derecha	1	12,00	2,00	2,50	60,00			
								120,00	140,00	16.800,00
01.02	m2	Colocación red yute en talud								
		Suministro y colocación de red de yute o malla de coco en taludes, incluyendo materiales, preparación del talud, apertura de zanja para anclaje en cabecera y base del talud, fijación con grapas o piquetes, totalmente terminada.								
		Muro Krainer	2	12,00	4,00		96,00			
								96,00	9,76	936,96
01.03	m2	Hidrosiembra								
		Hidrosiembra de taludes mediante mezcla de herbáceas y arbustivas, a razón de 35 gr/m2, realizada en dos pasadas. Incluido suministro de materiales: semillas, abono de liberación lenta, agua, mulch y estabilizador; así como la maquinaria y mano de obra precisas, totalmente terminada, incluida preparación y mejora del terreno incorporando compost.								
								260,00	1,20	312,00
01.04	ud	Plantación especie arbustiva								
		Plantación de especies arbustivas (crataegus monogyna, clematis vitalba y cornus sanguínea). Se incluye todas las labores necesarias de limpieza previa del terreno si fuera necesario. Se incluye el transporte de la planta desde el vivero hasta el lugar de actuación, incluso realización de alcorque y cuantas labores sean necesarias para la completa instalación y terminación de la unidad.								
								160,00	8,50	1.360,00
01.05	ud	Plantación de Fraxinus angustifolia								
		Plantación de Fraxinus angustifolia. Se incluye todas las labores necesarias de limpieza previa del terreno si fuera necesaria, ahoyado manual o mecanizado en hoya semiabierta (hoya de dimensione mínimas de 40x40x40 cm), con la perfecta colocación de la planta y posterior cierre de la hoya. Se incluye el transporte de la planta desde el vivero hasta el lugar de actuación, incluso realización de alcorque y cuantas labores sean necesarias para la completa instalación y terminación de la unidad de obra.								
								60,00	15,50	930,00
01.06	m2	Estaquillado								
		Estaquillado con especies de la zona (Salix Atronicera y Salix pupúrea) de toda la superficie del muro krainer.								
								60,24	4,15	250,00

TOTAL MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES 20.588,96

TOTAL 20.588,96

RESUMEN DEL PRESUPUESTO **MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES**

		PEM	PEC
01.01	Muro Krainer	16.800,00 €	19.488,00 €
01.02	Red Yute	936,96 €	1.086,87 €
01.03	Hidrosiembra	-	312,00 €
01.04	Plantacion arbustiva	-	1.360,00 €
01.05	Plantacion angustifolia	-	930,00 €
01.06	Estaquillado	-	250,00 €
	Total ejecución por contrata		23.426,87 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de:

VEINTITRÉS MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS. (I.V.A. no incluido)

Pamplona, junio de 2019

MKR ingeniería

Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

ANEXO FOTOGRÁFICO



Zona aliviadero (margen izquierda Arakil)



Orla arbustiva con chopos (MI río)



Margen izquierda río Arakil



Cauce y margen derecha del río



Margen derecha del río y orla



Talud margen derecha desde EDAR



Ubicación EDAR en cultivo



Salida emisario Izu hacia EDAR

ANEJO Nº 13
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 13
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA 5
1.1 OBJETO 5
1.2 MARCO JURÍDICO 5
1.3 DATOS GENERALES 6
1.3.1 Identificación de la Obra 6
1.3.2 Identificación del Promotor 6
1.3.3 Proyectista 6
1.3.4 Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Proyecto y autor del estudio 6
1.3.5 Plazo para ejecución de la obra 6
1.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 7
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 7
1.6 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 8
1.6.1 Descripción de trabajos 8
1.6.2 Acceso a la obra 8
1.6.3 Condiciones del entorno: 9
1.6.4 Proximidad de instalaciones y redes de servicios afectados 9
1.6.5 Principales materiales y productos intervinientes en la obra 9
1.6.6 Plan de ejecución de la obra 10
1.6.7 Plan de obra 10
1.7 CONDICIONES DE ACCESO A LA OBRA 12
1.7.1 Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra 12
1.7.2 Características de los accesos del personal 13
1.7.3 Características de los accesos de vehículos 13
1.8 PROCEDIMIENTO PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES. 14
1.9 NECESIDAD DE LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO 14
1.10 DESCRIPCIONES DE LOS SERVICIOS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE OPERARIOS 15
1.10.1 De higiene, como aseos y vestuarios. 15
1.10.2 De bienestar, como comedores, alojamientos y salas de descanso. 15
1.10.3 Botiquín 15
1.11 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 15
1.12 PREVISIÓN DE LA MANO DE OBRA 15
1.13 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 16
1.13.1 Reconocimientos médicos periódicos 16
1.13.2 Primeros auxilios 16
1.13.3 Maletín botiquín de primeros auxilios 16
1.13.4 Evacuación de accidentados 17
1.13.5 Asistencia a accidentados y primeros auxilios 17
1.13.6 Recorrido para acceso al centro asistencial más próximo en caso de accidente y su teléfono. 17
1.13.7 Centro de asistencia y centro hospitalario 17
1.13.8 Dotación, situación, número y características de los extintores, del botiquín y señalización de salida y emergencia. 17
1.14 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO 17
1.15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD 18

1.16 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO 18
1.17 CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA....18
1.18 CONCLUSIÓN....19
2. ANEXO 1: MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA....20
2.1 MEDIDAS GENERALES 20
2.1.1 Medidas de carácter organizativo 20
2.1.2 Medidas de carácter dotacional 22
2.1.3 Medidas generales de carácter técnico 24
2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO....25
2.2.1 Medidas generales 25
3. ANEXO 2: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION 28
3.1 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 28
3.1.1 Movimiento de tierras....28
3.1.2 Obras de hormigón en masa o armado....40
3.1.3 Redes de abastecimiento....46
3.1.4 Redes de saneamiento....54
3.1.5 Afirmados y pavimentos 56
3.1.6 Obras de albañilería....58
3.1.7 Actividades diversas....63
3.1.8 Servicios afectados....76
3.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO 83
3.2.1 Maquinaria de movimiento de tierras 83
3.2.2 Medios de hormigonado....90
3.2.3 Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos....94
3.2.4 Maquinaria y herramientas diversas 100
3.2.5 Equipos de trabajo diversos....116
4. PLIEGO DE CONDICIONES 123
4.1 OBJETO DEL PLIEGO E IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA....123
4.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO 123
4.3 LEGISLACIÓN VIGENTE....123
4.3.1 Leyes 123
4.3.2 Reales Decretos 123
4.3.3 Decretos....126
4.3.4 Órdenes 126
4.3.5 Otros documentos 127
4.4 DEFINICIONES....127
4.5 CONDICIONES....128
4.5.1 Condiciones Facultativas 128
4.5.2 Condiciones Legales 129
4.6 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS....131
4.6.1 Obligaciones preventivas de todos los actores del proceso constructivo....131
4.6.2 Promotor....132
4.6.3 Funciones y prestaciones de los coordinadores. 132
4.6.4 Contratista....134
4.6.5 Información facilitada por el promotor, los contratistas u otros empresarios. 136

4.6.6 Otras obligaciones de agentes que intervengan en la obra 137
4.7 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS EN LA OBRA 140
4.7.1 Requisitos de los equipos, máquinas, herramientas y medios auxiliares previstos a utilizar en obra. 140
4.7.2 Requisitos de los materiales y productos sometidos a reglamentación específica que se prevea utilizar en obra. 143
4.7.3 Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva del personal de obra 143
4.7.4 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar. 144
4.7.5 Procedimientos para el control de los Riesgos Especiales (Anexo II del RD 1627/1997 y otros). 147
4.7.6 Procedimientos para el control de acceso de personas y vehículos a obra. 147
4.8 SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN PREVENTIVA 147
4.8.1 Servicios de prevención 147
4.8.2 Organización preventiva 148
4.8.3 Presencia de los recursos preventivos 149
4.9 EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD E INCIDENCIAS 149
4.9.1 Elaboración 149
4.9.2 Clausulas penalizadoras 150
4.9.3 Libro de incidencias 150
4.9.4 Investigación de incidentes 151
4.9.5 Presencia del Coordinador de Seguridad y Salud. 151
4.10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S) 151
4.10.1 Condiciones de los equipos de protección individual 151
4.10.2 Normas para EPI's y elementos complementarios: diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 153
4.11 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS 158
4.11.1 Condiciones generales 158
4.11.2 Normativa 159
4.11.3 Condiciones Técnicas a cumplir en señalización de obra 160
4.11.4 Condiciones Técnicas a cumplir por los elementos de protección colectiva 160
4.11.5 Vallas de cerramiento perimetral 162
4.11.6 Vallas autónomas 163
4.11.7 Instalaciones eléctricas de obra 163
4.11.8 Extintores 165
4.11.9 Medidores portátiles de gases 165
4.11.10 Señalización 165
4.11.11 Protección de excavaciones 165
4.11.12 Protección y cubrición de huecos 165
4.11.13 Protección de zonas elevadas 166
4.11.14 Plataformas de trabajo y andamios 166
4.11.15 Escaleras de mano 166
4.11.16 Barandillas de protección 166
4.11.17 Líneas de vida 166
4.11.18 Pasarelas metálicas con barandillas para zanjas 167
4.11.19 Accesos a la zona de obras 167
4.11.20 Afecciones a viales 167
4.11.21 Interferencias con otros servicios 167
4.11.22 Gálibos 167
4.11.23 Almacenamiento y señalización de productos 168

4.11.24 Seguridad frente a terceros 168
4.11.25 Orden y limpieza de obra 168
4.11.26 Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 168
4.12 LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO 169
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO 171
6. PLANOS 173

1. MEMORIA

1.1 OBJETO

En el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, se determina la obligatoriedad de la redacción de un estudio de seguridad y salud en función de las características de la obra.

El objeto del presente documento es la elaboración del estudio de seguridad integrado en el Proyecto de:

SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU

En el caso que nos ocupa, se cumplen todos los requerimientos marcados por la ley que obligan a la redacción del estudio de seguridad y salud correspondiente.

El objetivo del presente estudio es identificar los riesgos, diseñar la prevención adecuada y evaluar su eficacia. Todo ello en colaboración con el proyectista en la fase de redacción del Proyecto de ejecución, para adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los principios de acción preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.

Mediante el conocimiento del proyecto a construir y el análisis de las unidades de obra que de éste se desprenden, se establece una organización en el tiempo de los trabajos de construcción tendente a minimizar las interacciones e interferencias de los distintos oficios implicados en la ejecución material de la obra. Se identifican los riesgos evitables estableciéndose las soluciones a aplicar para que sean evitados. Se relacionan los riesgos inevitables indicando las medidas de protección adecuadas, valorando a continuación la efectividad de estas acciones.

Para una correcta puesta en práctica del estudio, se diseña un plan de seguimiento de la implantación del método y un plan formativo. Están ambos encaminados a la concienciación del personal implicado en la necesidad de un trabajo que disminuya en lo posible el peligro de un accidente laboral. También se dictan pautas de actuación en caso de accidente laboral.

Este estudio se ha ido elaborando al mismo tiempo que el proyecto de ejecución y en coherencia con su contenido.

El fin último de este estudio es el de servir de apoyo a la realización de la obra en condiciones de seguridad para evitar accidentes.

Este estudio servirá de base al Plan de Seguridad que será redactado por las empresas contratistas adjudicatarias de las obras.

1.2 MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. El plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de seguridad y salud, establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio.

1.3 DATOS GENERALES

1.3.1 Identificación de la Obra

- PROYECTO: SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU
- SITUACIÓN: CENDEA DE OLZA, NAVARRA
- REFERENCIA CATASTRAL:

POLÍGONO 10	PARCELA 315	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 10	PARCELA 72A	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 10	PARCELA 72B	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 11	PARCELA 267A	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 11	PARCELA 267B	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 11	PARCELA 33A	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 11	PARCELA 33B	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 11	PARCELA 86A	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 11	PARCELA 86B	CENDEA DE OLZA
POLÍGONO 11	PARCELA 86C	CENDEA DE OLZA

1.3.2 Identificación del Promotor

El Promotor del proyecto la empresa Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.
Nombre: Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.
Dirección: Calle General Chinchilla, 7, Pamplona/Iruña, 31002, Navarra
Teléfono: 948 423 242

1.3.3 Proyectista

MKR ingeniería & arquitectura, S.L.
José Ángel Erro Mendioroz
Ingeniero Civil y Edificación, colegiado nº 24227
C/ Zubiarte nº 2, 31620 Navarra

1.3.4 Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Proyecto y autor del estudio

MKR ingeniería & arquitectura, S.L.
José Ángel Erro Mendioroz
Ingeniero Civil y Edificación, colegiado nº 24227
C/ Zubiarte nº 2, 31620 Navarra

1.3.5 Plazo para ejecución de la obra

El plazo de ejecución de las obras asciende a SEIS MESES (6) meses.

La empresa contratista deberá presentar con carácter mensual una planificación de actividades desarrollada, describiendo con detalle las actuaciones que implique cada trabajo.

1.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del Estudio de Seguridad y Salud declara que es su voluntad identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y, en consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.

Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Así mismo, es necesario que conozca el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Desde el presente estudio se ha pretendido

- Analizar todas las unidades de obra del proyecto a construir, en función de sus factores formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que va a utilizar, las protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

El Contratista acometerá las siguientes actuaciones:

Este estudio ha de ser la base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por el contratista y formar parte, junto al Plan de Seguridad y Salud, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

Es preciso que el Contratista adopte las medidas para divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista en su momento basándose en este estudio de seguridad y salud.

Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

Ha de contribuir a crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

Se ha de definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

Es preciso expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud al tratarse de una obra incluida dentro de las previstas en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, ya que cumple los siguientes requisitos:

- Superan un presupuesto de Ejecución por contrata superior a 450.759,07 €
- En cualquier momento trabajarán más de 20 personas simultáneamente

- El volumen total de mano de obra es superior a 500 días/hombre.

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de: 671.433,56 €

El plazo de ejecución de las obras previsto es de SEIS (6) meses.

Se estima unos recursos humanos durante la duración de la obra de OCHO (8) operarios.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

1.6.1 Descripción de trabajos

El proyecto consiste en la incorporación de los vertidos de la localidad de Asiain, situada en la margen izquierda del río Arakil, mediante una estación de bombeo e impulsión hasta la EDAR, que se sitúa en la margen derecha del río; y la conducción por gravedad de los vertidos de la localidad de Izu que se encuentran en la misma margen del río que la propia EDAR.

Las actuaciones proyectadas son las siguientes:

Instalaciones de transporte:

- Impulsión de aguas residuales de Asiain de 233 m de longitud, para un caudal de 8 L/s a una altura de 17.25 mca
- Emisario de aguas residuales de Izu de 217 m de longitud
- Abastecimiento de agua a la estación de bombeo de Asiain y EDAR con tubería de PE ∅ 63 mm
- Acometidas eléctricas a ambas instalaciones para una potencia $<$ 10 kW

La EDAR cuenta con las siguientes etapas de tratamiento:

- Obra de entrada en la que se recogen los vertidos de cada localidad, dotada de aliviadero.
- Partidor de vertidos
- Tanque decantador digestor Imhoff, obra de fábrica de hormigón armado de 4.60 x 5.00 x 7.20 m
- Estación de bombeo a lecho bacteriano, para un caudal de 4 L/s a 8.86 mca
- Lecho bacteriano de baja carga con relleno mineral con un volumen útil de relleno de 286 m^3
- Arqueta de carga a decantador secundario y de recirculación
- Decantador secundario tronco piramidal, de acero inoxidable de 4,00 x 4,00 x 4,40 m
- Bombeo de fangos a tanque Imhoff, para un caudal de 4 L/s a una altura de 6.59 mca
- Obra de salida de efluente, medida de control y toma de muestras
- Tuberías de proceso
- Electrificación y alumbrado

1.6.2 Acceso a la obra

El acceso a la obra se realiza desde dos puntos:

- Margen derecha del río Arakil: se accede a la parte de la obra correspondiente a la EDAR. Se accede desde el la carretera NA-7018 tomando el desvío hacia la calle Muñigain situado a la salida norte del núcleo urbano de Izu.

- Margen izquierda del río Arakil: se accede a la parte de la obra correspondiente a la caseta de bombeo de aguas residuales de Asiáin. Se accede desde el la carretera NA-7018 pasado el puente del río antes de su entronque con la carretera NA-7010, situado en la parte sur del núcleo urbano de Asiáin.

1.6.3 Condiciones del entorno:

1.6.3.1.- Ambientales y climatológicas, como zona de alta montaña, marítima o fluvial, con mucha insolación, etc.

El clima de la zona puede considerarse como benigno, no existiendo variaciones de temperatura muy notables a lo largo del día. Solamente existe el riesgo de tormentas fuertes de manera ocasional, al igual que con el régimen de vientos.

1.6.3.2.- Afecciones a terceros, como otras obras vecinas, circulación rodada y peatonal, escuelas, etc.

Los accesos a la zona de obra no presentan problema para el tráfico rodado, tanto ligero como pesado. En la fecha de realización del presente estudio no se observa que las obras prevista en el proyecto puedan afectar significativamente a terceros.

1.6.4 Proximidad de instalaciones y redes de servicios afectados

Las instalaciones que presentan proximidad a la obra quedan reflejadas en los planos de servicios existentes del proyecto.

Del estudio sobre el emplazamiento de la obra y de la comprobación de la normativa urbanística hecha en el proyecto en cuestión, se desprende que las interferencias con servicios públicos detectadas y que pueden ocasionar riesgos laborales durante la ejecución de la obra, son las que siguen:

Accesos rodados a la obra:

Los dos accesos a la obra se realizan desde la carretera NA-7018 a ambos lados del río Arakil según se indica en el documento de planos.

Circulaciones peatonales:

Al tratarse de una zona rural poco densa no se prevé la circulación continuada de peatones por la zona.

Líneas eléctricas aéreas:

No se detecta interferencias con el área de trabajo.

Líneas eléctricas enterradas:

No se detecta interferencias con el área de trabajo.

Conductos de gas:

No se detecta interferencias con el área de trabajo.

Conductos de agua:

No se detecta interferencias con el área de trabajo.

Alcantarillado:

Se ha detectado un colector de hormigón de 300 mm de diámetro identificado en el Plano de infraestructuras existentes.

Se prevé el recrecido de las arquetas afectadas por la explanación.

1.6.5 Principales materiales y productos intervinientes en la obra

Los principales materiales previstos en proyecto para la ejecución de las obras son los siguientes:

- Hormigón, armaduras y encofrado de madera
- Calderería de acero inoxidable ASISI 304 y aluminio soldado
- Elementos prefabricados de hormigón armado
- Zahorra artificial
- Grava y gravillín, calizo y silíceo
- Material de relleno para explanación
- Tubería de fundición
- Tubería de PVC
- Valvulería
- Equipos electromecánicos: distribuidor hidráulico, equipos de bombeo, polipastos, etc.

1.6.6 Plan de ejecución de la obra

1.6.6.1.- Principales unidades de construcción previstas en la obra

- Excavación, movimiento de tierras y relleno de zanjas
- Obras de hormigón armado
- Conducciones de saneamiento con tuberías de PVC y pozos de registro prefabricados.
- Conducciones de impulsión de agua residual con tuberías de FN y valvulería.
- Pavimento de hormigón
- Escollera de piedra caliza
- Instalación eléctrica, telecomunicaciones y alumbrado

1.6.6.2.- Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales

- Maquinista de obra pública
- Topógrafo
- Fontanería y saneamiento
- Albañilería
- Electricista
- Instalador de equipos electromecánicos

1.6.6.3.- Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

- Buldócer
- Pala cargadora
- Retroexcavadora sobre orugas
- Camión dumpers
- Herramienta de mano para albañilería
- Herramienta de mano para fontanería y saneamiento
- Camión grúa

1.6.7 Plan de obra

El plan para ejecución de las obras previsto en proyecto es el siguiente:

Cap.	Descripción	Quincena-1	Quincena-2	Quincena-3	Quincena-4	Quincena-5	Quincena-6	Quincena-7	Quincena-8	Quincena-9	Quincena-10	Quincena-11	Quincena-12
1	Precio de las unidades de obra												
2	Trabajos previos												
3	OBRA CIVIL												
	3.1 Conducciones de transporte												
	3.1.1 Impulsión Asiain												
	3.1.2 Emisario Izu												
	3.1.3 Abastecimiento de agua												
	3.1.4 Colector de vertido												
	3.2 Estación de bombeo Asiain												
	3.3 EDAR												
	3.3.1 Explanación												
	3.3.2 Tuberías de proceso												
	3.3.3 Obra de entrada												
	3.3.4 Tanque Imhoff												
	3.3.5 Bombeo a lecho bacteriano												
	3.3.6 Lecho bacteriano												
	3.3.7 Arqueta de carga y recirculación												
	3.3.8 Decantador secundario												
	3.3.9 Medida de caudal y toma de muestras												
	3.3.10 Local de servicios e instalaciones												
	3.3.11 Urbanización												
	3.3.12 Jardinería y riego												
4	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS												
	4.1 Estación de bombeo Asiain												
	4.2 EDAR												
	4.2.1 Obra de entrada												
	4.2.2 Tanque Imhoff												
	4.2.3 Bombeo a lecho bacteriano												
	4.2.4 Lecho bacteriano												
	4.2.5 Arqueta de carga y recirculación												
	4.2.6 Decantador secundario												
	4.2.7 Medida de caudal y toma de muestras												
	4.2.8 Local de servicios e instalaciones												
	4.2.9 Urbanización												
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA												
	5.1 Obra civil												
	5.2 Instalaciones y equipos												
6	GESTIÓN DE RESIDUOS												
7	SEGURIDAD Y SALUD												
8	PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA												
9	PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD												

1.7 CONDICIONES DE ACCESO A LA OBRA

1.7.1 Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Se entienden por accesos los lugares o zonas por donde deben pasar los operarios y las máquinas de los trabajos preliminares y exteriores al edificio. De lo dispuesto en el Anexo IV, Parte A del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se desprenden las siguientes disposiciones:

Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

c) Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

d) Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

e) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

f) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas.

g) Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

a) Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

1.7.2 Características de los accesos del personal

Deben señalizarse y mantenerse lisas y sin obstáculos. Si las circunstancias no lo permitieran, se dispondrán pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y, a ser posible, zonas que no deban pisar los vehículos.

Se procederá de la misma forma para el paso de carretillas manuales.

Se señalizará el itinerario a seguir por los operarios para su circulación por la obra y a las zonas de trabajo, almacenaje o dependencias mediante cinta plástica. La empresa dispondrá las señales indicativas de los riesgos existentes y de las obligaciones en materia de seguridad.

Se situarán de forma separada al de vehículos.

El acceso a la excavación se realizará por medio de escalera peldañeada y con barandilla.

Debe situarse en zona próxima a la puerta de entrada al solar y locales de aseo y vestuario.

El acceso al cuadro eléctrico, cuando está sobre el terreno excavado, se realizará a través de plataforma de madera (aislante) a la que se acceda a través de una escalera provisional.

Si existe poco desnivel, puede disponerse una plataforma con traviesas y pasamanos que, de forma inclinada y firme, alcanzará el punto más bajo y el más alto.

En caso de que los trabajadores tengan que utilizar como vía de evacuación rápida la rampa de acceso de vehículos, deberá cuidarse:

- Haber informado previamente de su existencia, así como de la forma de actuar.
- La rampa de acceso deberá tener amplitud suficiente.
- Dispondrá de traviesas o escalones y barandilla en su recorrido.
- La máxima pendiente será del 8% si su longitud es superior a 10 metros.

1.7.3 Características de los accesos de vehículos

Se dispondrá en forma de rampa de las siguientes características:

- Ancho 4,5 m.
- Pendiente en tramos rectos: 12%.
- Pendiente en tramos curvos: 8%.

Los porcentajes indicados se disminuirán en función de la clase de suelo y la humedad del mismo.

1.8 PROCEDIMIENTO PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Antes del comienzo de las obras se reunirán las empresas participantes y trabajadores autónomos fijando entre ellos las reglas de coordinación para sus trabajos y siempre haciendo cumplimiento estricto de lo dispuesto en el Plan o Planes de Seguridad y Salud existentes en esa obra que todos deben conocer.

De dicha reunión se levantará acta firmándola todos y cada uno de los representantes de cada empresa y los trabajadores autónomos, dándose copia a cada uno de ellos y al Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra.

1.9 NECESIDAD DE LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales

La presencia del Recurso Preventivo viene motivada por la necesidad de integrar en obra la figura de una persona con conocimientos suficientes en PRL que realice labores de supervisión y control de la aplicación de las medidas preventivas y de los procedimientos de trabajo seguros.

La formación mínima exigible en Prevención de Riesgos Laborales para la realización de trabajos con funciones de Recurso Preventivo será de Nivel Básico.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí. La colaboración entre todos es fundamental para lograr el éxito en prevención.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Deberá vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, conociendo los riesgos que existan y controlando que los métodos de trabajo sean seguros y adecuados al tipo de trabajo.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, los Recursos Preventivos:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. (Tales indicaciones se realizarán a los trabajadores relacionados con el trabajo que se está realizando).
- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

Cualquier comunicación a trabajador o a empresario se recomienda hacerla por escrito para dejar constancia de la actuación realizada.

1.10 DESCRIPCIONES DE LOS SERVICIOS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE OPERARIOS

1.10.1 De higiene, como aseos y vestuarios.

En función del número medio de trabajadores estimado se han previsto casetas prefabricadas para vestuarios y aseos, en la zona interior de la verja y adosada a ésta para que se disponga de fácil acceso y no impida la circulación de vehículos.

Los acopios de material serán colocados igualmente en este amplio espacio alejados del tránsito y ordenados de forma correcta.

1.10.2 De bienestar, como comedores, alojamientos y salas de descanso.

Se han previsto comedores, alojamientos y salas de descanso en caseta prefabricada.

1.10.3 Botiquín

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

1.11 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

En el ANEXO 1 de presente Estudio de Seguridad y Salud se exponen las medidas preventivas generales a disponer en obra. Se agrupan en cuatro grupos:

- Medidas generales de carácter organizativo
- Medidas generales de carácter dotacional
- Medidas generales de carácter técnico
- Medidas preventivas relativas a maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

En el ANEXO 2 del presente Estudio de Seguridad y Salud se detalla la evaluación de riesgos y medidas preventivas en el proceso de la construcción diferenciándose dos grupos:

- Riesgos y medidas preventivas de las actividades que componen la obra proyectada
- Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria y los equipos de trabajo

1.12 PREVISIÓN DE LA MANO DE OBRA

El cálculo del número medio de trabajadores / año, es el siguiente:

$$Nº\ operarios = \frac{Presupuesto\ Ejecución\ Material\ x\ \%\ Mano\ de\ Obra}{Nº\ horas\ trabajadas\ año\ x\ precio\ medio\ operario\ x\ duración\ obra}$$

Cálculo del N.º de trabajodes necesarios para la obra		
Presupuesto de Ejecución Material de la obra	€	671.433,56 €
Importe porcentual del presupuesto de la mano de obra	23%	154.429,72 €
Plazo de ejecución	mes	6
Nº Horas trabajo por trabajador / mes	hr	160
N.º medio de horas de trabajo	hr	960
Precio medio hora / trabajadores	€	21,00 €
N.º Medio de trabajadores según cálculo	ud	7,66
N.º Medio de trabajadores adoptado	ud	8

1.13 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

1.13.1 Reconocimientos médicos periódicos

La empresa certificará que realiza las inspecciones médicas periódicas. En cumplimiento de los art. 44 al 52 del Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (B.O.E. de 27- 11-1.959, Orden de 21 de noviembre de 1.959) y articulo 58 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, todo personal que empiece a trabajar en la obra deber pasar un reconocimiento previo al trabajo y que ser repetido en el periodo de un año. Se practicarán reconocimientos semestrales o mensuales en los casos que señala el Reglamento citado, en su art. 50, y si como consecuencia de este reconocimiento fuese aconsejable el cambio de puesto de trabajo, la Empresa quedar obligada a realizarlo.

1.13.2 Primeros auxilios

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de un listado con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia. Asistencia a accidentados.

1.13.3 Maletín botiquín de primeros auxilios

Se dispondrá, como indica el artículo 43, apartado 5 de la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de un botiquín bien señalizado y situado convenientemente conteniendo los elementos especificados en la misma:

- 1 frasco, conteniendo agua oxigenada
- 1 frasco, conteniendo alcohol de 961
- 1 frasco, conteniendo tintura de yodo
- 1 frasco, conteniendo mercurocromo
- 1 frasco conteniendo amoniaco
- 1 caja, conteniendo gasa esterilizada
- 1 caja de algodón hidrófilo estéril
- 1 rollo de esparadrapo
- 1 torniquete
- 1 bolsa para agua o hielo
- 1 bolsa, conteniendo guantes esterilizados
- 1 termómetro clínico
- 1 caja de apósitos autoadhesivos
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Tónicos cardíacos de urgencia
- Jeringuillas desechables.

Se sugiere que se prevea un armarito conteniendo la relación de productos citados como instalación fija, y con idéntico contenido, se provea un maletín-botiquín portátil. Los botiquines, se revisarán mensualmente, reponiéndose inmediatamente el material usado o caducado.

1.13.4 Evacuación de accidentados

En la obra se dispondrá de la información sobre el emplazamiento e itinerarios hasta los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se dictarán unas Normas de Régimen Interior con los teléfonos indicados de los Centros de Urgencia y de ambulancias, que estará en el tajo, en el "Tablero de Seguridad", para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

1.13.5 Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Con carácter general, el artículo 20 LPRL recoge la obligación del empresario de designar al personal encargado de prestar los primeros auxilios en previsión de que pueda presentarse una situación de emergencia. Dicho personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado

1.13.6 Recorrido para acceso al centro asistencial más próximo en caso de accidente y su teléfono.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista definirá exactamente, a través de su Plan de Seguridad y Salud.

1.13.7 Centro de asistencia y centro hospitalario

La situación del ambulatorio o centro de salud más cercano se encuentra en la siguiente dirección:

- Centro de Salud Zizur: Parque Erreniega Parkea 26, 31180 Zizur Mayor, Navarra

La situación del centro hospitalario más cercano se encuentra en la siguiente dirección:

- Complejo Hospitalario de Navarra: Calle Irunlarrea 3, 31008 Pamplona, Navarra

1.13.8 Dotación, situación, número y características de los extintores, del botiquín y señalización de salida y emergencia.

En el Plan de Seguridad y Salud realizado por el contratista quedará indicado lo siguiente:

- Tipos de extintores, dotación y ubicación en la obra.
- Posición y equipamiento del botiquín de asistencia primaria.
- Señalización de salida de la obra
- Señalización y recorridos de emergencia.

1.14 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO

Todo tipo de obras tanto de obra civil como de edificación deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega por el Promotor, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. (en edificios es de aplicación la Ley de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE).

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Deberán dejarse los medios necesarios para facilitar las operaciones de mantenimiento necesarias tanto en arquetas como en pozos. Dichas medidas son las siguientes:

- Acceso a pozos y arquetas mediante la colocación de pates en su interior.
- Puntos de anclaje de arneses de seguridad para todos trabajos de mantenimiento que sean necesario realizar a una altura superior a dos metros y no fuera posible el empleo de andamios homologados.

Los trabajos necesarios para el adecuado mantenimiento de las obras ejecutadas de acuerdo a lo especificado en el presente Proyecto, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deben cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
- Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
- Seguridad y salud, aplicada a su implantación y realización.

En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, articulo 5.6. para Estudios, se citan a continuación las "previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores", mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- Previsiones técnicas para su control y reducción.
- Informaciones útiles para los usuarios.

1.15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y para no tener accidentes durante el proceso constructivo, es necesaria una correcta y adecuada formación e información sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo para todos los trabajadores de formen parte de dicho proceso. La empresa contratista está obligada legalmente a formar e informar a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra en una forma de trabajo seguro, de modo que todo el personal tendrá conocimiento de los riesgos propios de la actividad que realiza, de las conductas propias a tomar en sus maniobras, el uso correcto de las protecciones colectivas, así como de los equipos de protección individual. En el pliego de condiciones particulares se dan las pautas y los criterios de formación para que la empresa contratista desarrolle esto mismo en su Plan de Seguridad y Salud.

1.16 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

Estos instrumentos para la gestión de la PRL se consideran necesarios cuando:

- Las tareas son susceptibles de generar riesgos y con especial relevancia cuando hablamos de riesgos graves o muy graves (p.ej. trabajos en alta tensión)
- Las tareas son consideradas críticas, es decir, tareas en las que una acción u omisión puede generar un accidente.
- Las operaciones a ejecutar son de las llamadas No Rutinarias. Debido precisamente a la circunstancialidad de las tareas puede acarrear que no se sigan todos los pasos establecidos para el trabajo, bien por falta de costumbre, por olvido (p.ej. determinados trabajos de mantenimiento que se realizan con poca frecuencia).

El Plan de Seguridad deberá especificar las instrucciones de trabajo para aquellas tareas que en determinadas condiciones sean susceptibles de generar riesgos, especialmente si éstos son de cierta importancia y van asociados a las actuaciones de las personas. En la instrucción estarán recogidos aquellos aspectos de seguridad a tener en cuenta por las personas responsables de las tareas a realizar, a fin de que conozcan cómo actuar correctamente en las diferentes fases u operaciones y sean conscientes de las atenciones especiales que deben tener en momentos u operaciones claves para su seguridad personal, la de sus compañeros y la de las instalaciones.

Las instrucciones de trabajo son esenciales en lo que se denominan tareas críticas, que son aquellas en las que por acciones u omisiones puedan suceder accidentes o fallos que es necesario evitar. Especial atención merece también la ocasionalidad de los trabajos sobre todo por la posible dificultad de recordar aspectos preventivos que pueden resultar importantes y que pueden conducir fácilmente al error y como consecuencia un accidente. Resulta conveniente que la empresa defina en sus procesos productivos los procesos o tareas consideradas clave y las actividades asociadas a los mismas que debieran ser consideradas críticas.

1.17 CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El sistema elegido en el presente estudio es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del Plan de Obra previsto y la Lista de seguimiento y Control mencionadas en el párrafo anterior.

El control de entrega de los equipos de protección individual se realizará mediante la firma del trabajador de un documento en el que se indicará el material recibido.

1.18 CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

El presente estudio de seguridad y salud resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Pamplona, junio de 2019

MKR ingeniería

Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

2. ANEXO 1: MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA

2.1 MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

2.1.1 Medidas de carácter organizativo

2.1.1.1.- Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

2.1.1.2.- Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

2.1.1.3.- Modelo de organización de la seguridad en la obra

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los

accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores, etc.). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

2.1.1.4.- Control de la Subcontratación

De acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción, los empresarios participantes en la obra deberán atender a las siguientes indicaciones:

- Se dispondrá del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que se recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).
- En todo caso, y en cumplimiento de la legislación vigente y salvo las excepciones establecidas en la Ley 32/2006, el tercer subcontratista no podrá subcontratar, como tampoco los trabajadores autónomos ni las empresas cuya labor se realice básicamente empleando mano de obra y/o maquinas-herramientas ligeras. Sin perjuicio de lo anterior, se trasladará al coordinador de seguridad y salud la relación de empresas que se vayan a incorporar a la obra.
- Tanto el contratista como los subcontratistas deberán vigilar el cumplimiento de las empresas por ellos subcontratadas en lo referente a las obligaciones de acreditación y registro reguladas para el régimen de la subcontratación, mediante la recopilación de las empresas subcontratadas de la documentación demostrativa de tal cumplimiento.

- Cada empresa participante en la obra deberá disponer de la documentación o título acreditativo de la posesión de la maquinaria que emplee, y de cuanta documentación sea exigida por otras disposiciones legales.
- Los representantes legales de cada una de las empresas deberán ser informados de todas las subcontrataciones que se realicen en la obra.
- Finalmente, los distintos empresarios, acreditarán la formación de todos sus trabajadores en materia de preventiva, adecuada al trabajo a realizar, de manera que conozcan los riesgos y las medidas preventivas para prevenirlos.

2.1.2 Medidas de carácter dotacional

2.1.2.1.- Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario contratista principal deberá acreditar que ha posibilitado la realización de los preceptivos reconocimientos médicos del personal de la obra. Dichos reconocimientos, atendiendo a lo establecido en la legislación vigente, deberán tener carácter específico para el puesto de trabajo. En todo caso, se deberá contar con los certificados de aptitud de los trabajadores empleados en la obra y, en caso de existir restricciones, adaptar al trabajador a un puesto de trabajo para el que resulte apto.

2.1.2.2.- Botiquín de obra

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

El plan de seguridad y salud precisará la situación donde se encontrarán en la obra, el o los botiquines.

2.1.2.3.- Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, éstas deberán dimensionarse en función del número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades. En cuanto a la ubicación de las mismas, debe tenerse en cuenta que en las obras de renovación de redes los tajos (especialmente los de excavación en zanja y montaje de tubería) suelen encontrarse muy dispersos, y además enmarcarse en una superficie de importantes de dimensiones, lo cual determinará la necesidad de que los operarios puedan verse obligados a desplazarse a través de caminos y de carreteras secundarias importantes distancias hasta alcanzar las instalaciones. Por este motivo, resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de trabajadores, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando la zona de los trabajos, y determinando los lugares de montaje de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores.

De forma general, dichas instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

No obstante, lo establecido, se debe considerar que en múltiples situaciones las obras de renovación de redes suelen aparejar la ejecución de actividades de larga duración y en tajos concentrados, muy especialmente en lo relacionado con la ejecución de las estructuras, como grandes arquetas para válvulas en balsas, estaciones de bombeo, depósitos, fosas sépticas... En estos casos, resultará necesario que la empresa disponga en los tajos instalaciones fijas que complementen a las anteriores, bien mediante aseos químicos o similar.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.

Durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar, los riesgos serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Finalmente, debe ponerse de relevancia la obligación de que las instalaciones de obra se empleen de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sean concebidas. Por tanto, por ejemplo, se prohibirá el almacenamiento de los materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se deberán almacenar en lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Finalmente, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

En cuanto a la instalación eléctrica provisional de obra, una de las cuestiones más relevantes se corresponde con la necesidad de designar formalmente a los operarios responsables de cada una de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Dichas instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (serán realizadas por el responsable de la instalación).

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Cualquier instalación eléctrica provisional deberá cumplir las siguientes prescripciones:
- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se prohibirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano, etc.). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.

- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se deberán señalizar advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

En cuanto a la instalación eléctrica en las obras, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido, debemos tener en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por lo tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (empleo de herramientas alimentadas mediante batería, etc.), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos en la obra (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) deberán disponer de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

2.1.3 Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de protección y balizamiento.

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de polietileno de alta densidad, tendrán una altura mínima de 100 cm, incorporarán una banda reflectante y serán de colores amarillo o naranja luminoso, manteniéndose en correcto estado de conservación y no debiendo presentar elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 y CH4.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

2.2.1 Medidas generales

Antes del inicio de los trabajos, el contratista comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

2.2.1.1.- Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

Cada maquinista contará con autorización expresa para el manejo de la máquina que se trate.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

2.2.1.2.- Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre de hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Las maniobras de marcha atrás y las maniobras en las que el conductor no tenga buena visibilidad serán guiadas por una persona distinta al conductor. El conductor sólo iniciará la maniobra una vez se lo indique el operario guía, habiendo verificado la ausencia de personas y de obstáculos en su trayectoria.

Está prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria y vehículos en toda la obra.

2.2.1.3.- Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

2.2.1.4.- Manipulación de cargas

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (grúas, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.

Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.

Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.

Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.

No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.

Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.

Igualmente, la colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condiciones meteorológicas no sean aceptables (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

3. ANEXO 2: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de seguridad y salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

3.1 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, a continuación, se describen las actividades que la componen, así como sus riesgos y medidas preventivas:

3.1.1 Movimiento de tierras

3.1.1.1.- Demoliciones – picado

Demolición y/o picado de pavimentos.

Medios para su ejecución: retroexcavadora con martillo picador, pala cargadora, camión bañera, martillo neumático, compresor.

Riesgos:

- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Golpes con objetos o herramientas
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Vibraciones
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas:

Cuando esté trabajando la máquina, los operarios de a mano deberán estar fuera del radio de acción, tanto del radio de giro de la máquina como de la zona de caída de las estructuras. Si es necesario habrá operarios encargados de dirigir al maquinista.

El suelo sobre el que opera la máquina debe ser firme, llano y estar alejado de vacíos y/o pendientes. La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina. Además, no trabajará en pendientes superiores a las indicadas por el fabricante.

El entorno de la máquina deberá ser amplio y estar libre de obstáculos.

El maquinista y los trabajadores de mano que se encuentren en las proximidades utilizarán protecciones auditivas.

Siempre que el trabajador vaya a utilizar el martillo neumático utilizará también guantes de seguridad, gafas de protección y protecciones auditivas.

3.1.1.2.- Excavaciones

Trabajos de excavación en vaciados, zanjas, cimentaciones, taluzados, etc.

Medios para su ejecución:

Maquinaria para el movimiento de tierras (Retroexcavadoras, palas cargadoras, excavadora mixta, mini-excavadora, motoniveladora) y para el transporte del material (camiones, dúmperes, etc.)

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

En este apartado se especifican las medidas preventivas de aplicación en todo tipo de excavación. En siguientes apartados se especifican las medidas preventivas a disponer en excavación de vaciados, zanjas, cimentaciones.

Se recuerdan ciertas medidas preventivas que se deberán cumplir en dichos trabajos:

- Todos los equipos se emplearán para los usos y conforme a las condiciones de manejo establecidas en el manual de uso o instrucciones de su fabricante. Además, todos los operadores dispondrán de formación adecuada y específica y autorización del manejo de la maquinaria. Por otra parte, tanto los equipos, como los útiles, como el conjunto deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), destacándose la necesidad de que estén certificados.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- En todas las maniobras marcha atrás o con visibilidad insuficiente, una persona dirigirá al conductor asegurando siempre que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria o radio de acción.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en el radio de acción de las máquinas durante su trabajo.
- Los trabajadores situados en las proximidades de los tajos de maquinaria utilizarán ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes.
- Cuando la profundidad de una excavación sea igual o superior a dos metros se protegerán los bordes mediante barandilla reglamentaria instalada a un metro del borde. Para profundidades menores se delimitará todo el perímetro con malla tipo stopper colocada a metro y medio del borde.
- Se revisará el estado de los taludes en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, etc., transitados por vehículos, y también por lluvias, en ese caso se efectuará el achique inmediato de las aguas en el interior de las excavaciones.

- Las pistas de acceso a los diferentes tajos, cuando no sean caminos existentes, serán de anchura suficiente, no superando las rampas el 8 % en tramos curvos y el 10 % en tramos rectos. El ancho de las pistas será el suficiente para que circulen dos vehículos (camiones o dúmperes) o en su caso se preverán puntos de cruce.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe la circulación de vehículos de obra a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas…

3.1.1.3.- Excavación de vaciado

Medios para su ejecución: Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc.

Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.
- Vuelcos de máquinas.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Los trabajos se desarrollarán mediante retroexcavadora, para lo cual se respetarán las condiciones establecidas en anteriores apartados del presente documento. Además, puesto que buena parte de las actividades requerirán la presencia de operarios en el interior de las excavaciones se respetarán escrupulosamente las medidas previstas en lo referente a taludes estables (conforme al Proyecto Constructivo), criterios de acceso al interior de la excavación, las distancias máximas de acopio de tierras y de aproximación de maquinaria al borde de la misma, la señalización o protección de su perímetro, etc. Respecto a lo establecido, se indica que teniendo en cuenta la profundidad de las excavaciones a ejecutar y la necesidad de que se mantengan abiertas durante un periodo de tiempo prolongado, su perímetro se delimitará mediante cierres rígidos constituidos por valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón. Además, el responsable de los trabajos en el tajo o bien el recurso preventivo, deberán comprobar la ausencia en la zona delimitada de otros trabajadores de la obra no intervinientes en la ejecución de los trabajos, o de posibles terceros.

En algunos casos, la excavación de la cimentación de los depósitos y estaciones de bombeo se realiza a partir de una sección tipo que consta de una berma. En estas situaciones, el contratista debe definir la anchura de las plataformas intermedias y su altura desde la base de la excavación. Además, se indica que, si con motivo de la ejecución se hiciera precisa la presencia de operarios sobre las plataformas intermedias de estas bermas, su perímetro se deberá proteger mediante barandillas sólidas y estables que eviten cualquier posibilidad de caída en altura.

Las mismas condiciones se plantearán para evitar caídas en altura de operarios desde la coronación de las excavaciones. Por último, se indica que durante el montaje de las protecciones citadas no se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura, planteándose en su caso la obligación de que los operarios hagan uso de arnés de seguridad anclado a puntos estables previamente consolidados.

Teniendo en cuenta la profundidad de excavación, que como se ha dicho puede llegar a situarse en torno a los 9 m. el acceso al interior de las excavaciones se acondicionará mediante rampas (para estas alturas no resulta admisible el empleo de escaleras de mano), que dispondrán de una pendiente que las haga fácilmente transitables para los equipos y operarios. Estas rampas, y las restantes zonas de trabajo, se mantendrán en adecuado estado de orden y limpieza. Además, bien el responsable de los trabajos o el recurso preventivo gestionarán la circulación a través de las citadas

rampas, de forma que éstas no sean empleadas simultáneamente por operarios y maquinaria. De igual forma, se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.

Si por motivos de lluvia, nieve, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique antes de comenzar o continuar los trabajos. Al igual que en las restantes excavaciones ejecutadas en la obra, el encargado de los trabajos o el recurso preventivo prohibirán la presencia de trabajadores en el interior de aquellas que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores. Todos los taludes, y especialmente aquellos en los que aparezca roca, serán saneados previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el objeto de evitar la caída sobre los mismos de piedras, o materiales sueltos. Como en los restantes trabajos de excavación, se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de las excavaciones.

Para finalizar el apartado relacionado con la ejecución de la excavación, debe destacarse la prohibición de que se usen los encofrados como medio para ascender o descender hacia el interior de la misma.

3.1.1.4.- Excavación de zanjas y pozos de registro

Incluye las diferentes excavaciones a realizar en ejecución de zanjas, cimentaciones, pequeños desmontes, emplazamiento de pequeñas obras de fábrica o la construcción de arquetas y pozos.

Medios para su ejecución: Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc. Además, en los rellenos participarán motoniveladoras, compactadores y cubas de agua.

Riesgos:

- Sepultamientos o hundimientos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Vuelcos de las máquinas por la realización de trabajos en zonas con pendiente.
- Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.
- Golpes o choques con objetos o entre máquinas. Atropellos.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

Medidas preventivas:

Durante la realización de estos trabajos, los caminos de circulación de maquinaria deberán ser conocidos por todos los trabajadores que intervengan en los mismos. De igual forma las posibles interferencias que se produzcan con carreteras serán resueltas según marca la Norma de Señalización 8.3-IC, y en caso necesario se recurrirá al auxilio de señalistas de control de tráfico en los cruces con carreteras abiertas al tráfico rodado.

Deberán detallarse las zonas de tránsito de los equipos, sus condiciones de utilización y de mantenimiento (pendientes máximas en función de los equipos empleados, acondicionamiento en periodos de lluvia, balizamiento o incluso protección de las zonas con riesgo de caída o vuelco,...), las posibles interferencias derivadas de la existencia de líneas eléctricas, condiciones de circulación (velocidad máxima permitida, preferencia de la maquinaria pesada frente a los restantes equipos y vehículos de la obra, etc.)... De igual modo, deberá priorizarse la posibilidad de que el transporte del material se realice a través de caminos internos de la obra, de tal manera que se minimicen las citadas interferencias con terceros.

Con el fin de evitar interferencias con terceros, y teniendo en cuenta que durante la ejecución de los trabajos debe mantenerse el acceso a fincas o propiedades, resulta preciso priorizar el hecho de que se proceda al tapado de todos los tramos de zanja que hayan podido abrirse en una misma jornada de trabajo. En caso contrario, se dispondrán la señalización y balizamiento oportunos, así como los accesorios de iluminación que garanticen unas óptimas condiciones

de visibilidad. Idénticas condiciones deberán plantearse en todos aquellos tajos en que se debieran realizar trabajos en horario nocturno.

En el caso de pozos u otras excavaciones localizadas, se procederá a su tapado mediante planchas metálicas resistentes y firmemente ancladas. Finalmente, en el caso de tramos de excavación abiertos en zonas próximas a núcleos poblados, resultará necesario que todos los tramos de zanja abiertos permanezcan delimitados mediante una protección rígida, bien a base de barandilla reglamentaria, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc.

Los productos de excavación y acopios no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.

Todos los caminos de circulación deberán señalizarse, de forma que los terceros conozcan que en la zona se vienen realizando trabajos de excavación y que por lo tanto existirá circulación de maquinaria y otros factores de riesgo: Se deberá señalizar la existencia de zanjas que pudieran estar abiertas, el límite máximo de velocidad establecido para los equipos, etc.

Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones, compactando, y usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales para accidentes.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos, debiéndose proceder a un regado periódico de la zona objeto de los trabajos.

Bajo ningún concepto los trabajos de excavación en zanja implicarán el menor grado de incertidumbre en relación a la estabilidad de estructuras próximas, tal es el caso de los canales, postes de electricidad o telefonía, conducciones de agua aéreas (como acequias, etc.) o enterradas (saneamientos...), edificaciones, etc.

Serán eliminados arbustos, matojos y árboles cuyas raíces interfieran o hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

Las excavaciones se ejecutarán mediante taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, pero siempre anteponiendo la premisa de que dichos taludes aseguren su condición de estabilidad para garantizar la seguridad de los trabajadores en el interior de las mismas. En el supuesto de excavaciones no previstas en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, se justificará mediante cálculos la estabilidad de los taludes finalmente adoptados. En caso de no poder asegurar la estabilidad por este medio, se aplicarán otros procedimientos, como por ejemplo estabilización mediante bulonado, gunitado y malla, e incluso entibación, etc. Cualquier solución que se adopte deberá ser calculada para garantizar la estabilidad del talud adoptado, y analizada desde el punto de vista preventivo en la planificación preventiva de la obra.

Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, ya que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.

El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando se compruebe que éstas reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente (bien el encargado de los trabajos, el recurso preventivo...) al comienzo y finalización de los trabajos.

Se prohibirá la presencia de operarios en el interior de la zanja en la zona de excavación, con el fin de evitar la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-.

En caso de presencia de agua se procederá a su achique inmediato mediante bombas, y posteriormente, éstas se revisarán minuciosa y detalladamente antes de reanudar los trabajos. Las bombas deben disponer de rejillas o de protecciones que eviten un atrapamiento o corte en su manipulación, y el grupo electrógeno que las alimente permanecerá fuera de la zanja, en una zona aislada del agua, y con la correspondiente pica de toma de tierra hincada en el terreno hasta la profundidad recomendada por su fabricante.

Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

La distancia mínima de los acopios de material respecto del borde de las excavaciones (especialmente de zanjas) y la de aproximación de los equipos y maquinaria a las mismas, será de 2,00 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En lo relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación, como norma general todas las excavaciones deberán señalizarse con malla naranja de tipo stopper retranqueada respecto de su borde. No obstante, en las zonas con riesgo de caída en altura (más de 2 metros) se instalarán protecciones rígidas, a base de barandilla rígida y sólida (de 1 metro de altura) retranqueada una distancia que no afecte a la estabilidad de los taludes, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón. Además, estas protecciones resultarán obligatorias en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros en proximidad de poblado, zonas de paso, proximidad de trabajos ajenos (ganaderías, fábricas, canteras, etc.), con total independencia de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos, esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

Frente al riesgo de atropello, se prohíbe la presencia de personal en el radio de acción de las máquinas. Además, es obligatorio que toda la maquinaria disponga de bocina automática de marcha atrás. En el caso de maquinaria de movimiento de tierras de bastidor giratorio, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instrucciones de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de “marcha a la vista”, la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

De forma general para cualquier excavación, pero muy especialmente en lo relacionado con la excavación en zanja, previamente al inicio de los trabajos deberán identificarse los posibles servicios que pudieran afectar a la ejecución de las actividades: Líneas eléctricas, conducciones enterradas de gas o eléctricas, explotaciones ganaderas o agrícolas, proximidad de zonas habitadas, etc.

Además, no solamente se deberán identificar los citados servicios de forma previa al inicio de las actividades, sino que los trabajos de excavación no se deberán iniciar hasta que no se planifiquen desde el punto de vista preventivo los procedimientos de trabajo, las medidas preventivas y las protecciones necesarias con el fin de evitar los riesgos derivados de la interferencia con el servicio en cuestión, o de su reposición.

Todos los trabajos de excavación que se encuentren en proximidad de líneas eléctricas, deberán ser analizados desde el punto de vista preventivo a partir de un estudio de gálibos mediante el que se determinen las alturas de las líneas eléctricas y de los equipos, ambos en su posición más desfavorable, los mecanismos de vigilancia que se dispondrán en cada uno de los tajos (recursos preventivos conforme al contenido del R.D. 604/2006), y las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la invasión de la distancia de seguridad Dprox-2 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea eléctrica en cuestión. Además de lo comentado, todos los cruces con líneas eléctricas se señalizarán mediante pórticos limitadores de gálibo instalados a una distancia tal a cada lado de la línea eléctrica que su presencia y montaje no generen ningún tipo de riesgo eléctrico, además de la señalización y los carteles mediante los que se advierta a los operarios del riesgo de contacto eléctrico.

Los riesgos que podrían generarse por concurrencia o interferencia entre los trabajos de excavación en zanja y las restantes actividades de la obra, especialmente las relacionadas con las comprobaciones de topografía y replanteos previos, el montaje de tubería, deben ser controlados por los mandos organizativos de la obra (encargado, jefes de producción, jefe de obra,...) y por el recurso preventivo, y la principal solución es evitar que dichos tajos concurran en el tiempo en un mismo espacio o punto de trabajo.

Por lo tanto, queda prohibido la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.

Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.

Los trabajos de excavación deberán adelantarse al montaje de tubería, de tal forma que dichas actividades nunca puedan concurrir en un mismo tajo.

La anchura del fondo de las excavaciones será la suficiente para que se permita la introducción de la tubería, si procede, y la presencia de personas en el interior de la excavación, permitiéndose la movilidad de las mismas.

Se prohíbe permanecer en el interior de zanjas en la zona de influencia de la máquina que esté realizando labores de excavación.

El acceso al interior de las excavaciones, cuando no exista rampa de acceso para los trabajadores, se realizará con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo abierto; al menos, una escalera por cada 50 m. de zanja abierta. No se retirarán en ningún momento las escaleras mientras permanezcan personas en el interior de las excavaciones.

En todas las excavaciones y por lo tanto también en las zanjas, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior que dará la alarma en caso de producirse una emergencia.

Además, se habilitará una vía de salida de la zanja para utilizar en caso de emergencia.

3.1.1.5.- Escolleras

Los trabajos consisten en la preparación del terreno y colocación posterior de las piedras de escollera, hasta la construcción del muro.

Medios para su ejecución: retroexcavadora, camión-pluma, grúa móvil autopropulsada, camiones.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Medidas preventivas:

Se deberá delimitar y acondicionar la zona de trabajo, separando las zonas para descarga y acopio de las piedras, de las zonas de trabajo de los operarios.

Se utilizará una retroexcavadora con pinza para manipular y colocar las piedras en su posición definitiva.

Durante todos los movimientos de la máquina en la manipulación de las piedras estará prohibida la presencia de personal.

Si fuera necesaria la asistencia de algún operario para comprobar la posición de las piedras colocadas, éste no podrá entrar en la zona de maniobra de la máquina en tanto ésta no se retire. Una vez apartada accederá por el lugar habilitado (camino, escaleras de mano…).

Si el muro de escollera tiene más de 2 metros de altura, el trabajador que se encuentra situado al borde de la escollera con riesgo de caídas a distinto nivel, utilizará un arnés de seguridad con cuerda o con sistema anticaídas retráctil anclado a línea de vida o a un punto fijo, fuerte, seguro y estable.

No se podrá situar sobre piedras que no estén firmemente asentadas. Al tratarse de zonas con desnivel y riesgo de caída a distinto nivel, deberán instalarse de forma previa líneas de vida o prever puntos fijos y seguros para la utilización del arnés de seguridad.

Cuando el maquinista no disponga de buena visibilidad y requiera la ayuda de un operario que le guíe, éste deberá situarse siempre fuera del radio de giro de la máquina y nunca en las proximidades del brazo ni bajo la carga. Además, se colocará en el lado opuesto a la posición del brazo de la retroexcavadora que manipula la piedra. Utilizará el arnés de seguridad en los casos en que exista riesgo de caída a distinto nivel.

Deberá existir coordinación entre el maquinista y el operario guía, de modo que éste le indique los movimientos a realizar (siempre con la comprobación de que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria).

Durante la ejecución de estos trabajos, no se realizarán trabajos a distintos niveles ni permanecerán operarios en la zona inferior.

En el caso de tener que realizar trabajos sobre el muro de escollera (con independencia de la altura) que requieran movimientos o esfuerzos que puedan afectar la estabilidad del trabajador, deberá contarse con un sistema de protección anticaídas que limite la aproximación al borde de la escollera.

Se seguirán las medidas preventivas previstas para la utilización de equipos y maquinaria, según los capítulos de este estudio de seguridad y salud.

Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, arnés de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

3.1.1.6.- Trabajos de Hinca de tubería

Hinca de tubos mediante equipos de empuje por debajo de diferentes servicios, como carreteras, líneas férreas, canales...

Existen dos procedimientos generales para la ejecución de hincas de tubería:

Hincado neumático, en virtud del cual la fuerza que se transmite a la camisa se realiza por percusión, a través de un pistón provisto de un martillo de empuje, el cual se acciona por medio de un compresor.

Hinca por roto perforación. En este caso, el equipo está formado por una hélice (generalmente de 6 m. de longitud) a la cual se acoplan nuevos tramos mediante una unión machi-hembrada con un pasador de seguridad, la cual se introduce en el interior de la camisa. Mediante el movimiento de rotación que le transmite el equipo a la hélice, ésta perfora el terreno al tiempo que empuja la camisa para que se hinque.

Medios para su ejecución: Compresores, equipos de empuje.

Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.

- Vuelcos de máquinas.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de los trabajos de soldadura.
- Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Para empezar, la empresa contratista en su planificación preventiva deberá identificar todos y cada uno de los puntos de cruce en los que deban ejecutarse hincas, indicando para cada uno de ellos el servicio concreto bajo el que se cruza (para las carreteras, se especificará el PK) el diámetro de la camisa y de la tubería que se alojará en su interior, el tipo de tubería, la longitud de la hinca, el término municipal en el que se ejecutarán los trabajos, los servicios afectados que pudieran generar riesgos por interferencias (líneas eléctricas aéreas o enterradas, conducciones de gas,...), profundidades de las excavaciones asociadas a las hincas, etc.

Los trabajos se iniciarán con la excavación de la trinchera de ataque para la hinca. Para ello, se ejecutarán excavaciones con anchura suficiente como para que todas las actividades que se desarrollen en su interior se realicen en todo momento en condiciones seguras. Estas excavaciones se realizarán conforme a lo previsto en el apartado sobre excavación en zanja, destacándose entre otras cuestiones que todos los taludes se ejecutarán conforme a los criterios de estabilidad establecidos (ya que se requerirá la presencia de operarios en su interior), que deben respetarse las distancias máximas de aproximación de tierras, maquinaria..., respecto de su borde, y que se adoptarán las medidas ya comentadas (en cuanto a delimitación o protección) para evitar la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída a distinto nivel o en altura, etc.

Además, deberá estabilizarse la base de las excavaciones, de modo que se garantice la estabilidad y el perfecto apoyo de los equipos que se empleen durante los trabajos de hinca. De igual forma, si apareciera agua en el fondo de las trincheras, previamente al inicio de las actividades se desecará el mismo, mejorando la base con una capa de material granular, y, en caso preciso, se ejecutará una base de hormigón que garantice las condiciones de estabilidad establecidas. De cualquier manera, tal y como ya se ha indicado, se prohíbe la utilización de herramientas eléctricas (soldadura, radiales, etc.) en el fondo de las excavaciones en presencia de agua (resultará también de aplicación todo lo comentado en materia del doble aislamiento de las herramientas eléctricas que se empleen en intemperie, las condiciones de manejo de las sierras radiales -discos de corte apropiados al material y a la técnica empleada-, etc.).

En el margen opuesto de la carretera, vía férrea o canal bajo los que se realicen los trabajos será preciso ejecutar catas, mediante las cuales se permita una observación visual de la evolución de las actividades. En todo caso, esta observación se realizará exclusivamente desde fuera de las excavaciones, de manera que sólo resultará preciso acceder a las mismas una vez hayan concluido las mismas y sea necesario retirar la cuchilla, cabeza de corte o hélice. Teniendo en cuenta las condiciones planteadas, y ya que finalmente estas catas resultarán visitables, se harán igualmente extensivos a las mismas los criterios anteriormente fijados en materia de taludes estables, normas de seguridad en caso de existencia de agua, accesos adecuados al fondo de excavación, etc. Además, se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el interior de las catas hasta que el equipo de hinca no se encuentre fuera de funcionamiento y no deje de resultar fuente de riesgos por golpes o atrapamientos por contacto con sus partes móviles.

Tras ejecutar la trinchera de ataque se iniciarán los trabajos de hinca en sí mismos. Para ello, los equipos serán descendidos al fondo de la trinchera de ataque por medio de una grúa adecuada, respetándose cuantas medidas se han sido planteadas en este documento en materia de montaje de tuberías con el objeto de evitar la presencia de los trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas (por tanto se prohibirá la presencia de operarios en su zona de influencia, de tal manera que si fuera preciso dirigirlas resultará obligado que dicha dirección se realice mediante cabos de gobierno, prohibiéndose expresamente su manipulación manual hasta que éstas no se encuentren a una altura tal que no represente un riesgo de atrapamiento o golpes por desplome o desplazamiento incontrolado de la carga en suspensión, etc.).

Durante la ejecución de hincas por percusión deberán adoptarse las medidas precisas con el objeto de garantizar la total estabilidad del pistón mediante el que se transmita el golpeo a la camisa. Por lo tanto, en estos supuestos la empresa contratista vigilará muy especialmente todas las uniones (mediante mangueras entre el compresor y el pistón, mediante eslingas entre el pistón y la camisa, etc.), prohibiéndose de manera terminantemente la presencia de trabajadores en la

zona de influencia de los objetos que se pudieran proyectar por rotura (las citadas eslingas). Además, todas las cargas suspendidas deberán eslingarse mediante ganchos dotados de pestillo de seguridad, u otros elementos que garanticen la imposibilidad de que se suelten bien por descuelgue, por la presión que transmita el compresor, etc.

En el caso de las hincas por roto perforación, el equipo se situará sobre una bancada habilitada al efecto, de modo que, mediante el movimiento giratorio de la hélice, se irá hincando progresivamente la camisa en el terreno.

Generalmente, las camisas que se usan presentan una longitud de 12 m., de modo que una vez hincada esta dimensión resultará preciso acoplar un nuevo implemento. La unión entre los tramos se realizará mediante soldadura, con los trabajadores haciendo uso obligado de los EPI´s precisos, básicamente pantallas faciales, guantes de cuero, polainas y manguitos de soldador, etc. Además, la bancada sobre la que se desliza la perforadora presenta en la zona de apoyo de las camisas una sección con una forma "acunada" que garantiza la estabilidad de las mismas, evitando que rueden. De esta manera, y sólo bajo estas condiciones, se iniciarán los trabajos de soldadura, con el nuevo tramo de camisa estabilizado sobre la bancada.

Durante el izado de camisas se respetarán las medidas indicadas en este documento en materia de montaje de tuberías (y el consiguiente riesgo de caída de cargas).

Por otra parte, resulta fundamental que durante estas operaciones la empresa aplique los suficientes puntos de soldadura con el objeto de limitar totalmente la necesidad de que posteriormente algún trabajador deba acceder al interior del tubo hincado para reparar soldaduras defectuosas.

Finalmente, se repetirá el ciclo descrito hasta completar la excavación.

Respecto a la presencia de operarios en el interior de la trinchera durante los trabajos de hinca se limitará en todo lo posible la permanencia en estas zonas cuando el equipo se encuentre en funcionamiento. Si no fuera posible, la empresa contratista deberá justificar dichas circunstancias desde el punto de vista técnico, resultando en todo caso ineludible que los trabajadores permanezcan siempre fuera del radio de acción de las partes móviles de la máquina, y limiten su labor a funciones de control. Por lo tanto, la manipulación de los elementos de la máquina (con la excepción de los mandos de control) se realizará con el equipo fuera de funcionamiento.

Además, se delimitarán los tajos de ejecución de hinca de tubería por medio de valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón (se señalizarán además los riesgos que existan en la zona delimitada, todo ello mediante cartelería adecuada) y se prohibirá la presencia en dichas zonas de otros trabajadores de la obra o terceros, especialmente en el fondo de la trinchera mientras dure el proceso de hincado de tubería.

Una vez finalizada la hinca se iniciará la limpieza del interior de la camisa, cuyo procedimiento también dependerá del tipo de perforadora usada:

En el caso de hincas por percusión se usará una hélice, que, mediante el movimiento de rotación que le transmitirá el equipo, irá progresivamente sacando el material hacia el foso de ataque. La única variación respecto a lo indicado para la hinca radica en los elementos que transmitirán el giro a la hélice, en este caso de unos 3,00 a 6,00 m. de longitud, que en lugar de ser unidos unos a otros mediante soldadura disponen de una unión machihembrada dotada de un pasador de seguridad. Durante los trabajos de limpieza y el acople de los implementos para la hélice se cumplirá lo especificado anteriormente en materia de presencia de trabajadores en el fondo de la trinchera de ataque. Se priorizará la posibilidad de evitar la presencia de trabajadores en el interior de la trinchera mientras duren las operaciones, y en caso contrario, previa justificación técnica de la empresa contratista, se podrá autorizar el acceso limitado de operarios, cuya labor en el interior de la excavación se ceñirá exclusivamente al manejo de la máquina, desde los mandos habilitados para ello. Por tanto, y puesto que los trabajos se limitarán a la dirección del equipo, se prohibirá que los trabajadores realicen otra labor, especialmente en la zona de afección de las hélices en movimiento mediante las cuales se extrae el material.

Además, durante la retirada del material que extraiga la hélice fuera de la trinchera, la empresa contratista adoptará las medidas organizativas necesarias con el objeto de que bajo ninguna circunstancia concurran las operaciones de limpieza y extracción del material del interior de la camisa con las correspondientes a su carga y transporte a vertedero.

Durante el montaje de nuevos implementos en la hélice se respetarán las medidas que se han comentado antes en materia de riesgo de caída de cargas suspendidas.

En el caso de hincas por roto perforación, el material se extrae de la camisa conforme que ésta se va hincando en el terreno. Para ello, la máquina estará provista de unas bandejas sobre las que va cayendo la tierra que sale de la excavación. En el momento de parar la máquina para acoplar un nuevo implemento de hélice, las bandejas se engancharán con la grúa, se vaciarán en el exterior de la excavación, y se volverán a colocar para continuar con el proceso de limpieza-hincado del tubo.

Una vez finalizado el proceso de hinca y limpiada la trinchera, se procederá al montaje de tubería en el interior de la camisa. Los trabajos de montaje de tubería se realizarán conforme a lo ya indicado, subrayándose que en numerosas ocasiones las tuberías están formadas por polietileno, muy resistente, y con la ventaja adicional de que su montaje no necesita juntas entre tuberías (como se ha indicado, los tubos se unen mediante soldadura a tope). Durante los trabajos tampoco se darán interferencias ya que previamente se habrá retirado el equipo de hinca y se habrá limpiado el foso.

Previamente al montaje de la tubería, se rellenará la trinchera hasta dejar la base a cota con la camisa, se colocarán los correspondientes separadores, y se introducirá la misma atendiendo a las siguientes posibilidades:

- Por empuje con maquinaria o mediante medios manuales cuando el peso de la tubería lo permita conforme a los criterios sobre manipulación manual de cargas previstos en el Plan de Seguridad.
- Tirando desde el otro extremo ayudados por cabos. En esta situación, los cabos se trasladarán de un extremo al otro de la camisa por medio de guías (como las usadas en canalizaciones eléctricas o de telecomunicaciones), de manera que durante estas operaciones no resultará preciso que los trabajadores accedan al interior de las camisas.

Según lo comentado anteriormente, durante la ejecución de las hincas de tubería resulta fundamental que la empresa contratista adopte adecuadas medidas y protocolos de coordinación y organización de las actividades realizadas en los tajos, partiendo de las premisas siguientes:

- Antes de iniciar los trabajos se recabará información en los organismos competentes de aquellos servicios enterrados tales como electricidad, gas, agua, telecomunicaciones, alcantarillado, etc. que puedan originar daños personales o materiales.
- El operario que maneje la máquina para la hinca, será una persona cualificada, conocedor de la misma y de sus posibilidades, así como con una formación adecuada.
- Se iniciará la excavación de la trinchera de ataque sin que bajo ningún concepto resulte precisa la presencia en su fondo de operarios de la empresa que ejecute la hinca.
- Una vez ejecutada la trinchera, se iniciará la perforación. Durante estos trabajos se limitará en todo lo posible la presencia de trabajadores en su interior, que en todo caso se ceñirán a las comprobaciones y labores de dirección indicadas. Tal como se ha establecido, se prohibirá terminantemente la presencia de operarios en la zona de influencia de las partes móviles de los equipos, pistones, o de cualquier elemento que pudiera proyectarse sobre los mismos accidentalmente.
- Una vez ejecutada la cata, los operarios que ejecuten la hinca accederán a su interior y retirarán la cuchilla o hélice en ausencia de otros trabajadores, y solo cuando hayan finalizado los trabajos de movimiento de tierras.
- Tras esto, se iniciarán los trabajos de limpieza. Durante este proceso sí podrían darse situaciones de interferencia, pues conforme se extraen los sucesivos tramos de hélice se debe sacar fuera de la trinchera el material procedente de la perforación. Para evitar los riesgos por estas posibles interferencias, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos, de tal manera que éstos nunca concurran en el interior de la trinchera. Así, sólo se iniciará la limpieza cuando se extraiga la hélice, el equipo de hinca se encuentre fuera de funcionamiento, y los operarios intervinientes en la hinca se encuentren fuera de la trinchera. De igual manera, hasta que los trabajos de limpieza no finalicen, los trabajadores que ejecuten la hinca no descenderán nuevamente a la misma para proseguir con los suyos, incorporando un nuevo implemento a la hélice, y repitiendo el proceso de acuerdo con el ciclo descrito.
- El acceso del personal a la trinchera de ataque se efectuará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD 2177/04.

- Por último, se dará cumplimiento a las medidas que se han venido indicando con el fin de evitar los riesgos derivados de posibles situaciones de interferencia entre las actividades: Señalización de la maquinaria y prohibición de presencia de operarios en su radio de acción para evitar posibles atropellos, ausencia de trabajadores en la zona de afección de las cargas suspendidas, etc.

Teniendo en cuenta que los trabajos deben realizarse en el entorno de determinados servicios, como carreteras, vías férreas, canales, etc., deberán tenerse en cuenta las posibles interferencias que se generarán para con los mismos:

- Con relación a las interferencias que podrían representar las actividades para con el tráfico rodado, se solicitará autorización para éstos a los titulares de las carreteras que se crucen. Además, se dispondrá señalización provisional de obras conforme al contenido de la Norma 8.3-IC, cumpliéndose para ello el protocolo que en cuanto a colocación y retirada se comenta en posteriores apartados.
- Por otro lado, todos los operarios harán uso de ropa de alta visibilidad. Además, en los casos de ejecución de hinca bajo carreteras, que será el supuesto durante el que se generen situaciones de interferencia para con el tráfico rodado, el cruce de maquinaria no será viable, ya que para ello los equipos deberían saltar las cunetas en los márgenes de las carreteras. Por tanto, la maquinaria usada no realizará maniobras de cruce de las carreteras de modo que simplemente se incorporarán al carril contiguo y proseguirán el avance hasta que resulte posible un cambio de sentido respetando las normas de circulación.
- El cruce a pie de las carreteras deberá realizarse siempre conforme a lo previsto en el código de circulación, es decir, sólo cuando para ello se den unas óptimas condiciones de visibilidad, y siempre en el interior de la zona señalizada. En el caso de que no se dieran las citadas condiciones, resultará obligada la presencia señalistas que auxilien la maniobra de cruce del trabajador, sin que en ningún momento aquéllos invadan parte alguna de la calzada.
- Durante la ejecución de la trinchera de ataque en las hincas de tuberías bajo los canales se deben adoptarán los resguardos o distancias de seguridad precisas respecto a los mismos, de manera que la excavación no los pueda descalzar y comprometer su total estabilidad, muy especialmente durante las temporadas de riego, por cuanto el peso del agua ejercerá un efecto desfavorable.
- En cuanto a los trabajos de ejecución de hincas en el entorno ferroviario, serán de aplicación las prescripciones del administrador ferroviario (de su Reglamento General de Circulación, etc.), prohibiéndose la ejecución de cualquier trabajo fuera de la zona de seguridad (entendida esta como la que se comprende tres metros a ambos lados de los bordes exteriores de cada carril) de la vía en tanto en cuanto no se encuentre presente en el tajo el correspondiente agente del citado administrador (piloto, encargado de trabajos, etc.).
- Tal como se ha establecido, los tajos se delimitarán mediante valla galvanizada sobre pies de hormigón. Además, especialmente en caso de proximidad con carreteras, resultará obligado que se dispongan elementos que protejan a sus usuarios de las excavaciones abiertas, del tipo barrera new jersey lastrada con agua o arena, o similar.

Por otra parte, deberá garantizarse la total protección de los operarios frente a agentes físicos, como el ruido, vibraciones, polvo, etc. Para ello, se realizarán las oportunas mediciones y evaluaciones de riesgos, y en el caso de que los resultados obtenidos superen los valores establecidos por la legislación vigente se dotará a los mismos de las protecciones correspondientes, como protectores auditivos, muñequeras anti-vibraciones, mascarillas anti-polvo, etc.

Finalmente, deberán aplicarse los principios de la acción preventiva, de forma que se evitarán los riesgos derivados de la presencia de los trabajadores en las camisas prohibiendo el acceso a las mismas. Solamente en circunstancias excepcionales, que también deberán justificarse desde el punto de vista técnico por la empresa, se admitirá el citado acceso de los operarios. En cualquier caso, deberán establecerse una serie de condicionantes: De entrada, este acceso se limitará a la realización de meras labores de comprobación, prohibiéndose terminantemente la realización de cualquier actividad en el interior, muy especialmente cuando éstas requieran el empleo de equipos que pudieran generar gases, como las propias herramientas de soldadura. Por otra parte, estas operaciones sólo se realizarán siempre y cuando el diámetro de la camisa lo permita (a partir de ∅ 1000 mm.), y con el equipo de hinca fuera de funcionamiento. Además, se justificará la resistencia de la camisa frente a los esfuerzos a que se vea sometida, de manera que se garantice la absoluta seguridad del/los operarios en su interior.

Los trabajos de hinca implican la ejecución de actividades en el interior de las excavaciones, la manipulación de elementos prefabricados pesados (camisas, etc.), y la posible presencia de los trabajadores en espacios confinados. Por

lo tanto, dichas actividades serán vigiladas por recursos preventivos que den cumplimiento a las funciones que recoge el R.D. 604/2006.

3.1.2 Obras de hormigón en masa o armado

3.1.2.1.- Ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado

Los trabajos consisten en el ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado de obras de hormigón armado (arquetas, depósitos, bombeos, ...)

Medios para su ejecución: Durante el ferrallado y encofrado serán necesarios: Camión pluma, grúa autopropulsada, andamios y escaleras de mano. Durante los trabajos de hormigonado se usarán: camión hormigonera, bomba de hormigonado, vibrador, andamios.

Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
- Los derivados del montaje, utilización y desmontaje de medios auxiliares.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.
- Vuelcos de máquinas.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Los derivados del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la manipulación de productos químicos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Vertido del hormigón de limpieza

Una vez concluida la excavación se procederá al vertido del hormigón de limpieza que constituirá la base de la solera. Independientemente de la técnica empleada (vertido mediante cubo o cangilón, mediante bomba, canaleta, etc.), durante la ejecución de las actividades se deberá dar un estricto cumplimiento a la prohibición de presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas (tal es el caso del vertido mediante cubo o cangilón), la distancia máxima de aproximación de la maquinaria de hormigonado respecto de los bordes de talud, y la necesidad de que los camiones hormigonera cuenten con topes en todas aquellas maniobras de vertido en retroceso que impliquen un posible riesgo de vuelco. Además, en el caso de que los operadores de los camiones no dispongan de la visibilidad suficiente, las maniobras de aproximación serán dirigidas por un señalista.

Tanto en estos trabajos como en las restantes labores relacionadas con la ejecución de arquetas, depósitos y estaciones de bombeo se esmerarán las condiciones de orden y limpieza presentes en los tajos, de tal forma que se eviten accidentes derivados de posibles caídas al mismo nivel, resbalones, pisadas sobre objetos, etc. Para ello, no se caminará directamente sobre las parrillas de ferralla, sino que sobre éstas se dispondrán pasillos formados por tablones estables desde los que desarrollen su labor los trabajadores.

Finalmente, una vez vertido el hormigón de limpieza se ejecutarán las cimentaciones. Dichos trabajos implicarán labores de encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado.

Ferrallado de los alzados

De forma general, el ferrallado de los muros se suele realizar a partir de parrillas de mallazo electrosoldado, que se deslingarán desde una escalera de mano o andamio, conforme a las condiciones que se especificarán más adelante.

En relación a los trabajos de ferrallado, se destaca la necesidad de que las esperas se protejan mediante setas o capuchones plásticos (con el fin de evitar heridas, etc.) y la obligación de cumplir las medidas preventivas que se han establecido en el presente documento (en el apartado sobre montaje de tubería) con el objeto de garantizar la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado.

De igual manera, las parrillas se eslingarán a dos puntos, guiadas siempre mediante cabos de gobierno, con ángulos en la argolla de cuelgue siempre inferiores a 90º, y con garantía de firmeza en el cuelgue para evitar la caída de la parrilla -a tal efecto, las barras desde las que se realice el eslingado dispondrán del oportuno refuerzo, prohibiéndose que éste se realice a alambre de atado-.

Los trabajos de ferrallado implicarán un posible riesgo de caída de cargas suspendidas. Por lo tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, y se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga del equipo de elevación y sus accesorios, que serán revisados (las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) para garantizar sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Finalmente, las parrillas de ferralla se izarán desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen las parrillas hasta que éstas no se aten y aseguren debidamente, de tal manera que no generen un riesgo de caída sobre los operarios. En este sentido, se precisa que si el deslingado de las parrillas se realizara desde escalera de mano se cumplirá para ello lo previsto en la legislación vigente en cuanto al uso de los citados medios auxiliares: Para alturas sobre la escalera superiores a 3,50 m., resultará obligado que los trabajadores dispongan de arnés de seguridad, que anclarán a un punto estable y resistente de la estructura previamente consolidado -ajeno a la propia escalera-. Además, al menos uno de los extremos de las escaleras deberá anclarse de forma debida, y disponer de zapatas antideslizantes de tal modo que se garantice su total estabilidad. De igual forma, las escaleras de mano que se empleen durante la ejecución de todas las obras de fábrica sobresaldrán del punto de desembarco en al menos 1,00 m., prohibiéndose el empleo en obra de escaleras sobre las que no se tenga garantía de resistencia, especialmente si son de más de 5,00 m.

Por otra parte, debe contemplarse la posibilidad de que el deslingado de las parrillas de ferralla se realice mediante un módulo de andamio. Por lo tanto, deberemos tener en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de este andamio se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes.
- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y desmontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.

- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.
- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

Por último, se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de la altura a la que se encuentren.

Encofrado de alzados

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída. Así para todas las zonas con riesgo de caída a distinto nivel (aletas e impostas en obras de fábrica, zunchos, …), el plan de seguridad y salud deberá precisar la ubicación de los puntos de anclaje (puntos fijos) que puedan utilizarse o prever la instalación de líneas de vida donde poder amarrar los operarios el arnés (con la cuerda del arnés de medida adecuada para que el trabajador no sufra en el caso de desequilibrio o caída, un desnivel de más de 50 cm. respecto del lugar de trabajo).

El ascenso y descenso de personas a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias, nunca trepando por el propio encofrado.

Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Encofrado con paneles modulares:

La ejecución de alzados en los depósitos y estaciones de bombeo implicará el montaje de las oportunas chapas de encofrado. Durante los trabajos de encofrado y desencofrado se cumplirán las medidas que se han venido estableciendo en materia de izado de cargas, además de las indicadas antes para el montaje de parrillas de ferralla (sobre el riesgo de caída de cargas suspendidas, su estabilidad, y el riesgo de caída en altura). Además, se deberán cumplir las normas que a continuación se enumeran:

- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izado habilitados por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso. Además, las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.
- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por trabajadores que dispongan de formación específica en esta materia.
- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que éstos no se estabilicen de manera adecuada y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento, etc. Además, se prohibirá su deslingado hasta que no se apuntalen o anclen debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse) y se arriostren en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas, etc.). Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la salvedad de que en este supuesto el eslingado se realizará siempre antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.
- Todos los anclajes al terreno, los arriostramientos y las uniones entre chapas, se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.
- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados, y por ende, la estabilidad de todas las chapas que se debieran instalar (tanto de forma individual, como en conjunto). Lo establecido resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado (primero la cara exterior, la interior, o bien alternativamente).

- En relación al riesgo de caída en altura durante el deslingado y eslingado, se cumplirá lo indicado anteriormente para las escaleras de mano. Además, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.
- En el supuesto de que el deslingado y eslingado de las chapas de encofrado se realizara desde andamio (siempre conforme a lo indicado para los trabajos de ferrallado), se prohibirá que aquéllas se suspendan sobre los andamios, y muy especialmente cuando se encuentren operarios sobre los mismos. Por lo tanto, durante el encofrado las chapas serán guiadas mediante cabos de gobierno y los trabajadores accederán al andamio sólo cuando éstas dejen de ser fuente de riesgo por golpes, desplome, caídas, etc. De igual manera, en el desencofrado se realizará la maniobra inversa: Desde el andamio se retirarán los anclajes, las uniones entre chapas, y sólo cuando los trabajadores abandonen el andamio y se encuentren en una zona segura se elevarán las mismas. En ambos casos, los andamios estarán debidamente arriostrados con el objeto de garantizar su estabilidad.
- La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que, si no se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, pues los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc., podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que se deriven de tales maniobras.
- No se iniciarán los trabajos de hormigonado hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.

Encofrado de alzados con encofrado con madera

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en un lugar establecido para su posterior retirada.

Cuando los tableros estén izados en el aire, no se circulará ni se permanecerá debajo de los mismos.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán para su utilización o eliminación.

Hormigonado de los alzados

El hormigonado y el vibrado de los muros se deben realizar sobre ménsulas o consolas de hormigonado instaladas en las caras exteriores o interiores de los encofrados. El montaje de estas consolas debe realizarse de forma que se minimice la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída, motivo por el cual los soportes se instalarán junto con las propias chapas de encofrado, completándose el montaje de las plataformas de trabajo y las barandillas reglamentarias desde andamio, escalera de mano. Además, no se deberá permitir el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado en tanto en cuanto éstas no se hayan arriostrado y estabilizado debidamente, no existan huecos en o entre las mismas, dispongan de 60 cm. de anchura mínima, y cuenten con una barandilla reglamentaria (listón superior a 100 cm., intermedio y rodapié) dotada de cierres en las esquinas con el objeto de evitar caídas a través de todos los huecos. El acceso a estas ménsulas o consolas de hormigonado se realizará mediante escalera de mano o torre de acceso desde el exterior de la arqueta.

Por otra parte, deberá tenerse en cuenta que durante la realización de trabajos sobre las consolas (hormigonado y vibrado de los muros…), y aunque se hayan dispuesto las consolas de hormigonado con su oportuna barandilla reglamentaria, podría persistir el riesgo de caída en altura hacia el lado opuesto al que se hayan montado las consolas. Para evitar este riesgo se plantean dos alternativas:

Por un lado, que todos los trabajadores que intervengan en el hormigonado y vibrado anclen su arnés de seguridad a puntos estables y resistentes que se hayan consolidado previamente sobre la ménsula de hormigonado.

En cualquier caso, y con el fin de anteponer la protección colectiva frente a la individual, se priorizará la posibilidad de recrecer el encofrado hasta una altura mínima de 100 cm. respecto de la cota de trabajo de los operarios, de manera que éstos cuenten con una protección adecuada frente a dicho riesgo de caída en altura.

Además, se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado los operarios accedan al interior de los muros.

Vertido de hormigón mediante canaleta

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros (como norma general) del borde de un corte.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

Vertido de hormigón con cubilotes

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).

La capacidad del cubilote estará de acuerdo con la carga máxima admisible del camión grúa.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca que tiene, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Del cubo penderán cabos guía para facilitar su posicionamiento para su vertido. Se prohíbe guiarlo directamente.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual: casco, guantes de seguridad, calzado de seguridad, gafas y arnés de seguridad donde existe riesgo de caída a distinto nivel.

3.1.2.2.- Forjados

Construcción de forjados de estaciones de bombeo o depósitos mediante placas alveolares u hormigonado in situ.

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión-pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Golpes con objetos o herramientas
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

En el caso de que el forjado se realice mediante placas alveolares prefabricadas se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado anterior sobre montaje de prefabricados. Donde se explican los criterios básicos relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado.

Por otro lado, si el forjado se realiza in situ (hormigonado), se tendrán en cuenta las medidas preventivas dispuestas en el apartado de hormigonado de los alzados, y además lo especificado a continuación:

- La zona de trabajo ocupada por el equipo de hormigonado dispondrá de la señalización adecuada.
- Previamente al hormigonado no deberán existir huecos en el forjado mediante el empleo de barandillas certificadas y para el caso de los huecos horizontales, el empleo de redes o barandillas.
- El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.
- El personal que desarrolle su actividad encaramado a escaleras o plataformas deberá anclar su cinturón de seguridad a una parte fija de éstas, o bien a elementos adecuados de la estructura.

3.1.2.3.- Montaje de prefabricados

Montaje de elementos prefabricados que constituyen el conjunto o parte de los depósitos o estaciones de bombeo. En el plan de ejecución de las obras se indicará la persona o personas responsables de las operaciones de montaje de las estructuras prefabricadas, se describirán y analizarán los procesos a realizar, sus posibles interrelaciones o interferencias con otros trabajos, así como las características de los equipos, materiales y personal necesarios.

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión-pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Golpes con objetos o herramientas
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

Serán de aplicación los criterios básicos, relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado. De esta forma, se deberán cumplir las siguientes cuestiones:

- El izado de los prefabricados se realizará desde los puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante. De igual forma, los útiles o accesorios de izado que se empleen serán también los específicos para cada tipo de pieza, y estarán debidamente certificados; además, el sistema de cada útil dispondrá de accesorios que eviten la caída fortuita de las cargas suspendidas, tal es el caso de los pestillos de seguridad en los ganchos, etc. Los puntos de eslingado de todos los prefabricados y los útiles y accesorios que se empleen dispondrán de garantía de resistencia y estabilidad.
- Se deberá garantizar la total estabilidad de los prefabricados suspendidos, así como la de los equipos de izado que se empleen.
- Se garantizará la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, las cargas se eslingarán desde puntos y mediante útiles que garanticen su equilibrio estable durante el izado. Se prohibirá el empleo de grúas autopropulsadas bajo regímenes de viento superiores a los especificados en el manual del fabricante de los equipos. Para garantizarlo, todas las grúas autopropulsadas deberán disponer de un anemómetro en perfectas condiciones de funcionamiento.

- No solamente se garantizará la estabilidad de las cargas, sino también la de las grúas. Para ello se analizarán las condiciones que deberá reunir el terreno sobre el que operen frente a los esfuerzos que transmita el equipo. Se debe prohibir que las grúas autopropulsadas operen en las zonas próximas a bordes de talud, excavaciones (las asociadas a cimentaciones, etc.) u otras zonas susceptibles de hundimientos.
- Se prohibirá el deslingado de prefabricados hasta que no se haya asegurado su total estabilidad y se hayan completado las uniones correspondientes (bien a base de tornillería en el caso de prefabricados de hormigón, mediante trabajos de soldadura a placas de anclaje en estructuras metálicas, etc.).
- Se dispondrá de un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad firmado por un técnico competente, mediante el cual se garantizarán las citadas condiciones para todos los prefabricados objeto de montaje. Este cálculo justificativo se hará extensivo tanto a los prefabricados como a sus puntos de izado (orejetas, etc.) y abarcará las condiciones de servicio de las estructuras, y por extensión, las de la fase de montaje de cada prefabricado.
- En ningún caso se rebasará la máxima capacidad de carga, ni de la grúa, ni de los accesorios de izado que se emplearan en cada momento (de eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, grilletes, etc.). Para ello, entre otras cuestiones, la grúa deberá disponer del avisador de carga admisible en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El uso de las grúas autopropulsadas se desarrollará en todo momento conforme a las instrucciones de su fabricante, el contenido del presente documento, y el de la normativa de aplicación (R.D. 837/2003). Así, el operador de la grúa dispondrá del correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad del equipo. Además, todas las maniobras deberán ser dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, que igual que los trabajadores encargados de las labores de estrobaje y señalización, dispondrán de formación adecuada y suficiente para el desempeño de dichas tareas.
- Previamente al izado de las piezas el responsable del estrobaje comprobará que se cumplen todos los puntos anteriores, y que por lo tanto se pueden comenzar las maniobras de izado del prefabricado.
- El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista.
- Se prohibirá la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de los prefabricados suspendidos, que sólo se dirigirán mediante cabos de gobierno. De esta manera, los trabajadores sobre las cestas de las plataformas elevadoras sólo se aproximarán a las cargas cuando éstas se posicionen en su punto de montaje y dejen de ser fuente de riesgo por desplome, golpes, atrapamientos, etc.
- Todos los trabajos que se deban desarrollar en altura con motivo del montaje de las piezas prefabricadas se deben realizar desde el interior del recinto protegido por la barandilla de las plataformas elevadoras de personal. De esta manera, se prohibirá terminantemente que durante las labores los operarios se encaramen sobre la barandilla o que incluso salgan fuera de la cesta.

3.1.3 Redes de abastecimiento

3.1.3.1.- Instalación de tubos, piezas especiales y válvulas

Estos trabajos comprenden la colocación de tubos de diferentes diámetros y materiales en el interior de la zanja ya abierta, así como la instalación de piezas especiales y válvulas.

Medios para su ejecución: Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte.

Riesgos:

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

- Los derivados del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la manipulación de productos químicos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas generales para tuberías de hormigón, fundición, PVC y PE:

Puesto que los trabajos de montaje de tubería y sus correspondientes accesorios de forma general suelen implicar la presencia de operarios en el interior de excavaciones, resultarán de aplicación todos los criterios establecidos en el apartado anterior (sobre la estabilidad de las mismas, el riesgo de atropello, medidas de emergencia y evacuación, caídas a distinto nivel o en altura, coordinación y organización de las actividades, etc.), motivo por el cual omitimos referirnos nuevamente a las citadas cuestiones.

Para empezar, la empresa contratista deberá identificar los equipos que se emplearán para el montaje de tubería y sus accesorios. El análisis citado deberá considerar todos los factores condicionantes, derivados tanto del entorno en que se realizarán los trabajos, del tipo de material que debiera instalarse, del peso de las tuberías en función de su longitud -6,00 ó 12,00 m., etc.

El uso de los citados equipos se deberá corresponder con lo establecido en las normas y las instrucciones de manejo que para cada uno facilite su respectivo fabricante. Conforme a lo indicado, estos equipos siempre se emplearán para los usos y conforme a las condiciones previstas por su fabricante.

De esta forma, no se permitirá el empleo de retroexcavadoras para el izado de las cargas en la medida en que esta circunstancia no se avale en las normas de manejo de su fabricante.

Los equipos empleados para el montaje de tubería cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1644/08) y estarán debidamente certificados. Esta norma se aplicará tanto a los equipos y los útiles de izado que se empleen, como al conjunto formado por los mismos.

Cumplidas las condiciones anteriores, la empresa contratista determinará los mecanismos y sistemas de protección que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de las maniobras, tanto en lo relacionado con la total estabilidad de las cargas suspendidas (máquinas dotadas con válvulas anti-rotura de las mangueras del hidráulico, etc.) y del propio equipo (instalación de las patas estabilizadoras de la máquina, análisis de las condiciones del terreno sobre el que se empleará el equipo, etc.).

Además, para el caso concreto de los trabajos de montaje de tubería mediante retroexcavadora, mixta, etc., la empresa contratista deberá incorporar a su Plan de Seguridad una doble evaluación de riesgos, mediante la cual se analicen los riesgos, medidas preventivas y protecciones asociadas al empleo del equipo de maquinaria de excavación como maquinaria para el izado de cargas.

Deberá existir una total coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías y piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro), de manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos y útiles de izado empleados en las condiciones de uso que se propongan.

Los camiones-grúa o grúas autocargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje. En todo caso, si finalmente debieran emplearse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que la empresa contratista justifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situaciones puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos condiciones adicionales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

En lo relacionado con el izado de cargas durante el montaje de tuberías se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Para empezar, todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) se deberán revisar diariamente para que se garanticen sus adecuadas condiciones de conservación y de mantenimiento. La empresa contratista determinará quién realizará las revisiones y cómo se justificarán y registrarán éstas de forma documental.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los útiles que se empleen para el izado de cargas, en este caso de las tuberías, deberán disponer de los elementos necesarios para impedir una posible caída accidental de las mismas por descuelgue o cualquier otra circunstancia. Por lo tanto, por ejemplo, todos los ganchos deberán disponer de pestillo de seguridad.

Muy especialmente durante el montaje de las tuberías y otras piezas mediante retroexcavadora, se deberá prohibir que el izado se realice desde puntos que no hubieran sido concebidos por el fabricante de la máquina para dichos trabajos.

Durante cualquier trabajo de izado de cargas (tuberías, piezas especiales, válvulas...) queda terminantemente prohibido permanecer o circular bajo las cargas en suspensión.

El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello (y especialmente en tubos de 12 m.), todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para evitar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60° y 90°. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas, o de sus accesorios (como las eslingas, etc.).

Todas las maniobras de izado de cargas (de tuberías, etc.) se realizarán previa comprobación por parte del responsable del estibaje de que la carga ha sido eslingada debidamente y reúne las condiciones necesarias para garantizar su estabilidad durante las mismas.

Si en la revisión previa al izado se detectase alguna deficiencia (las tuberías no se han eslingado debidamente o no se han usado los útiles adecuados, éstos presentan fallos de funcionamiento -como podría tratarse del muelle recuperador de algún gancho de seguridad-), el responsable del estibaje prohibirá que las maniobras prosigan, y sólo autorizará su reanudación cuando se subsanen las deficiencias detectadas. Bajo ningún concepto se emplearán puntos sueltos o que no formen parte del elemento a elevar para realizar su eslingado.

Durante los trabajos de montaje de los distintos componentes de la red (tuberías y válvulas, piezas especiales y arquetas, etc.) mediante grúa autopropulsada las maniobras deberán ser supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras. Esta designación se hará igualmente efectiva en las situaciones excepcionales que se comentaron anteriormente en relación al montaje mediante camión-grúa.

En el supuesto de que el operador del equipo mediante el que se realizara el montaje no dispusiera de la visibilidad necesaria, las maniobras se auxiliarán por parte de un señalista, que al igual que el responsable del estibaje dispondrá de una formación adecuada y suficiente para el correcto desempeño de su labor. Este señalista deberá realizar su trabajo sin verse sujeto a ninguna situación de riesgo por caída de las cargas suspendidas, o incluso caída en altura o a distinto nivel desde el borde de las excavaciones.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

En cuanto a la manipulación manual de cargas se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Se cumplirá el contenido del R.D. 487/1997 sobre manipulación manual de las cargas y el de la Guía técnica del INSHT que lo desarrolla.

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos frente a los medios manuales.

No se manipularán cargas por parte de un trabajador con un peso superior a los 25 Kg. Con el objeto de aportar un criterio práctico, no se manipularán de forma manual tuberías que no sean de PVC de diámetro inferior a ∅ 160 mm.

La manipulación manual de las cargas se realizará sobre superficies estables, limpias y ordenadas, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

En cuanto al montaje de tuberías se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Todos los tajos en que se realicen estas labores de colocación de tuberías, se deberán delimitar, señalizándose mediante cartelería el riesgo de caída de cargas que se producirá en la zona. Además, no se deberá permitir la presencia en dichas zonas de trabajadores que no intervengan de manera directa en las actividades, operarios que no dispongan de formación específica para realizar los trabajos, terceros... Esta prohibición, así como el cumplimiento de la planificación preventiva que elabore la empresa contratista, deberá ser vigilada por sus recursos preventivos, que se personarán en los tajos durante todas las situaciones de especial riesgo.

Por tanto, se prohíbe la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores, bien por caídas, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc. En caso preciso, los tramos de tubería (y las restantes piezas objeto de izado) serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes. No se iniciará la manipulación de las cargas por parte de los trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.

Del mismo modo, queda prohibido que los operarios permanezcan en el interior de las zanjas cuando existe maquinaria efectuando trabajos en ellas, salvo en el momento de encajar los tubos donde deberá existir coordinación entre el maquinista y el operario encargado de encajar el tubo. Para evitar el riesgo de atrapamiento durante este proceso, se prohíbe que durante la unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instalar. Del mismo modo, durante el montaje de tubería se prohibirá la presencia de operarios entre el tubo suspendido y las paredes de la excavación. Por lo tanto, los trabajadores que intervengan en el montaje se distribuirán en dos zonas: Por un lado, en el extremo libre de la tubería suspendida, retirándose de su zona de influencia sin aproximarse a la misma hasta que no deje de representar una fuente de posible riesgo, y prohibiendo su presencia entre el tubo suspendido y las paredes de la zanja. En el extremo opuesto, en la zona de unión entre tubos, se adoptarán las medidas oportunas con el objeto de garantizar que los trabajadores siempre se sitúen en una zona segura. Finalmente, durante la unión de los tubos se prohibirá que los operarios introduzcan sus miembros entre los mismos, de forma que no se vean expuestos a nuevas situaciones de riesgo por atrapamiento.

En ningún caso, se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar o salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado.

La empresa contratista deberá determinar las medidas que se adoptarán con el fin de organizar debidamente las actividades y evitar los riesgos que se pudieran producir por interferencia entre el montaje de tubería y de piezas especiales y las restantes actividades de excavación en zanja, vertido del lecho de arena, tapado de la excavación, etc. Este análisis deberá partir de las premisas que siguen:

Se organizarán debidamente los tajos con el fin de evitar los riesgos por posibles interferencias.

Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.

Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, en la zona de influencia de la descarga del árido o de material de relleno de la tubería.

Durante el tapado de la excavación, y muy especialmente durante el vertido del material granular que constituya el lecho de la tubería, no solamente se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de los trabajos, sino también del polvo que se pudiera producir durante el vertido.

En cuanto a las uniones entre tuberías, debemos tener en cuenta que en función de su material podremos encontrarnos distintas situaciones:

Así, por ejemplo, en tuberías de acero las uniones se realizan mediante soldadura de tipo eléctrico bien con electrodo celulósico, rutílico, etc. Este tipo de tuberías de fundición de diámetros pequeños, usadas en abastecimiento, se acoplan mediante una unión machihembrada, como las de poliéster y PVC (este tipo de unión se comenta más adelante). Por otro lado, en el caso de las tuberías de polietileno la unión se realiza mediante equipo de soldadura a tope y electrofusión. Finalmente, si nos referimos a las uniones de tubería de poliéster y PVC, deben comentarse varias cuestiones. De inicio, la conexión entre este tipo de tuberías se realiza mediante una unión machihembrada, de tal manera que el macho se corresponde con la tubería en suspensión y la hembra con la ya instalada (en algunos casos el montaje se realiza en la forma inversa). Además, tanto las tuberías de poliéster como las de PVC se suelen montar por lo general con un marcado mediante el cual se indica a los trabajadores la longitud exacta que se debe introducir el macho para garantizar la estanqueidad y el correcto funcionamiento del conjunto. En este sentido, debe precisarse que en el caso del poliéster la entrada de la tubería se realiza mediante el empuje suministrado por la retroexcavadora a través de una o de las dos eslingas (suele resultar necesario retirar una de ellas para facilitar las maniobras). En estas situaciones, resultará fundamental que se garantice la ausencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina (y de forma muy especial de su brazo) y de las eslingas, que también podrían ser fuente de riesgo por posibles proyecciones en caso de rotura. Para el caso del PVC, mucho más ligero que el poliéster, la aplicación de este procedimiento de trabajo implicaría la rotura de los tubos. Por este motivo, las tuberías de PVC se suelen introducir mediante el empuje que transmite el cazo de la máquina desde el extremo de la tubería. Sin embargo, este empuje podría dañar la tubería motivo por el cual entre ella y el cazo suele interponerse una barrera protectora, bien a base de tableros de madera o similar. Como en el caso anterior, resultará preciso que durante el empuje del cazo los operarios permanezcan en todo momento fuera de su zona de influencia, destacándose muy especialmente la obligación de que la protección que se emplee para no dañar la tubería sea autoestable es decir, que no requiera de la ayuda de los trabajadores para mantenerla en posición (en caso contrario, los operarios deberían situarse en el radio de acción del cazo de la máquina).

En cuanto al acceso al interior de las tuberías de hormigón ya colocadas se aplicará lo siguiente:

En las situaciones en que resulte necesario el acceso de trabajadores al interior de las tuberías ya colocadas, la empresa contratista deberá determinar las cuestiones siguientes:

Para empezar, la presencia de operarios en el interior de los tubos se entiende como en un espacio confinado, y por tanto serán de aplicación las medidas que la legislación y las normas de referencia específicas plantean en esta materia. El acceso al interior de los tubos se realizará en presencia de un recurso preventivo. La empresa determinará el diámetro mínimo a partir del cual se permitirá el acceso (como mínimo ∅ 1000 mm.), la longitud máxima de entrada (como máximo, hasta la primera junta, es decir, 6,00 ó 12,00 m.), y los medios de evacuación y de comunicación que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores (se debe garantizar la presencia de operarios de retén que observen desde el exterior todo lo que suceda en el interior de las tuberías, deberá darse una perfecta comunicación con el exterior, bien directamente o mediante emisora, se garantizarán y comprobarán las perfectas condiciones de ventilación en el interior de las tuberías), precisando que el acceso se limitará a meras inspecciones visuales (por lo tanto se debe prohibir la ejecución de cualquier tipo de actividad en el interior de las tuberías), que se realizarán coordinadas con las restantes labores en el tajo, motivo por el cual durante el acceso se paralizarán las restantes labores de excavación, montaje de tubería, tapado, etc.

Medidas preventivas para tuberías de PE:

El montaje de tuberías de polietileno presenta variantes respecto a lo que se ha venido indicando, fundamentalmente relacionadas con la forma en que se realiza la unión de los tubos y cómo éstos se introducen en el interior de las excavaciones. Para empezar, el equipo de trabajo estará formado por una retroexcavadora que ejecutará la excavación, y un equipo denominado de soldadura a tope o electrofusión, mediante el cual se realizará la unión de las tuberías. El equipo de soldadura a tope está formado por una unidad hidráulica y la máquina básica, una fresa eléctrica, el espejo calefactor, y un soporte para los mismos (fresa y espejo). De forma general, el funcionamiento del equipo de soldadura

a tope será el siguiente: De inicio, se enfrentarán los extremos de las tuberías de polietileno que se pretenden soldar, y se embridarán sobre la máquina básica. A continuación, se accionará la fresadora, mediante la cual se eliminará toda la suciedad y restantes defectos que pudieran mermar la calidad de la soldadura. Una vez fresados los extremos de las tuberías entrarán en funcionamiento la unidad hidráulica y el espejo calefactor, la primera aplicando a las tuberías enfrentadas un valor de presión preestablecido, y el segundo generando el calor necesario para realizar la unión. Por fin, pasado un tiempo también predeterminado, se habrá completado la unión de las dos tuberías de polietileno.

Los principales riesgos asociados al empleo del equipo de soldadura a tope guardan relación con posibles cortes o quemaduras, además de los derivados del empleo de una herramienta eléctrica. Por lo tanto, además de todo lo indicado para el empleo de las herramientas eléctricas en ambientes húmedos o con agua, deberán adoptarse las medidas necesarias con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores durante el manejo de la fresa y el espejo calefactor (cuando no se estén empleando, tanto la fresa como el espejo deberán permanecer sobre su soporte; en todo caso, de forma general las fresadoras disponen de un sistema de enclavamiento, de tal manera que una vez retiradas de su soporte solamente pueden accionarse cuando se hayan situado sobre la máquina básica). Además, se tienen que coordinar debidamente las operaciones, de forma que se eviten atrapamientos de manos durante el accionamiento de la central hidráulica (para ello, el operario que la maneje comprobará la ausencia de trabajadores en su zona de influencia, siempre previamente a su puesta en marcha).

Por otra parte, el empleo del polietileno presenta grandes ventajas desde el punto de vista de la seguridad y salud de los trabajadores ya que su montaje no requiere la presencia de operarios en el interior de las zanjas. De esta forma, el polietileno se suelda en el exterior de las excavaciones y cuando se dispone de la longitud de tubería necesaria, ésta se introduce al interior de la zanja mediante el empuje que suministre la máquina retroexcavadora que ha venido realizando los trabajos de excavación. Por lo tanto, el montaje de polietileno evita la presencia de trabajadores en el interior de las zanjas (y con ello el riesgo de sepultamiento, etc.), el izado de las tuberías (y el riesgo asociado de caída de cargas suspendidas), el extendido del lecho de arena, y múltiples riesgos derivados de situaciones de interferencia entre actividades (atropellos, etc.); se insiste nuevamente en que el equipo de trabajo estará formado por la retroexcavadora, que permanecerá suficientemente distancia de los operarios que manipulen el equipo de soldadura a tope. Para ello, la retroexcavadora deberá adelantarse lo suficiente respecto del equipo de soldadura con el fin de que no puedan interferir en el espacio (y producirse atropellos...), garantizándose una comunicación permanente mediante emisora entre un puesto de trabajo y otro.

3.1.3.2.- Pruebas de tubería (estanqueidad y presión)

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías.

Medios para su ejecución: Bombas, manómetros, compresores, obturadores.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido)

Medidas preventivas:

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

Prueba de presión interior

Antes del inicio de cada prueba se delimitarán de forma visible todas las arquetas o zonas de excavación abiertas que se encuentren dentro del tramo de tubería a probar, y no se dará orden de aplicar presión hasta que se haya comprobado la total ausencia de personas (tanto trabajadores de la obra como personas ajenas a la misma) en toda la longitud del tramo de conducción a comprobar. Además, se deberá prohibir la presencia en dichas zonas (dentro de las excavaciones abiertas y en las zonas delimitadas, que serán señalizadas mediante malla naranja stopper) de personal durante el desarrollo de las pruebas. De igual modo, la señalización citada se complementará mediante carteles de advertencia que adviertan del riesgo derivado de la existencia de zonas con una elevada carga de presión. Por otra parte, la empresa contratista deberá adoptar las medidas de vigilancia y organización precisas, de modo que se dispongan trabajadores en todo el tramo (en sus accesos, etc.) mediante los cuales se prohíba la presencia en el mismo de otros trabajadores de la obra y de terceros, y se coordinen debidamente las actividades de la obra de forma que ninguna otra concurra o interfiera con la realización de las pruebas de presión.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas, en caso excepcional, si no se ha podido rellenar, se apuntalarán u hormigonarán las tuberías provisionalmente antes de comenzar con la prueba. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

Por otra parte, todos los equipos empleados, y fundamentalmente los utilizados para la medición de presiones, se encontrarán en perfecto estado de conservación y permitirán una lectura clara de la presión aplicada en cada momento. Esta lectura será objeto de continua comprobación mediante un segundo manómetro. Con el objeto de cumplir lo establecido en el párrafo anterior, tanto los manómetros como las llaves mediante las que se abra y cierre el circuito de agua, se situarán fuera de la zona delimitada (en el propio motor de bombeo del agua). Los manómetros utilizados estarán debidamente calibrados, con el fin de asegurar que la presión aplicada se corresponde exactamente con la lectura facilitada.

Antes del inicio de las pruebas, deberá comprobarse la correcta conexión entre las mangueras del motor de bombeo y la tubería a probar, así como el correcto anclaje y la total estabilidad de las piezas especiales y la valvulería en todo el sector objeto de las mismas. Muy especialmente, se garantizará el perfecto apuntalamiento de los puntos en que la valvulería fuera sustituida por tapones, que se unirán a la tubería mediante junta Gibault o manguito.

Además, debemos considerar la necesidad de que la aplicación de presión se realice de forma progresiva y continuada hasta alcanzar los niveles de presión deseados, y que, concluida la prueba se reduzca progresivamente la presión aplicada, quedando terminantemente prohibido desconectar las mangueras que unen el motor y la tubería mientras exista presión en la misma. Conforme a lo indicado, se prohibirá la ejecución de actividades (tanto por parte de trabajadores de la obra como de personas ajenas a la misma) en las zonas anteriormente delimitadas hasta que los equipos de medición no determinen la ausencia total de presión en el tramo de tubería a comprobar.

Por último, en casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad

Debemos tener en cuenta que no todas las tuberías son objeto de esta prueba, ya que se realiza fundamentalmente para comprobar el correcto funcionamiento de las uniones de tubería a base de junta elástica.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tapado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

Con respecto a estas pruebas, se tomarán las mismas medidas preventivas que las indicadas para las pruebas de presión.

3.1.3.3.- Desinfección de tubería

Son todos aquellos trabajos necesarios para la desinfección de las tuberías de abastecimiento y depósitos.

Medios para su ejecución: Agua, lejía y sosa cáustica.

Riesgos:

- Atropellos por maquinaria de obra o vehículos ajenos
- Caídas de distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Quemaduras

Medidas preventivas:

Para la desinfección de las tuberías se empleará cloro diluido en agua.

El cloro es un gas irritante de las mucosas y del aparato respiratorio que puede producir hiperactividad bronquial en individuos susceptibles. El primer síntoma de exposición es la irritación de las mucosas oculares, de la nariz y de la garganta, que va en aumento hasta producir un dolor agudo. Esta irritación afecta también a las vías respiratorias inferiores, produciendo una tos refleja que puede provocar el vómito y en casos extremos edema pulmonar. Las personas expuestas durante largos periodos de tiempo a bajas concentraciones de cloro pueden presentar una erupción que se conoce como cloracné.

La exposición a concentraciones de cloro de 45 mg/m3 provoca irritación de las membranas mucosas del ojo y de la nariz y, especialmente, de la garganta y los pulmones. Concentraciones de 150 mg/m3 o más son muy peligrosas incluso en exposiciones de corta duración. Las exposiciones agudas a altas concentraciones pueden provocar inflamación en los pulmones con acumulación de líquido. Dichos síntomas pueden manifestarse de forma retardada hasta dos días después de la exposición al gas. El edema pulmonar se desarrolla más rápidamente en las personas que se hallaban realizando un trabajo más fuerte. El contacto del cloro con la piel también produce quemaduras. El nivel más bajo al que se detectan sus efectos se asocia habitualmente a su umbral olfativo (< 0.3 mg/m3). Cuando se precisa movilizar una gran cantidad de aire, como ocurre durante el ejercicio físico, se produce una bronco dilatación y, por el contrario, cuando se pretende limitar este aporte de aire, como cuando tiene lugar una exposición a gases irritantes, aparece la tos y bronco constricción.

Para reducir los riesgos para la salud y aumentar la seguridad de los trabajadores en trabajos en los que haya actividad con agentes químicos como el cloro, se debe reducir al mínimo necesario, la cantidad de agentes químicos presentes en el lugar de trabajo. En este sentido, el reactor fotocatalítico UBE presenta ventajas obvias ya que no implica ni el empleo ni la emisión de sustancia química alguna (tratamiento físico). Por el contrario, permite la reducción de la concentración de cloro residual por debajo de 0.4 mg/l, que está obligado por ley para garantizar el efecto desinfectante residual.

Su utilización permite reducir en un 99.99 % la concentración bacteriana, así como el contenido de materia orgánica del agua tratada (DQO), lo cual también contribuye a limitar el crecimiento de bacterias y otros microorganismos. Además, permite reducir la turbidez del agua, el contenido en urea y, de manera paralela, la concentración de cloraminas secundarias (formadas por reacción del cloro con el amoníaco en disolución) que producen los olores a cloro.

3.1.4 Redes de saneamiento

3.1.4.1.- Colocación de arquetas y pozos prefabricados

Medios para su ejecución: Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte, escaleras de mano...

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Vuelco de vehículos
- Golpes con objetos o herramientas

Medidas preventivas:

Como en el caso de las tuberías, el principal factor de riesgo asociado a estas actividades guarda relación con el izado de cargas suspendidas. Punto que está desarrollado en el apartado de montaje de tuberías (prohibición de presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas, guiado mediante cabos de gobierno, delimitación y señalización de las zonas de trabajo...), todo lo indicado en el citado apartado será de aplicación para este.

No obstante, se concretan varios aspectos especialmente relevantes en el montaje de este tipo de prefabricados:

- En primer lugar, los útiles de izado y los puntos desde los que se realice el eslingado de las cargas serán los específicamente previstos por el fabricante de las piezas, de manera que se garantice la estabilidad de las cargas durante el proceso de izado. Además, todos estos útiles deberán estar certificados y cumplir lo establecido en el apartado sobre montaje de tuberías; de esta manera, entre otras cuestiones, los útiles de izado deberán disponer de los mecanismos de seguridad mediante los que se evite una caída accidental de las cargas por descuelgue de las mismas durante su izado (ganchos con pestillo de seguridad, etc.).
- Tal como se indicó para las tuberías, el montaje de todos estos prefabricados deberá realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista.
- Se tendrá en cuenta lo establecido en materia de excavación en zanja, y la necesidad de que se verifique durante todo el periodo de ejecución de los trabajos (desde que se abre una excavación y hasta que se completa el montaje de tubería, piezas especiales, etc.) que los taludes de las excavaciones a las que debieran acceder los trabajadores se corresponden con las condiciones de estabilidad previstas en este documento (las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores por parte del empresario, bien a base de los taludes estables previstos en el Proyecto Constructivo, los nuevos taludes amparados en un cálculo justificativo, etc.).
- Por último, y tal como se expuso para los trabajos de excavación en zanja, se deberán planificar los trabajos que impliquen riesgos por interferencias con servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, canales, carreteras abiertas al tráfico rodado), como son los de montaje de tubería, válvulas y piezas especiales, arquetas y cualquier otro elemento correspondiente con la red de tuberías proyectada.

También se tendrá en cuenta las siguientes medidas concretas:

- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción y se rodeará la zona de riesgo de caída con malla de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla y señalizada con malla de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- Se suspenderán los trabajos de izado, cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas
- Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

En cuanto al acopio de estas piezas prefabricadas se tendrá en cuenta lo siguiente, además de lo establecido en el apartado de acopios y descarga de materiales:

- Las piezas de hormigón se dejarán almacenadas directamente sobre el suelo, apiladas en forma de pirámides. Para garantizar que no vayan a deslizar se colocarán unos topes.
- Las bases de hormigón se almacenan en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlas en sentido horizontal.
- Los recrecidos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical pudiéndose apilar hasta una altura máxima de 2,5 metros. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal.
- Los conos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal o apilarlos.

3.1.4.2.- Colocación de pates en obras de fábrica

Se realizan una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica y se anclan en ellas los pates.

Medios para su ejecución: martillo perforador, grupo electrógeno, herramienta manual.

Riesgos:

- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Posturas forzadas
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas:

El trabajo consiste en realizar una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica con un martillo perforador anclando posteriormente los pates en dichas perforaciones. Se distinguen dos tipos de pates, para zonas rectas y para zonas curvas, no afectando dicha diferencia en el procedimiento de ejecución.

Los pates se irán colocando de abajo hacia arriba apoyándose en el pate inmediatamente anterior. Un operario realizará labores secundarias, como suministro de material, ayuda en el montaje de los elementos de seguridad, etc. mientras que otro operario realizará las perforaciones y colocará los pates sujetado por un sistema anticaída y apoyándose en los pates anteriormente colocados.

Se vallará y señalizará correctamente la zona de trabajo, impidiendo el tránsito de cualquier tipo de vehículo y/o persona a menos de 2 metros de distancia.

Para bajar a la obra de fábrica se utilizará una escalera normalizada, al no haber todavía pates colocados.

3.1.4.3.- Inspección de tubería con cámara

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías

Medios para su ejecución: cámara.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación

- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos y golpes por vehículos
- Atmósferas nocivas y/o tóxicas
- Contaminantes biológicos

Medidas preventivas:

El procedimiento a seguir será, en principio, el siguiente:

- Se balizará y señalizará el pozo o arqueta donde se va a actuar.
- Se verificará por medio de un detector de gases la existencia de gases tóxicos y explosivos en la instalación de tuberías a inspeccionar.
- Se montará el sistema de cámara y se adaptará a la tubería a inspeccionar.
- Se establecerá el suministro de energía (alimentación de red).
- Se realizará la prueba de seguridad del sistema.
- Se probará el interruptor de parada de emergencia.
- Si fuese necesario entrar en el interior del pozo, colector, fosa, etc. se considerarán estas actividades como trabajos en espacios confinados, por lo que se tendrán en cuenta en todo momento las medidas preventivas consideradas en este documento en el apartado de espacios confinados.
- Se recomiendan vacunaciones a consultar con el servicio de vigilancia de la salud de la empresa.
- Sólo personal especializado e instruido debe realizar el mantenimiento y la conservación de los sistemas.
- Antes de abrir o mantener los equipos se desconectará el sistema y todos los equipos accesorios y se protegerán de la conexión eléctrica.
- Después de cada utilización en la alcantarilla deben limpiarse y desinfectarse todos los equipos.

3.1.5 Afirmados y pavimentos

3.1.5.1.- Pavimentación, aceras y bordillos

Medios para su ejecución: hormigonera, tronzador manual, rotaflex, herramientas manuales.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Cortes con tronzadora o rotaflex
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos
- Polvo

Medidas preventivas:

El acopio de material se realizará según lo especificado en el apartado de acopios y descarga de materiales, comentado anteriormente.

Cuando se esté empleando la tronzadora para cortar el adoquín, se emplearán gafas de seguridad y protecciones auditivas.

En caso de generación de polvo durante el corte de material, se emplearán mascarillas con filtro.

A la hora de manipular el adoquín se emplearán guantes de seguridad y además se tendrán en cuenta las indicaciones para la manipulación manual de cargas que especifica el RD 487/1997.

Se dotará al equipo de colocación de adoquín de pinzas o de equipos neumáticos por si tienen que manipular adoquines pesados.

Estos equipos neumáticos se usarán de acuerdo con el manual del fabricante.

Si se va a manipular material entre dos o más operarios, uno de ellos será el que guíe al resto para coordinar los movimientos.

Si los trabajadores van a estar de rodillas, utilizarán rodilleras, para amortiguar la fatiga muscular.

Se recomienda que cada dos horas de trabajo seguidas colocando baldosa o adoquín, se descansen 10 minutos o se alternen con otros trabajos en los que se trabajen distintos grupos musculares.

3.1.5.2.- Mezclas bituminosas

Medios para su ejecución: extendedora de aglomerado, compactadores, rodillos, fresadoras, barredoras, camiones, dúmperes.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Caída de objetos durante su manipulación
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Contacto con productos cáusticos y/o nocivos
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas:

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual, así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a maquinaria, instalaciones provisionales y equipos de trabajo, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"Peligro, substancias calientes"

"No tocar, alta temperatura"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

3.1.6 Obras de albañilería

3.1.6.1.- Muros de bloques de hormigón

Construcción de muros mediante colocación de bloques hormigón.

Medios para su ejecución: Camión pluma, andamios y escaleras de mano.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Dermatosis
- Golpes con objetos o herramientas

Medidas preventivas:

Los andamios necesarios para la construcción de los muros de hormigón deberán contar con todas las protecciones colectivas, debiendo tener un acceso interior a las plataformas superiores. Los andamios deberán cumplir el R.D. 2177/2004 en materia de trabajos temporales en altura.

El andamio deberá contar con un cálculo de resistencia y estabilidad teniendo en cuenta los acopios de bloques de hormigón que se dispondrán en el propio andamio. Así mismo se deberá tener en cuenta a la hora del cálculo de resistencia y estabilidad del andamio, el maquinillo empleado para el izado de los bloques de hormigón a las plataformas superiores del andamio.

Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, así como los trabajos en la misma vertical del muro construido mediante bloques de hormigón.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

Los equipos de protección individual a emplear para esta actividad son el casco de seguridad, guantes de seguridad, botas de seguridad y gafas de seguridad.

3.1.6.2.- Trabajos en cubiertas

Impermeabilización, colocación de tejas...

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión-pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Golpes con objetos o herramientas
- Caídas a distinto nivel
- Dermatosis

Medidas preventivas:

En cubiertas normalmente se utilizarán telas asfálticas para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

- Limpieza y orden en la zona de maniobras.
- Colocación de barandillas de una altura de 90cm. como mínimo, redes o andamios en el perímetro de la cubierta, previo al inicio de los trabajos.
- No trabajar debajo de las cubiertas en prevención de caídas de materiales.
- Las herramientas se depositarán en cubos o zonas donde no puedan rodar o cinturones portaherramientas.
- Se prohíbe la circulación de personal bajo cargas suspendidas.
- Se revisarán las eslingas y elementos de izado para verificar su buen estado.
- No se acopiarán materiales al borde del forjado.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50km/h y/o en condiciones meteorológicas adversas.
- En días calurosos, se utilizarán cremas de protección solar, ropas que cubran todo el cuerpo y se ingerirá mucha agua.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD.2177/04.
- Si la impermeabilización se realiza mediante pinturas, éstas deberán estar etiquetadas y se seguirán las normas de uso y almacenamiento prescritas por el fabricante.

Para la colocación de tejas u otros trabajos que pudieran darse sobre las cubiertas de depósitos y estaciones de bombeo, se tendrán en cuenta las medidas preventivas respecto a la manipulación manual de cargas y frente al riesgo de caída en altura, comentadas en apartados anteriores.

3.1.6.3.- Impermeabilización

Son todos los trabajos de impermeabilización que se puedan dar (cubiertas y muros de depósitos, celdas para residuos sólidos urbanos…)

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
- Quemaduras
- Dermatosis
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas:

En este punto analizaremos las medidas preventivas que se deben cumplir en todos los trabajos de impermeabilización que se puedan dar: en cubiertas (telas asfálticas), en muros de depósitos (pinturas), en celdas para residuos sólidos urbanos (láminas de PE).

En cubiertas normalmente se utilizarán telas asfálticas para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

- Limpieza y orden en la zona de maniobras.
- Colocación de barandillas de una altura de 90cm. como mínimo, redes o andamios en el perímetro de la cubierta.
- No trabajar debajo de las cubiertas en prevención de caídas de materiales.
- Las herramientas se depositarán en cubos o zonas donde no puedan rodar o cinturones portaherramientas.
- Se prohíbe la circulación de personal bajo cargas suspendidas.
- Se revisarán las eslingas y elementos de izado para verificar su buen estado.
- No se acopiarán materiales al borde del forjado.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50km/h y/o en condiciones meteorológicas adversas.
- En días calurosos, se utilizarán cremas de protección solar, ropas que cubran todo el cuerpo y se ingerirá mucha agua.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas.

En muros de depósitos normalmente se utilizarán pinturas impermeables para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

- Se colocarán andamios metálicos modulares en la zona de trabajo, donde no se pueda realizar a nivel del suelo.
- Se ventilarán las zonas de pintado, si es necesario se usará ventilación forzada.
- Se seguirán las instrucciones de las fichas de seguridad de los productos que se utilicen.
- Se impedirán los trabajos de soldado en lugares recién pintados o donde se esté pintando.

En celdas para residuos sólidos urbanos normalmente se utilizarán láminas de PE para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

- Limpieza y orden en la zona de maniobras.
- Se suspenderán los trabajos de impermeabilización en caso de lluvias y/o fuertes vientos.
- Una vez preparado el vaciado, perfilado el fondo y los taludes interiores se procede a la homogeneización de la superficie, exenta de aristas o materiales gruesos, para evitar punzamientos.
- Recibida la lámina se realizarán los cortes necesarios para adaptar la lámina a la geografía del terreno.
- Para extender y posicionar las láminas será obligatorio el uso de arnés anticaídas amarrado a línea de vida, siempre que para estos trabajos sea necesario que los operarios anden por los taludes.
- Una vez extendidas las láminas, y comprobando que no presentan polvo ni grasa, se procede a realizar la soldadura de unión entre láminas, mediante soldadura con canal intermedio de comprobación y extrusión en cruces y solapes. Para ello se utilizará, maquinaria automática y control de temperatura de soldado.
- Antes de proceder al soldado de las láminas de PE, éstas estarán ancladas a la parte superior del talud de una forma segura hasta que se anclen definitivamente.
- Una vez extendidas y soldadas las láminas se procede a anclarlas definitivamente en la coronación del talud.
- Debido a las altas temperaturas necesarias para realizar la unión entre láminas, los trabajadores irán provistos de guantes que les permita protegerse frente quemaduras.
- En los trabajos de soldadura, al igual que en el extendido y posicionamiento de las láminas, será obligatorio el uso de arnés anticaídas amarrado a línea de vida.
- Durante la manipulación de cargas ningún trabajador se colocará bajo las mismas. Es obligatorio en estas operaciones el uso de casco.

3.1.6.4.- Trabajos de Albañilería, Carpintería, Fontanería y Pintura

Trabajos de oficios en depósitos y estaciones de bombeo.

Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escaleras, andamios.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Golpes con objetos o herramientas
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Dermatosis

Medidas preventivas:

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de albañilería son las siguientes:

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas homologados.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Para apuntalar las placas de escayola hasta el endurecimiento del "cuelgue" (de estopa, caña, etc.), se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome de placas.

- Los acopios de sacos de aglomerante o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones:
- Anchura mínima 90 cm
- Huella: mayor de 23 cm
- Contrahuella: menor de 20 cm

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de carpintería son las siguientes:

- Izado de precercos en bloques perfectamente flejados
- Acopios de carpintería en lugares definidos y precercos apilados en plantas impidiendo su desplome.
- Eliminar rápidamente recortes de madera y serrín e instalar listones antideformacion a 60 cm del suelo
- Desmontar listones tras el endurecimiento del recibido del precerco para evitar tropiezos.
- Zonas de trabajo con iluminación
- Utilizar escaleras tipo tijera
- Almacén de colas y barnices en lugar señalizado
- Colocar extintor de polvo seco junto a almacén
- Orden y limpieza en los tajos

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de fontanería son las siguientes:

- Almacén dotado de puerta y cerrojo
- No utilizar los flejes como asideros de carga
- Los bloques de aparatos sanitarios se transportarán a su lugar de instalación, una vez izados a las plantas
- Transporte de tuberías inclinando la carga hacia atrás
- Bancos de trabajo en buenas condiciones de uso
- Reponer protecciones de huecos
- Rodear con barandillas aquellos huecos que no se cubran
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo
- Prohibido soldar con plomo en lugares cerrados
- Almacenaje de bombonas en lugar adecuado y ventilado
- Iluminación del local con mecanismos antideflagrantes
- Señal en la puerta que indique peligro de explosión y señal de prohibido fumar en el local de almacenaje
- Colocar un extintor de polvo químico seco junto al local
- Transporte de botellas en carros porta botellas
- No soldar con las botellas expuestas al sol
- No usar como toma de tierra la canalización de calefacción

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de pintura son las siguientes:

- Almacenar pinturas y disolventes en lugar específico
- Se prohíbe almacenar pinturas y disolventes sin cerrar
- Iluminación en zonas de trabajo
- Iluminación mediante portalámparas estancos y aislantes
- Escaleras de mano tipo tijera y cadenilla limitadora
- Prohibido fumar o comer en estancias
- Maquinas con doble aislamiento de protección
- Prohibida la formación de andamios con bidones o similar
- Empleo de colas y disolventes en lugares ventilados, y según las normas de uso del fabricante
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas

- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas
- Los andamios para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas

3.1.7 Actividades diversas

3.1.7.1.- Acopios y descargas de materiales

Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, y descargas de los mismos.

Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escalera.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Golpes con objetos o herramientas
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

Tal como se ha establecido para las instalaciones de higiene y bienestar, todos los acopios en la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (empleándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia

de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa solo se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.

Se deberá prohibir el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo, deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura. Esta cuestión presenta una especial relevancia durante las descargas de tubería, ya que éstas se suelen presentar sujetas a un buen número de variables. A continuación, destacamos algunas de ellas:

- El tipo de tubería a descargar. Así, los tubos de PVC suelen suministrarse en paquetes flejados, mientras que las tuberías de poliéster se suministran sobre durmientes de madera sin flejar (hasta el extremo de que los grandes diámetros de poliéster -a partir de ∅ 1000 mm.- se suelen facilitar sin durmientes y sin flejes). De igual forma, el tipo de tubería y por tanto su peso, condicionará las características de las máquinas y de los útiles empleados durante la descarga.
- La longitud de la tubería a descargar. Lógicamente, la dimensión de los tubos condicionará tanto los útiles como la longitud de las eslingas a emplear. En este sentido, debe destacarse la obligación de que, con independencia de los útiles que se usen durante la descarga, éstos se encontrarán certificados y además cumplirán el contenido de la normativa específica de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92). Además, será preciso que esta certificación abarque tanto útil que se emplee -considerado individualmente- como al conjunto máquina-útil.
- El equipo empleado durante las descargas, bien retroexcavadora, camión-grúa, etc.
- Las condiciones bajo las cuales se suministren las tuberías, bien en camiones, plataformas, etc. En este sentido, debe precisarse que las plataformas pueden presentarse abiertas o cerradas, es decir, con o sin cartola en los laterales y en el techo de la misma. Se recomienda que en las obras la empresa contratista adopte las medidas necesarias de forma que el suministro de tubería siempre se realice en plataformas abiertas, que facilitan en gran medida el eslingado (bien desde el propio terreno o desde escalera de mano) sin necesidad de que los trabajadores se deban encaramar sobre las cargas.
- Las tuberías en el exterior de la zanja permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Además, las tuberías se distanciarán del borde de las excavaciones al menos 2,00 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

3.1.7.2.- Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles

Riesgos:

- Caída de objetos por desplome o en manipulación
- Incendios o explosiones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Dermatosis

Medidas preventivas:

Se preverá la ubicación del almacén, cubierto y separado, para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra y que deban quedar en la misma. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

Se tendrán identificados todos los recipientes con el producto que contienen, junto con las instrucciones de uso, conservación y almacenamiento de cada uno de ellos.

3.1.7.3.- Replanteo, topografía y arqueología

Medición de los trabajos realizados, marcado de "parches" y demás actuaciones.

Medios para su ejecución: Aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, cintas, etc.

Riesgos:

- Atropellos por maquinaria de obra o vehículos ajenos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas a distinto nivel (replanteos en obras de fábrica, estructuras, taludes…)
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas:

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Además de los riesgos relacionados con los equipos y la maquinaria empleada en la ejecución de estas actividades (aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, etc.), los principales riesgos asociados con este tipo de labores guardan relación con los derivados del entorno en el que se realicen, así como con las posibles interferencias que se pudieran dar durante su ejecución con las restantes actividades de la obra. Por lo tanto, se deberán cumplir las prescripciones que a continuación de enumeran:

- La localización de las bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas (en el caso de utilizar jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía deberá evitar situarse en el radio de acción de la maquinaria, señalizar la zona de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico, y circular por la traza de acuerdo a las normas marcadas. Se

organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de la maquinaria en movimiento.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde taludes o desniveles. En este caso, resultará obligado que todos los operarios que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura hagan uso de arnés de seguridad anclado a puntos estables y resistentes previamente fijados, siempre y cuando no exista previamente una protección colectiva que combata el citado riesgo. Además, idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas con riesgo de caída en altura (2,0 m.) sin la protección necesaria: Barandilla rígida reglamentaria retranqueada del borde de la excavación al menos 1,00 m., o bien un punto fijo y estable previamente consolidado al que los trabajadores puedan anclar su arnés de seguridad.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con la colocación previa de la señalización de obras y corte al tráfico del carril que se vaya a ocupar. Se llevarán chalecos reflectantes.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Por otra parte, la empresa contratista deberá organizar los tajos de la obra de tal forma que en ningún caso se de concurrencia de actividades entre las labores de topografía, replanteo y arqueología con los restantes trabajos realizados en la obra.

3.1.7.4.- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Riesgos:

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Atropellos por maquinaria o vehículos ajenos

Medidas preventivas:

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.1.7.5.- Colocación de carteles

Medios para su ejecución: camión grúa para transporte del material, medios de excavación y hormigonado (para la realización de cimentaciones), escaleras de mano.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos ajenos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Ruido

Medidas preventivas:

Se incluyen dos procedimientos para las labores de instalación de carteles y retirada de los mismos:

Procedimiento 1

- Para el montaje: Se procederá al montaje de todas las piezas en el suelo. Una vez finalizado el montaje se procederá al izado mediante camión pluma y será embebido sobre la cimentación preparada a tal efecto, fijándolo a la misma.
- Desmontaje: Mediante camión grúa se sujetará el elemento a retirar, y se procederá a desmontarlo desde la base. Una vez soltado y depositado en el suelo se procederá al desmontaje de las diferentes piezas que lo componen.

Procedimiento 2

- Para el montaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se montarán los perfiles mediante camión pluma, y una vez montados estos se colocarán las lamas o elementos restantes empezando por la parte de abajo para terminar en la parte de arriba del cartel. Estas operaciones se pueden realizar en las alturas inferiores desde el suelo, y en las lamas de la parte superior del cartel utilizando escalera de mano sujeta al poste vertical del cartel, de manera que el operario pueda trabajar en condiciones firmes y seguras. En el caso en que las dimensiones del cartel superen los 3,5 metros (desde el punto de apoyo en la cimentación del poste hasta la parte superior de las lamas del cartel), se utilizará plataforma elevadora y arnés de seguridad.
- Desmontaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se irá desmontando por piezas, de igual modo y con los mismos medios dispuestos en este 2º procedimiento para el montaje.

3.1.7.6.- Soldadura

Medios de ejecución: equipo de soldadura oxiacetilénica, y eléctrica.

Riesgos:

- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas

- Sobreesfuerzos
- Exposición a radiaciones
- Contactos térmicos
- Explosiones, incendios
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (humos y gases)

Medidas preventivas:

El plan de seguridad y salud deberá definir el tipo de soldadura a utilizar, recogiendo las medidas preventivas, protecciones colectivas y teniendo en consideración el lugar y tajo donde se realizarán estos trabajos, ya que la zona de trabajo influye en la implementación de los riesgos de la propia soldadura o en la aparición de nuevos riesgos (trabajos en altura, en el interior de zanjas, etc.).

Deberá especificar además la localización de las zonas de almacenamiento de los equipos peligrosos y recoger la señalización de riesgos que se deberá establecer.

Otro aspecto importante a considerar en la ejecución de los trabajos de soldadura son los riesgos generados por las condiciones climatológicas adversas (chispas trasladadas por el viento, afección de la lluvia y nieve para las soldaduras de tipo eléctrico…).

Se deberá evitar en las zonas de trabajo la confluencia con otras actividades. En caso de que fuese necesario la realización de otros trabajos en las proximidades de las zonas de soldadura se deberá prever la disposición de protecciones colectivas (apantallamientos).

Como normas básicas de seguridad se deberán cumplir las siguientes:

Soldadura eléctrica.

Puede haber derivaciones desde el circuito primario de la máquina a la carcasa. Por esta razón se debe conectar a una red eléctrica con toma de tierra, protegida por interruptores diferenciales. Si el grupo no va conectado a la red es conveniente situarlo sobre una banqueta distante para dificultar el cierre del circuito si se produce una derivación.

Es imprescindible vigilar el estado de los cables de conexión y las proyecciones de partículas incandescentes sobre los mismos. También se debe vigilar que su aislamiento y sección sean adecuados a la cantidad de corriente que transportan. Se los protegerá si cruzan zonas de paso y en ningún caso se permitirá el paso de vehículos por encima de los mismos.

La operación de cambio de electrodos debe hacerse con guantes y con las manos, ambos perfectamente secos, pues el cuerpo del trabajador puede cerrar el circuito eléctrico.

Como medida de seguridad complementaria conviene que exista un interruptor que permita cortar la corriente en las proximidades de la máquina y que tanto el operador como los trabajadores de puestos próximos tengan formación en primeros auxilios y sepan cómo proceder en caso de accidentes en presencia de la corriente eléctrica.

Antes de efectuar un cambio de intensidad desconectar el equipo.

Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), así como una buena toma de tierra.

La superficie exterior de los portaelectrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.

Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.

En lugares húmedos, aislar el lugar de trabajo sobre una base de madera seca o alfombra aislante.

No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.

No apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.

No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.

No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.

Disponer junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.

Utilizar los parámetros de soldadura adecuados evitando someter al electrodo y a la pieza a intensidades superiores a las habituales, para finalizar antes la tarea. Deben existir extintores adecuados cerca de la zona de soldeo. En caso de incendio éste se encuadraría dentro de los de clase E, por lo que nunca se debe tratar de apagar con agua.

Soldadura oxiacetilénica.

Un proceso de soldadura implica elevadas temperaturas y chispas por lo que puede constituir un foco de ignición. No deben almacenarse materiales combustibles en las proximidades de los puestos de soldadura. No deben realizarse actividades que impliquen el uso de materiales inflamables como disolventes, pinturas o gasolinas.

Disponer alrededor del puesto de trabajo pantallas cortachispas que eviten que lleguen a las zonas no deseadas.

En las botellas de oxígeno las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites.

No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa y otros objetos. No aplicar sobre piel desnuda.

Nunca se deben situar debajo del lugar en que se esté soldando para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.

Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.

Nunca se soldarán o cortarán bidones que hayan contenido líquidos o gases inflamables.

Las botellas de gases se colocarán y fijarán para mantenerlas siempre en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas. (Espuma)

Las bocas de los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben apuntar en direcciones opuestas.

Para el transporte se utilizará un carro porta botellas. Transportarlas con los grifos cerrados y las caperuzas puestas. Deben tener las válvulas cerradas.

Válvulas de seguridad contra retrocesos en las botellas y en el soporte.

Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.

Revisar el estado de las mangueras eliminando las que se encuentren agrietadas o en mal estado.

Para buscar las fugas de gas en mangueras o válvulas utilizar agua jabonosa, jamás mediante llama.

No estrangular una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo, para cambiar un soplete o una boquilla.

Las mangueras deben ser, excepto casos anormales, de una sola pieza. Si fuera necesario hacer empalmes, estos se realizarían con los racores de conexión standard, prohibiéndose el uso de tubo a tal fin. La fijación de la manguera sobre los diversos racores se hará con abrazaderas, prohibiendo el uso de alambre.

Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se purgarán las conducciones y el soplete antes de aplicar la llama.

Si se trata de soldadura en el exterior, las corrientes de aire facilitan la dispersión por lo que no es obligatorio el uso de protecciones respiratorias.

Protección de la vista con pantallas provistas de cristales inactínicos. Se utilizarán cristales conforme a la Norma Técnica Reglamentaria MT-18, en unos escalones de opacidad que fijan los valores de transmisión en porcentaje de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojos producidos en la operación de la soldadura.

El tipo de cristal recomendado va en función de la intensidad con la que se realiza el soldeo, pero como norma es conveniente que su opacidad no sea excesiva ya que en ese caso el soldador debe acercarse demasiado al cordón de soldadura y aspira mayor cantidad de humos.

Uso de prendas de protección de la piel contra las radiaciones no ionizantes.

3.1.7.7.- Colocación de pórtico grúa

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, plataforma elevadora.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco. Se emplearán sistemas de sujeción y contención de la carga en el transporte de camiones. Se restringirá el paso de personas bajo las estructuras durante las operaciones de montaje y soldadura, colocándose señales y balizas convenientemente. Se respetarán las alturas máximas de apilamiento.

No se progresará en el montaje en altura de la estructura hasta que la parte inmediatamente inferior esté completamente asegurada. No se permitirá el izado de cargas en tiros oblicuos, debiendo efectuarse las arrancadas manteniendo la perfecta verticalidad de las cargas. No se permanecerá bajo ningún concepto bajo cargas suspendidas. No se transportarán cargas sobre zonas donde se encuentren operarios. No se utilizarán aparejos, eslingas o cualquier otro medio auxiliar de elevación que esté defectuoso o dañado. Todos los ganchos deberán estar dotados de pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. No se superarán las cargas máximas autorizadas, tanto para grúas como medios auxiliares de elevación (cables, eslingas, etc.). Para la manipulación de cargas, utilizar con preferencia, cuando sea posible, medios mecánicos. No se sobrepasará la carga máxima indicada para estos medios de elevación. No se realizarán maniobras bruscas con cargas. No se manejarán cargas pesadas o inestables manualmente.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocando la señalización correspondiente.

En caso de ser necesario el uso de plataformas de trabajo sobre andamios, estarán instaladas según la normativa vigente.

Se señalizará o limitará el paso de personas a lugares con peligro de caída de materiales o herramientas. Los espacios de trabajo estarán libres de riesgo de caídas de objetos por desprendimiento. En el caso de que esto no sea posible deberá protegerse adecuadamente mediante mallas, barandillas o similares. No se dejarán herramientas ni materiales que no sean necesarios en las plataformas o zonas de trabajo.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal. Las zonas de trabajo ocupadas por los equipos de montaje dispondrán de la señalización adecuada. Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causada por la simultaneidad de actividades.

El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, evacuación de posibles accidentados, etc.

Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Las operaciones de corte o limado de cualquier perfil metálico se efectuarán, siempre que sea posible, sobre el terreno, y no en su emplazamiento definitivo.

Las diversas piezas metálicas se estrobarán siempre de manera que el conjunto transporte-colocación quede simplificado al máximo. Se adoptarán posiciones de transportes semejantes a la de ensamblaje, o caso de no ser posible lo anterior, tales que permitan una manipulación y colocación final que no obligue a los operarios a adoptar posiciones expuestas o realizar sobreesfuerzos.

El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento metálico tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista. Durante el proceso ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga.

El operario de la grúa que vaya a recibir el elemento no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquél, previamente a su recepción.

El elemento metálico a colocar no podrá ser soltado por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquel se encuentre en su posición correcta y unido al resto de la estructura.

Los elementos auxiliares previstos en los distintos emplazamientos para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios estarán señalizados adecuadamente.

Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje a fin de evitar caídas y golpes.

Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios.

Para los trabajos de construcción de la estructura soporte de cubierta, se realizarán desde plataformas o cestas elevadoras y el personal que las utilice deberá usar arnés de seguridad. Se colocará una línea de vida para el montaje de la cubierta, de este modo el personal que salga fuera de la cesta o plataforma elevadora, deberá anclar el arnés de seguridad a la línea de vida. Previamente se habrán instalado redes de seguridad perimetrales y bajo cubierta.

3.1.7.8.- Montaje de calderería y bombas

Medios para su ejecución: Camión pluma, grúa móvil autopropulsada, escaleras de mano, andamios, equipos de soldadura, herramientas manuales.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos
- Contactos eléctricos
- Quemaduras

Medidas preventivas:

Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.

Para los trabajos de soldadura se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas para dichos trabajos.

Se protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán convenientemente los huecos que se produzcan en el proceso de montaje.

Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que permita la zona de montaje y la capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.

La zona de trabajo, sea en taller o en campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

Los equipos permanecerán arriostrados, durante toda la fase de montaje, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

Se prohibirá pasar cargas por encima del personal de la obra, así como permanecer en el radio de acción de las grúas empleadas para el izado y montaje de las piezas.

Los andamios utilizados cumplirán las condiciones mínimas establecidas en la legislación vigente.

Se instalarán cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad, en aquellos casos en que no puedan montarse plataformas con barandillas, o sea necesario el desplazamiento de trabajadores sobre perfiles de la estructura.

Dado que estas actividades están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlos, en los casos en que se detecte una complejidad especial o riesgos añadidos en un trabajo, se elaborarán evaluaciones de riesgos específicas con la antelación suficiente. Así como los procedimientos específicos correspondientes.

3.1.7.9.- Trabajos en espacios confinados

Son todos aquellos trabajos que se realicen en cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos y/o inflamables y/o tener una atmósfera deficiente en oxígeno.

Medios para su ejecución: los necesarios según la actividad a realizar en el espacio confinado.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atmósferas nocivas y/o tóxicas
- Contaminantes biológicos
- Aprisionamiento
- Riesgos posturales
- Electrocución
- Problemas de comunicación
- Ambiente físico agresivo (ruido, vibraciones, frío o calor, iluminación deficiente)
- Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

Un espacio o recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida, y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o tener una atmósfera deficiente de oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Conforme al contenido de la NTP-223, para trabajos en espacios confinados, se precisan una serie de indicaciones particulares para dichos trabajos:

- Se elaborará una autorización de entrada al recinto, válida para una sola jornada de trabajo mediante la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por los trabajadores durante su actuación en el interior del espacio: Medios de acceso, medidas preventivas a adoptar (ventilación, control de la atmósfera interior), equipos de protección individual a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad…), medios de vigilancia y control de las operaciones desde el exterior, etc. Es decir, se realizará un procedimiento específico de trabajo para cada situación concreta.
- Siempre que exista el riesgo de caída en altura, se protegerán los huecos de entrada al recinto con barandillas periféricas.
- Previamente al acceso de los trabajadores, y de forma continuada mientras se encuentren en el interior del recinto confinado, se realizarán mediciones de la atmósfera interior con instrumental adecuado y debidamente calibrado. Estas mediciones se iniciarán desde una zona segura en el exterior del recinto confinado, avanzando las mismas paulatinamente desde zonas totalmente controladas por parte de los propios trabajadores que accedan a la misma.
- Ante cualquier duda o incoherencia en la lectura de resultados, se deberán repetir las mediciones. Ningún trabajador podrá entrar hasta que los niveles de contaminante medidos estén por debajo de los límites de peligrosidad. Cuando se alcance cualquier nivel de alarma se abandonará inmediatamente el recinto y se avisará al encargado (recurso preventivo), al jefe de obra y al responsable de seguridad de la empresa. Los datos obtenidos en las mediciones continuas se registrarán y se archivarán, siendo imprescindible su anotación cuando estas sean desfavorables.

Los valores admisibles de las mediciones, para los gases más comunes en recintos confinados (como colectores, pozos, arquetas...) se exponen en el siguiente cuadro:

O_2	< 20,5 % (Equipos de respiración autónoma o semiautónoma)	
CO_2	5.000 ppm	VLA-ED
CO	25 ppm	VLA-ED
H_2S	10 ppm	VLA-ED
CH_4	1.000 ppm	

VLA: Valor Límite Ambiental

ED: Exposición Diaria

- Si fuera necesario utilizar un generador eléctrico, éste siempre se ubicará en el exterior del espacio confinado. En ningún caso, se introducirá en espacios confinados equipos con motor de combustión interna tales como compresores, motosierras, etc.
- En ningún caso se permitirá el acceso de los trabajadores sin hacer uso de equipos de respiración autónoma, en caso de que la medición de oxígeno resulte inferior al 20,5%.
- Si la atmósfera es potencialmente explosiva todos los equipos, herramientas, EPIs, etc. que se utilicen en el interior del recinto deberán contar con la protección EX correspondiente, para que no puedan producirse chispas que den lugar a un foco de ignición.
- Por otra parte, los operarios accederán al interior de la conducción con equipos portátiles de iluminación, de modo que sus niveles garanticen que los trabajos se desarrollen en condiciones seguras.
- Se establecerá un control total de los trabajos desde el exterior. Las personas que permanezcan en el exterior del recinto estarán perfectamente instruidas para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz (emisoras, walkie-talkies, etc.) con el trabajador que ocupe el espacio interior. Estas personas tienen la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto adviertan algo anormal. El personal en el interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, donde se dispondrán medios de sujeción y rescate adecuados (línea de vida con arnés de seguridad, trípode de rescate con arnés) y elementos de protección respiratoria de emergencia.
- Se formará a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes. Para estos trabajos se elegirá personal adecuado, joven, que no sea claustrofóbico, ni temerario, y con buenas condiciones físicas y mentales.

3.1.7.10.- Operaciones con tuberías de fibrocemento

Son todos aquellos trabajos que se realicen con elementos que contengan partículas de amianto (tuberías de fibrocemento, uralitas), sobre todo si hay que cortar o demoler dichos elementos, ya que desprenderían las fibras de amianto.

Medios para su ejecución: los necesarios según la actividad a realizar.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de partículas de amianto
- Exposición a agentes físicos (ruido)
- Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

El principal riesgo en las tuberías de fibrocemento es la utilización del amianto como material base (fibra que le da resistencia estructural), lo cual ha provocado su prohibición, en base a la incidencia en el desarrollo de enfermedades cancerígenas, por inhalación de los operarios en las labores de instalación y mantenimiento de la red, como corte, torneado y refrentado de los tubos. El mayor riesgo nos lo vamos a encontrar cuando tengamos que realizar cortes en el tubo y se desprenda polvo.

En todo caso se deberá seguir lo especificado en el RD 396/2006 por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. A continuación, se enumeran ciertas indicaciones recogidas en dicho Real Decreto, para estos trabajos:

- En primer lugar, se realizarán las mediciones necesarias para saber si la atmósfera respirable contiene una concentración superior al límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED). Si se sobrepasa dicho límite, y no

puedan utilizarse medidas preventivas colectivas frente a dicho riesgo, se deberán utilizar equipos de protección individual para las vías respiratorias. En ningún caso un mismo operador podrá superar las 4 horas diarias de trabajo, con un equipo de respiración.

- Antes de dar comienzo a las actividades con riesgo de exposición al amianto, la empresa encargada de ejecutar el trabajo, elaborará un plan de trabajo que será presentado ante la autoridad laboral.
- Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones con riesgo de exposición al amianto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por Amianto.
- Los trabajadores estarán siempre protegidos frente al riesgo que ocasiona respirar partículas de amianto, por lo que se dispondrán las medidas colectivas necesarias para paliar dicho riesgo, en caso de que no puedan utilizarse medidas preventivas colectivas, los trabajadores tendrán a su disposición los equipos de protección individual que fuesen necesarios (como por ejemplo: traje de un solo uso de polietileno, guantes de nitrilo, mascarilla antipolvo FFP3, equipos de respiración autónoma...).
- Hay que tener en cuenta que los desechos de los tubos de fibrocemento, el traje usado, los guantes y las mascarillas tendrán que ser recogidos y retirados de la obra adecuadamente, para ser llevados a empresas especializadas en su tratamiento.

3.1.7.11.- Jardinería, poda y tala

Medios para su ejecución: maquinaria agrícola, herramienta manual.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones climatológicas adversas.
- Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

Los trabajos de jardinería pueden consistir en: excavación de hoyos y zanjas; preparación del terreno; siembra (hidrosiembra) y plantación; tratamientos del terreno (fertilizantes)…

Todo trabajador debe tener instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas, de forma que no se utilicen para operaciones distintas a las que estén destinadas. Las herramientas manuales deben ser las más apropiadas por sus características y tamaño a las operaciones a realizar.

Las herramientas deben mantenerse bien afiladas y sus partes cortantes y punzantes se deben mantener debidamente aisladas.

Las herramientas deben estar en buen estado de limpieza y conservación y durante su uso deben estar libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Las herramientas cortantes o punzantes se guardarán y transportarán en cajas o fundas adecuadas.

Deben utilizarse guantes de protección específica para manipular herramientas de corte.

La maquinaria utilizada durante los trabajos de jardinería deberá tener marcado CE o estar adecuada al RD 1215/97. Ésta se utilizará siempre de acuerdo a lo indicado por el fabricante. Nunca se modificarán las condiciones, resguardos y protecciones de las máquinas.

Cuando se trabaje con maquinaria ruidosa se utilizarán protecciones auditivas.

Durante la hidrosiembra, agarrar las mangueras por el asa y comenzar a dar caudal de forma progresiva para evitar tirones.

Se mantendrá una distancia mínima de seguridad de dos metros con personas que trabajen con palas, picos, azadas o herramientas similares.

Para la manipulación manual de cargas seguir lo establecido en el RD. 487/1997.

Durante el abonado se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los trabajadores deberán ser conocedores de las instrucciones de uso y aplicación que indica el fabricante y se debe seguir todo lo indicado en la etiqueta o el envase. Así mismo se conocerán las fichas de seguridad de los productos.

No fumar, ni comer, ni beber durante la utilización de estos productos.

Si hay que pulverizar el producto, se realizará en días poco ventosos y siempre evitando colocarse contra el viento.

La tala, poda y retirada de árboles, se realizará con motosierra. Para la poda en zonas de difícil acceso se utilizará plataforma elevadora.

A la hora de utilizar la motosierra los trabajadores deberán utilizar pantalones y botas de motoserrista, guantes de seguridad y casco con protector facial y protecciones auditivas.

Cuando se realicen las labores de poda con motosierra, se utilizará una plataforma elevadora. En ella los trabajadores utilizarán cinturón de seguridad amarrado a la misma, así como gafas de seguridad, guantes y protecciones auditivas.

En las labores de tala, las operaciones de derribo se dirigirán por una única persona a la que deberán atender todos los implicados. Cuando se vaya a abatir un árbol se notificará verbalmente a todas las personas que se encuentren en el tajo para que tomen las debidas precauciones y se mantengan a una distancia de seguridad suficiente.

Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra. Para la labor de atirantado se elevará a un trabajador en la plataforma que eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento fuerte se suspenderán los trabajos.

Una vez talado y derribado el árbol, este se troceará en el suelo con la motosierra y se cargará con la mixta en el camión.

3.1.8 Servicios afectados

3.1.8.1.- Conducciones

Medidas preventivas:

Durante la ejecución de las obras de construcción se puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la zona, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra:

- Localización y marcaje.
- Nadie permanecerá alrededor de la maquina encargada de descubrir dichos servicios subterráneos hasta que se localicen los mismos.
- Si es necesario, por su ubicación y peligrosidad, se descubrirán manualmente.
- Una vez descubiertos se protegerán y señalizarán.
- Los operarios que realicen trabajos en la zona afectada por dichos servicios conocerán la presencia de los mismos y sus riesgos y medidas preventivas específicas.

3.1.8.2.- Líneas de transporte de energía eléctrica

Riesgos:

- Contactos eléctricos directos de la maquinaria
- Contactos eléctricos indirectos de la maquinaria
- Quemaduras

Medidas preventivas:

Líneas aéreas:

El punto de partida para el análisis de cualquier actividad en el entorno de líneas eléctricas consiste en la elaboración de un estudio de gálibos previo a partir de cual se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. Por ello, la empresa contratista realizará una precisa previsión de los equipos que se emplearán durante la ejecución de los trabajos, de forma que no se produzcan contradicciones entre las alturas de trabajo de la maquinaria que se integren en el Plan de Seguridad y las que se den en la práctica.

Tras conocer los datos de partida, se tomará como referencia lo establecido en el R.D. 614/2001, que determina la distancia de seguridad a respetar en función de la tensión de la línea eléctrica, conforme al contenido de una tabla.

Respecto a las actividades que nos ocupan, y con el objeto de incrementar en todo lo posible la seguridad de los operarios en relación al riesgo eléctrico, se adoptará como distancia de seguridad la indicada en la tabla anterior como Dprox-2.

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: Que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Como se ha establecido anteriormente la solución prioritaria radicará en el hecho de realizar los trabajos con la instalación fuera de funcionamiento, en nuestro caso, con corte de tensión.

- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el empleo de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en el Plan de Seguridad.
- Uso de dispositivos que bien limiten el gálibo de los equipos, o bien adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo pre-establecida. En cuanto al uso de los citados dispositivos, se destaca que nos podremos encontrar limitadores mecánicos, electromecánicos. Por otra parte, los avisadores podrán ser de tipo acústico, luminoso, o una combinación de ambos.

El uso de los dispositivos comentados anteriormente introduce otra cuestión relevante: Podremos encontrarnos dispositivos limitadores de altura instalados "de serie" es decir, que se comercializan junto con la máquina de tal forma que el conjunto dispone de la correspondiente certificación. Sin embargo, en otros casos este dispositivo se incorpora posteriormente a la comercialización de la máquina, lo cual implica una modificación de la misma que deberá tener en cuenta la empresa contratista en su planificación preventiva, de forma que el equipo cumpla el contenido de la normativa de referencia.

Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de los avisadores acústicos y luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:

Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se empleen los avisadores acústicos y luminosos).

Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.

Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.

Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.

Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.

Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos, etc.

Tras determinar las medidas preventivas y las protecciones necesarias para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se deberán desarrollar bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por lo tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc. Resulta especialmente importante subrayar además la necesidad de que previamente al comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.

El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá considerar la necesidad de informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto a nivel de subcontratistas como de posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los

mismos y las medidas y protecciones establecidas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.

Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox-2).

El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.

Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos limitadores de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

Si nos encontraremos situaciones de afección con líneas eléctricas que impliquen que los trabajos se deban desarrollar en paralelo al servicio, sin que haya puntos de cruce bajo el mismo (paralelismos con líneas eléctricas), se resuelven señalizando debidamente (mediante malla naranja de tipo stopper, cinta de balizamiento, etc.) una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por lo tanto, se deberá prohibir que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría por parte de aplicación lo establecido en el apartado anterior.

Líneas enterradas:

Tal y como sucede con las líneas eléctricas aéreas, en el caso de las conducciones enterradas se pueden plantear igualmente los supuestos de que los trabajos impliquen el cruce de la misma, o bien la realización de actividades en una alineación paralela al servicio. Analizaremos a continuación las dos posibilidades planteadas:

En cualquiera de los supuestos, el planteamiento inicial no varía con respecto a lo establecido para la ejecución de trabajos en el entorno de líneas eléctricas aéreas, es decir, se deberá priorizar la posibilidad de realizar las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica.

En caso de que no sea posible el descargo, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía o el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retroexcavadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. En todo caso, la profundidad de excavación mediante medios mecánicos, o incluso el empleo de los mismos, se circunscribirá al hecho de que en ningún caso se pueda rebasar la distancia de proximidad establecida para este tipo de trabajos, definida como Dprox-1 conforme al contenido del R.D. 614/2001. Posteriormente se seguirá cavando mediante herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien de fábrica de ladrillo, tubo, o bien la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), que indica que a 20 cm. aproximadamente está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada.

Tras alcanzarse mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería - como más tarde durante el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad cifrada en al menos la Dprox-1 establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001.

Durante la ejecución de los trabajos no se generará ningún tipo de afección para con la conducción eléctrica. De esta manera, en el caso de que por ejemplo se debiera instalar tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica, al menos la Dprox-1 citada, y sería posteriormente empujada de manera que nunca una máquina golpee a la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros anteriormente indicados) se solicitará a la compañía eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Tras localizar con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación resultará obligado el uso de protecciones individuales específicas para el riesgo de contacto eléctrico: Guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero, casco, protección ocular y calzado de seguridad aislante.

En otro orden de cosas la empresa contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad las oportunas consideraciones (puestas de manifiesto en relación a los trabajos en el entorno de líneas eléctricas) sobre vigilancia y presencia de recursos preventivos, en materia de coordinación de actividades empresariales (compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se compruebe el corte de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.). En cuanto a la primera de las cuestiones se indica que todos los trabajos que se realicen en el entorno de las líneas eléctricas enterradas deberán ser vigilados por un recurso preventivo, y desarrollarse además en presencia de un trabajador autorizado de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001. Por otra parte, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico. Además, en el tajo se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades.

En el caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse nuevamente dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica.

Si dichos valores fueran conocidos conforme a lo establecido, se delimitaría mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares.

La zona se seguridad delimitada (con la malla naranja, cinta de balizamiento, ...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox-1 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

3.1.8.3.- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...)

Colocación y retirada de señalización provisional, realización de cortes de carril, desvíos, balizamiento de las zonas de trabajo…

Medios para su ejecución: Equipo de señalización de obras de carretera (juegos de señalización), presencia de peones señalistas y banderas (equipados con radiotransmisores), carros de señalización y vehículos de preaviso y distintos elementos de balizamiento (conos, paneles, new jersey...)

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Caída de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

Medidas preventivas:

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y acceso a cada tajo de los operarios y de la maquinaria y vehículos de obra. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización y el balizamiento adecuados. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “prohibido el paso”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “paso permitido”.

Los señalistas se colocarán después de las señales de manera que los conductores hayan pasado, antes de encontrarse el señalista, toda la señalización de obra.

El señalista estará atento al radiotransmisor para coordinarse con el compañero situado al otro extremo del tajo, y atento también al tráfico.

Los señalistas se colocarán lo más próximo posible a la zona de la cuneta y nunca detrás o en medio de curvas sin visibilidad, sino en tramos rectos. Si se tienen que desplazar lo harán por el arcén o lo más próximo posible a él.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Medidas para la colocación y retirada de la señalización provisional

La señalización provisional de obra a colocar durante la ejecución de los trabajos se describe en el Anejo correspondiente del Proyecto, definiendo en este apartado el proceso de colocación y retirada de la misma. Para ello se planificarán los tajos de tal manera que la primera actividad a ejecutar antes de cualquier trabajo sea la colocación de la señalización correspondiente para desviar el tráfico de la zona a ocupar, de acuerdo con la 8.3-IC.

La señalización de obra está prevista para que, dadas las condiciones de la obra, y la necesidad de mantener el tráfico rodado por la calzada, existan las mínimas situaciones de riesgo tanto para los trabajadores de la obra como para los usuarios de la vía.

Antes de iniciar los trabajos en un tajo próximo a la calzada, esta deberá estar debidamente señalizada. De igual forma, cuando deje de existir la causa de la señalización, esta se retirará inmediatamente.

La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.

Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.

Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque esté siempre precedido de las señales ya colocadas.

Se colocará un remolque de señalización previo a la zona donde se vaya a colocar la primera señal (remolque de señalización con chasis equipado, como mínimo, con un bastidor trasero TB-14 según reglamento del Ministerio con tres focos de xenón flash sincronizados y un bastidor para señales en la parte inferior amarrado al chasis).

Mediante un vehículo dotado de señalización luminosa circulando por el arcén se descarga la señalización. El vehículo estacionará en el arcén antes de la zona a señalizar, y con la señalización luminosa en funcionamiento.

Para la colocación definitiva de las señales, los operarios andarán por fuera de la calzada, si no es posible, lo harán por el arcén, siempre lo más alejado posible de la zona de circulación. Colocarán las señales en zona visible, perpendicularmente al eje de la vía y en el sentido en el que la circulación se las encuentre.

En el caso de corte de carril, para la colocación de los paneles y los elementos de balizamiento se situarán dos señalistas que cortarán el tráfico, y que estarán dotados de comunicación entre ellos, así como de paletas de señalización.

Al retirar la señalización y los elementos de balizamiento, una vez despejada la vía y restauradas las condiciones de la misma, se procederá en el orden inverso al de su colocación.

Primero se retirarán los elementos de balizamiento cargándolos en el vehículo estacionado en el arcén, se desplazarán a continuación las señales de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico, y con el remolque de señalización previo a la zona de trabajo.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Queda terminantemente prohibido el atravesar las vías abiertas al tráfico por lugares no permitidos para ello.

Una vez delimitada físicamente la zona de trabajo, todo el personal y maquinaria de la obra estarán en dicha zona. Siempre que sea necesario entrar o salir de ella, se informará a los señalistas que podrán indicar cuándo se puede realizar la maniobra.

En el plan de seguridad se deberá establecer el procedimiento para organizar la entrada y salida, así como la zona de aparcamiento, para los vehículos y maquinaria que accedan a la zona de obra.

Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.

Para el mantenimiento y reposición de la señalización existente en obra, se dispondrá un servicio especial de vigilancia. Dicho servicio estará compuesto por un operario con vehículo-furgoneta, convenientemente identificado y equipado (extintor, botiquín, etc.) y diverso material para reposición de señalización y balizamiento.

Los trabajos aquí tratados serán ejecutados por personal especializado.

Se prohíbe que ningún operario transporte una señal atravesando zonas abiertas al tráfico.

3.2 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio. Para cada una de las máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan sus riesgos y medidas preventivas:

3.2.1 Maquinaria de movimiento de tierras

3.2.1.1.- Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer.

Tipo de máquina: Excavadoras (de cadenas o de ruedas) y retrocargadoras

Tajos en los que se prevé usarla: Excavación de cimentaciones, reparación de obras de fábrica, construcción de escolleras.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación o desprendidos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamientos por partes móviles
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a contactos eléctricos
- Vibraciones
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se delimitará con cinta la zona de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios y la maniobra será dirigida por un especialista.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite

3.2.1.2.- Motoniveladora

Tipo de máquina: Niveladoras

Tajos en los que se prevé usarla: Nivelación de terrenos, perfilar taludes en terraplenes y desmontes, cunetas en caminos.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación o desprendidos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles

- Atrapamientos por partes móviles
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a contactos eléctricos
- Vibraciones
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas:

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

Estacione siempre que pueda la máquina en un terreno nivelado.

Inspeccione visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella.

Examine el mando de la tornamesa para ver si tiene fugas. Si hay fugas, corríjalas.

Examine la hoja y las cantoneras para ver si están desgastadas, dañadas, flojas o si faltan. Haga las reparaciones necesarias.

Examine la hoja para ver si está dañado, flojo o si le faltan pernos. Haga las reparaciones necesarias.

Examine el punto de pivote para ver si se ha acumulado tierra o basura. Si hay, retírela.

Examine las cajas del tándem para ver si hay fugas o si se ha acumulado basura. Corrija las fugas y saque la basura.

Observe el indicador del filtro de aire.

Examine el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. (Comprobar la presión), el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.

Vea si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.

Mantenga limpia la cabina del operador.

Mantenga el nivel de aceite en el motor, del sistema del tren de fuerza y de los implementos hidráulicos entre las marcas que indican ADD (MIN) y FULL (MAX), en la varilla.

Mantenga el refrigerante del motor por encima de la marca que señala el nivel bajo.

Abrir las válvulas de drenaje de combustible, quitar condensaciones de agua y sedimentos.

Comprobar funcionamientos de frenos, dispositivos de alarma y señalización.

Ajuste el retrovisor superior y el retrovisor del lado derecho antes de operar la máquina. Le proporcionan mejor visibilidad de la parte trasera de la máquina.

Si durante la utilización de la máquina, observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.

Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Cerciórese que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.

Ponga todos los controles de los implementos en su posición FIJA.

Ponga la palanca de control en posición NEUTRAL y conecte el freno de estacionamiento.

No lleve otras personas en la maquinaria a no ser que esté preparada para ello.

Lleve los implementos a unos 40 cm, del suelo, y permanezca a una distancia prudencial de voladizos, barrancos, etc.

Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

3.2.1.3.- Pisones y compactadores

Tipo de máquina: Rodillos vibrantes de pequeño y gran tamaño

Tajos en los que se prevé usarla: Compactación de rellenos y baches.

Riesgos:

- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Vibraciones

Medidas preventivas:

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Para el uso de compactadores más grandes se seguirán las siguientes indicaciones:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

No habrá personal en la zona de trabajo del compactador.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.2.1.4.- Rodillo Lanza (rana)

Tipo de máquina: Equipo de trabajo compactador con uno o más cilindros metálicos. Los equipos de desplazamiento, dirección, frenado y vibración están dispuestos de manera que la máquina funciona asistida por un operario.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas:

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.

Evitar inhalar vapores de gasolina.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

3.2.1.5.- Camiones y dúmperes

Tipo de máquina: Camión de transporte

Tajos en los que se prevé usarla: Retirada de productos a vertedero (fresados, excavación…)

Riesgos:

- Atropello y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Exposición a contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Vibraciones

Medidas preventivas:

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga."

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- renos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

3.2.2 Medios de hormigonado

3.2.2.1.- Camión hormigonera

Tipo de máquina: Para transporte y vertido de hormigón.

Tajos en los que se prevé usarla: Hormigonado en general

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento
- Caída de personas a distinto nivel
- Contacto con sustancias nocivas, caústicas
- Proyección de partículas

Medidas preventivas:

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), gafas de seguridad y guantes de cuero (en vertido).

3.2.2.2.- Camión Bomba de Hormigón

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas separadas del camión.

Tajos en los que se prevé usarla: Hormigonado de zonas con especial dificultad para acceder con camión hormigonera.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas:

El encargado del manejo del equipo será siempre especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de accidentes por impericia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento prohibiéndose expresamente su modificación o manipulación para evitar accidentes.

El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado su diseño, prohibido usar ésta como grúa o elevador de personas para la realización de trabajos puntuales.

Las bombas para hormigón estarán previstas del certificado de su revisión anual en los talleres indicados por el fabricante.

Su posición en la obra será siempre horizontal, y distará al menos un metro de la zona señalizada de seguridad que servirá de pasillo de servicio medidos desde el punto de apoyo de los estabilizadores.

Antes del bombeo se revisarán los siguientes puntos: se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y que los gatos estabilizadores estén completamente extendidos. Así mismo se verificará que la zona donde se coloque el camión es horizontal y que no dista menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2m de seguridad + 1m de paso de servicio como mínimo).

Durante el bombeo, la zona donde se ejecutan los trabajos debe quedar debidamente aislada del resto.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por tapones de hormigón.

Antes de iniciar el suministro asegúrese que todos los acoplamientos de palanca tienen posición de inmovilización los pasadores. Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.

No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha, si debe de efectuar trabajos en la tolva o el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o semiavería, detenga el servicio de la máquina, efectúe la reparación y sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

Compruebe diariamente, antes del inicio de suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de tuberías pueden ocasionar accidentes de seriedad. Desconfíe de su buen tino a medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.

Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo de presión. Invierta el Bombeo y podrá comprobar sin riesgos.

La manguera de salida del hormigón será manejada como mínimo por dos operarios.

3.2.2.3.- Hormigonera eléctrica

Riesgos:

- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atropamientos por o entre objetos
- Caída de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Proyección de partículas y fragmentos
- Exposición a agentes químicos y físicos

Medidas preventivas:

Se utilizarán hormigoneras eléctricas con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Se repararán por personal autorizado.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Se seguirán las instrucciones del fabricante.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Se evitará la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

La hormigonera dispondrá de freno de basculación del bombo.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Se desconectará el equipo de la red eléctrica cuando no se esté utilizando.

Se realizarán mantenimientos periódicos de los equipos.

Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.

Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas…deben estar protegidas.

En la vía pública esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones químicas, protectores auditivos, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

3.2.2.4.- Vibrador de hormigón

Tipo de máquina: Se trata de una herramienta manual con la que se vibra el hormigón. Funciona con un grupo electrógeno.

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas (cáusticas o corrosivas)
- Exposición a contactos eléctricos
- Posturas forzadas
- Exposición a agentes físicos: vibraciones

Medidas preventivas:

Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.

El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.

Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones, calzado de seguridad (botas de goma) y ropa de trabajo.

3.2.3 Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos

3.2.3.1.- Camión cisterna de riegos

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por vuelco de la máquina.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado.

El regador de betún usará el equipo de regador que le proteja de gases y quemaduras.

En las operaciones del regador, tener muy presente la dirección del viento.

En caso de quemadura, no use disolvente para quitar el betún de la zona quemada.

Usar ropa y prendas que eviten el contacto con los materiales bituminosos.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor. Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

3.2.3.2.- Extendedora de aglomerado asfáltico

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para extender las diferentes capas de mezclas bituminosas en caliente.

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Quemaduras

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

"Peligro: sustancias y paredes muy calientes"

Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS"

3.2.3.3.- Compactador de neumáticos

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para compactar mediante neumáticos las mezclas bituminosas en caliente tras su tendido.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

3.2.3.4.- Rodillo vibrante autopropulsado

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para compactar

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.2.3.5.- Camión basculante

Tipo de maquina: Equipo de trabajo de gran capacidad de carga utilizado preferentemente en el transporte de materiales en canteras y en operaciones de movimiento de tierra en las obras.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas:

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

El plan de seguridad definirá las medidas a establecer para bascular en estas zonas.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.2.3.6.- Fresadora

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que dispone de piezas metálicas en revolución para arrancar un determinado grueso del firme de una carretera.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas:

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

- Circulará siempre a velocidad moderada.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
- Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas
- En los traslados, circule siempre con precaución
- Vigile la marcha atrás y accione la bocina
- No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso

3.2.3.7.- Barredora

Tipo de maquina: Máquina autopropulsada para barrer y limpiar las superficies de los diferentes pavimentos.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones

Medidas preventivas:

El operario a los mandos de la barredora empleará mascarilla frente a la inhalación del polvo levantado por el cepillo en su movimiento giratorio.

Este trabajador estará debidamente formado y expresamente autorizado en el y para el manejo de este tipo de maquinaria.

Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.

La máquina sólo puede ser ocupada por una persona.

La máquina barredora solamente puede utilizarse para realizar trabajos de barrido y limpieza de calzadas firmes para el tráfico rodado.

Antes de poner en funcionamiento la máquina barredora es preciso comprobar los puntos siguientes:

- Verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.
- Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.
- Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.
- Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

- No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

El motor no debe mantenerse en funcionamiento en sitios cerrados sin sistemas de ventilación apropiados.

La eliminación de la basura recogida deberá realizarse conforme a las normas de protección del medio ambiente.

El operador deberá disponer de protectores auditivos, no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

Para quitar de la máquina objetos que quedan enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.

Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.

En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales. (Guantes de trabajo y gafas protectoras)

Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico, desconectar la batería.

Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

Durante su funcionamiento llevará conectado el rotativo luminoso.

3.2.4 Maquinaria y herramientas diversas

3.2.4.1.- Camión grúa-pluma

Tipo de maquina: Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Vuelco
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Todas las zanjas, desniveles, así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo del camión grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo, se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

3.2.4.2.- Grúa autopropulsada

Tipo de maquina: Equipo de trabajo instalado en una plataforma sobre ruedas o cadenas, con un sistema motor que le permite desplazarse de manera autónoma, dotado de un aparato de elevación.

Riesgos:

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Vuelco
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Antes de iniciar las maniobras de carga se estabilizará adecuadamente el vehículo mediante la correcta extensión de los gatos estabilizadores.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Siempre deberán aplicarse las instrucciones marcadas por el fabricante (ver el diagrama de cargas del equipo). Particularmente se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán las pendientes indicadas en el manual del fabricante para cada máquina en prevención de vuelcos.

No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo, se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.

Evitar pasar el brazo de la grúa y la carga por lugares donde haya personas o donde una caída de la carga pueda causar graves daños materiales.

Subir y bajar de la grúa por los lugares previstos para ello.

Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.

No permitir que nadie se encarame sobre la carga.

Limpiar los zapatos de grasa, aceite, grava o barro que pudieran tener antes de subir a la cabina.

Mantener la carga a la vista. Si esto no es posible ayudarse en las maniobras de uno o más señalistas.

No abandonar la máquina ni en marcha ni con la carga suspendida.

Antes de poner en servicio la máquina comprobar el buen estado de todos los dispositivos de seguridad del vehículo.

Todas las zanjas, desniveles, así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo de la grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Respecto al Art. 8 del Real Decreto 837/2003 por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas, se exigirá al contratista la confirmación por escrito de haber realizado la comprobación de que el terreno sobre el que vaya a trabajar la grúa tiene la resistencia suficiente, copia del carné oficial de operador de grúa móvil del gruista y la designación por escrito del Jefe de Maniobra.

3.2.4.3.- Grúa torre

Tipo de maquina: Equipo de trabajo consistente en un aparato de elevación electromecánico, de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable.

Tipología: Por la variación o no del ángulo de inclinación de la pluma: de pluma horizontal y pluma inclinada hasta un determinado ángulo.

Según su movilidad: fijas, trepadoras y desplazables en servicio.

Según su sistema de montaje: grúa torre desmontable por obra y grúa torre autodesplegable.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Vuelco
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos
- Incendios

Medidas preventivas:

Se utilizarán grúas torre con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Es necesario carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas torre para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con la norma UNE 58-101-90 parte 2.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y en especial los raíles.

Debe instalarse un anemómetro para las grúas que se emplacen en lugares donde se prevé que los vientos son superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.

El operador de la grúa torre debe disponer del manual de instrucciones para realizar sus consultas.

Al acabar el trabajo hay que subir el gancho hasta el máximo sin cargas suspendidas, y acercarlo al mástil de la grúa.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Levantar la carga verticalmente.

Asegurarse que el gancho disponga de pestillo de seguridad y las eslingas estén bien colocadas.

Hay que verificar en todo momento que se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tiene un centro de gravedad y las eslingas estén bien colocadas.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.

Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

Comprobar que la botonera no contraindique las órdenes antes del inicio de la jornada de trabajo.

Efectuar su mantenimiento y revisión cada 4 meses, según lo que establece el RD 836/2003 y la UNE 58-101-92 parte 2.

Se ha de instalar en terreno compacto.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

En ningún momento puede entrar en contacto con líneas eléctricas y por lo tanto tienen que respetarse las distancias de seguridad.

Al finalizar la jornada tiene que dejarse la grúa en posición veleta.

Evitar almacenar productos inflamables en torno al equipo y muy especialmente en su armario eléctrico.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Estos equipos tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las grúas instaladas sobre raíles tienen que cumplir, entre otras, las siguientes especificaciones: tener vías perfectamente horizontales y alineadas, una base bien fundamentada (balasto u hormigón) y una correcta unión de los carriles.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el puesto de trabajo con cargas suspendidas.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Controlar visualmente las cargas suspendidas durante las maniobras.

Se prohíbe la utilización de la escalera grúa para acceder a las diferentes plantas de la obra.

Realizar la toma a tierra del cuadro eléctrico y de la estructura metálica de la grúa. En el caso de utilización de grúas sobre raíles, se realizará también la conexión a tierra de la vía.

Respetar las distancias mínimas de seguridad entre la grúa y otros elementos que indica el RD 836/2003.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y esfuerzo.

Se revisará el estado de los cables, cadenas y ganchos, y se anularán las eslingas de cables de acero que estén aplastadas o tengan hilos rotos.

Es necesario saber cuál es la carga máxima admisible, no sólo de la grúa, sino también de los medios auxiliares que se utilicen para elevar las cargas (cables, ganchos, eslingas…)

Debe estudiarse previamente el recorrido que tiene que hacerse con la carga hasta su situación definitiva para evitar interferencias en este recorrido.

Ésta prohibido el transporte de personas con las grúas.

Los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra, deben realizarse con suavidad.

No se deben utilizar las grúas para realizar tracciones oblicuas, arrancar cargas adheridas u operaciones extrañas.

Ésta prohibido balancear las cargas transportadas con las grúas para descargarlas más lejos de su alcance.

Si alguna de las maniobras y las operaciones queda fuera del alcance visual del gruista, este deberá ser acompañado por un señalista que conozca la norma UNE 58000.

Situar la grúa en zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando ésta supere los valores recomendados por el fabricante.

Verificar la existencia de cable fiador de la pluma de la grúa cuando se transite.

Verificar que la grúa torre dispone de una escalera de ascensión a la corona protegida con anillas de seguridad.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El gruista debe realizar inspecciones periódicas del estado de la grúa y lo debe anotar en el “comunicado de control mensual”.

No transportar cargas por encima del personal.

Dotar de protecciones colectivas o individuales necesarias en cualquier operación de mantenimiento que implique riesgo de caída a distinto nivel.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

3.2.4.4.- Carretilla elevadora – telescópica de manipulación de materiales

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para la manipulación de cargas en zonas con superficies planas, preferentemente almacenes.

Riesgos:

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Choques y golpes contra objetos móviles o inmóviles
- Vuelco de la máquina
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
- Contactos térmicos y eléctricos
- Explosiones, incendios
- Exposición a agentes físicos: vibraciones y ruidos

Medidas preventivas:

Deben utilizarse carretillas elevadoras automotoras que dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido al menos a la puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Se recomienda que esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Verificar que la persona que conduce la carretilla elevadora automotora está autorizada.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la carretilla elevadora automotora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos, etc.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de subir a la máquina.

Subir y bajar de la carretilla elevadora automotora únicamente por el acceso previsto por el fabricante.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la carretilla elevadora automotora.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

La carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar de la carretilla elevadora automotora en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.

Centrar el peso de la carga entre las horquillas.

En el transporte de los materiales, considerar la dirección del viento.

En el transporte de cargas con palés, fijar los materiales en flejes o similares.

Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.

Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios (sin aceites, grasas, etc.).

Limitar la velocidad a las condiciones del local o de la zona de obras y respetar la señalización de las vías de circulación.

Evitar el acceso de vehículos y peatones por la misma puerta de acceso a talleres, almacenes, etc.

No aparcar la carretilla elevadora automotora en intersecciones o zonas de paso.

Prohibir la utilización de la carretilla elevadora automotora para levantar personas.

Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.

Acercarse a la carga a una velocidad moderada.

La velocidad máxima de la carretilla elevadora automotora es de 10 km/h en espacios interiores y 20 km/h en espacios exteriores.

La carga tiene que colocarse lo más cerca posible del mástil de la carretilla elevadora automotora.

Realizar el transporte con la carga en la zona baja del traspalé, a unos 15 cm del suelo.

Con la carretilla elevadora automotora cargada, circular siempre de cara a la pendiente tanto en pendientes ascendentes como descendentes.

Evitar la realización de giros en zonas con pendientes.

Cuando circule detrás de otro vehículo, es necesario que mantenga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla elevadora automotora.

Si la carga quita visibilidad, hay que circular marcha atrás.

Prohibir desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.

Prohibir inclinar el mástil con la carga en posición elevada.

Prohibir dejar la carretilla elevadora automotora con la carga en posición elevada.

Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.

Prohibir aparcar en zonas con pendiente.

En lugares cerrados, sólo utilizar carretillas eléctricas.

Evitar dejar la carretilla elevadora automotora estacionada en pendientes.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

En operaciones de cambio de horquillas, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino asegurar su posición con cinta adhesiva.

Efectuar las tareas de reparación de la carretilla elevadora automotora con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la carretilla elevadora automotora y una vez situada hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la carretilla elevadora automotora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta), protectores auditivos (cuando sea necesario), calzado de seguridad, fajas y cinturones antivibraciones, y guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

3.2.4.5.- Compresor

Tipo de maquina: Equipo de trabajo cuya misión consiste en producir un caudal de aire a una determinada presión según las necesidades de las máquinas que ha de accionar. Si es móvil, que es el caso más frecuente, puede transportarse fácilmente de un lugar a otro gracias a su montaje sobre chasis con ruedas.

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento
- Explosiones
- Incendio
- Contactos térmicos
- Ruido

Medidas preventivas:

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

3.2.4.6.- Grupo electrógeno

Tipo de maquina: Equipo de trabajo accionado por un motor diésel o de gasolina, destinado a abastecer a consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública.

Riesgos:

- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento
- Explosiones
- Incendio
- Exposición a contactos eléctricos
- Ruido

Medidas preventivas:

Es un equipo autónomo alimentado con un motor de gasoil que se utiliza para obtener energía eléctrica en aquellos puntos en los cuales no se puede acceder a la red.

Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.

El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.

El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen.

La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.

Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc. deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

3.2.4.7.- Martillo neumático

Tipo de maquina: Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático, que puede ser:

Martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas.

Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones. Si se puede desconectar el percutor, puede utilizarse como taladradora, y si se puede desconectar el accionamiento giratorio, como martillo picador.

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vibraciones
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

3.2.4.8.- Herramientas manuales

Tipo de maquina: Herramientas de mano para diversos trabajos.

Riesgos:

- Golpes y cotes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas:

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

3.2.4.9.- Motosierra

Tipo de maquina: Equipo de trabajo consistente en una cadena flexible dentada unida por sus extremos y guiada por dos poleas, que, movida por un motor, generalmente de explosión y guiada a través de un espadín guía, sirve para serrar.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cotes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Ruido

Medidas preventivas:

La puesta en marcha se hará en lugar distinto a donde se efectúa el abastecimiento de combustible.

El arranque de la motosierra se efectuará colocando esté en el suelo verificando que la cadena no esté en contacto con ningún obstáculo.

Mantener las piernas separadas, consiguiendo una máxima proximidad con la máquina, repartiendo el poso de la forma más favorable posible.

Antes de aproximar la sierra al tronco revolucionar el motor lo más posible con el fin de evitar que los diente4s se traben en la madera y arrastren consigo a la máquina.

En el desramado emplear el tronco como protección, para evitar posibles cortes con la cadena en las piernas.

Se tendrán en consideración las instrucciones recogidas en el Manual de Seguridad editado por el Instituto Navarro de Salud Laboral.

3.2.4.10.- Tronzadora

Tipo de maquina: Se denomina tronzadora o ingletadora a la máquina utilizada en obra para el corte de madera a un ángulo determinado a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Utilizar tronzadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Se sustituirá el disco de corte en cuanto se desgaste más allá de la zona marcada.

Se evitará cualquier empuje perpendicular a las caras del disco, para evitar que se rompa y salte al girar.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas o pantallas de protección con cristal transparente, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas.

3.2.4.11.- Radial

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones)
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Utilizar radiales con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Se mantendrán todos los resguardos de la máquina en perfectas condiciones, y bajo ningún concepto se modificarán o retirarán los mismos.

Se trabajará con el disco adecuado a cada tipo de material.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.4.12.- Taladro

Tipo de maquina: Taladro sin percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar diferentes materiales como metales, madera, materiales sintéticos, etc.

Taladro con percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar especialmente hormigón, piedra y otros materiales duros similares (específicamente sobre piedra, mampostería, materiales duros y trabajos ocasionales de perforación en hormigón). Dispone de un mecanismo de carraca o engranajes dentados de impulsión de efecto axial, que se superpone al rotativo realizado por el husillo de accionamiento.

Riesgos:

- Caída de objetos por manipulación
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas
- Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones)

Medidas preventivas:

Utilizar taladros con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.

Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.

Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (, protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad, ropa de trabajo, y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.4.13.- Cortadora de pavimentos

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

Riesgos:

- Atrapamientos por las correas de transmisión
- Proyección de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo

exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

3.2.4.14.- Sierra circular de mesa

Tipo de maquina:

Sierra de disco de diamante: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas cerámicas compuesto por una mesa fija y un disco de sierra accionado por un motor dotado de un movimiento longitudinal.

Sierra de disco: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos

Medidas preventivas:

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado e instruido, con una formación específica adecuada.

Antes de poner en marcha el equipo: compruebe que la máquina está nivelada y sobre una base estable; compruebe que la tensión de la red corresponde a la indicada en la placa de la máquina; compruebe el correcto estado de conexiones, cables y toma de tierra; compruebe que el disco tiene todos los dientes en perfectas condiciones y que es el adecuado para el material a cortar; compruebe que las revoluciones de la máquina y del disco son compatibles.

Compruebe bien la fijación del disco y que gira en sentido correcto.

Compruebe que el diámetro del disco es el adecuado para la carcasa protectora.

No trabajar nunca si no está colocado el protector del disco.

No retire nunca el cuchillo divisor.

Antes de cortar una pieza cerciórese de que no tiene nudos, clavos o cualquier defecto que pueda hacer peligroso el corte.

El corte debe hacerse con las manos separadas del disco.

Para cortar las piezas pequeñas utilice un empujador apropiado, nunca lo haga con los dedos pulgares de las manos extendidos.

No retire los trozos residuales ni las virutas con el disco en funcionamiento.

Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el equipo desconectado.

Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.

Si tiene que trabajar con piezas muy pesadas manéjelas siempre con elementos mecánicos.

Al terminar de cortar desconecte la máquina.

Conecte siempre la sierra a un cuadro normalizado provisto de protección diferencial y toma de tierra.

Mantenga seco el lugar de trabajo.

No lave nunca la máquina con agua a presión.

Procure que en su zona de trabajo el suelo esté limpio de aceite, grasas, trozos de madera o cualquier elemento que pueda potenciar un riego de caída.

3.2.4.15.- Batidora para mortero

Tipo de maquina: Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

Riesgos:

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a sustancias nocivas
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

Las batidoras de mortero sólo se deben utilizar para los fines para los cuales están diseñadas.

El manejo, mantenimiento y conservación de la máquina solamente se debe encargar a personas que hayan sido instruidas y autorizadas por la empresa.

Antes de cualquier puesta en funcionamiento se debe verificar el estado general de la máquina y la seguridad de funcionamiento.

Las reparaciones, ajustes o sustituciones de componentes de la máquina solamente deben ser realizados por personal competente.

Nunca se debe introducir la mano en las partes móviles de la máquina, encontrándose ésta en marcha o desconectada. Siempre se debe desconectar primero el interruptor principal.

Antes de conecta la máquina se ha de asegurar que nadie pueda ser perjudicado por la máquina en la fase de arranque.

3.2.5 Equipos de trabajo diversos

3.2.5.1.- Plataforma elevadora

Equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

Tipología: Tijera, brazo articulado, brazo telescópico y elevador vertical.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

En el momento de la recepción del equipo y antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos la plataforma.

Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimiento.

Diariamente se deberán comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y el buen estado general de la máquina.

Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.

Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.

No se permite el uso de plataformas con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.

No se debe elevar ni conducir la plataforma en condiciones meteorológicas adversas.

Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo que sea necesario para alcanzar dicho punto sin necesidad de adoptar postura peligrosa.

No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma. El ocupante deberá estar sujeto en todo momento a la misma mediante su arnés de seguridad.

No se permite trabajar a terceras personas cerca de la plataforma.

Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.

Está prohibido iniciar la actividad desde la plataforma si el puesto del mano de emergencia no está ocupado por una persona experta. Salvo en caso de emergencia, la plataforma debe ser maniobrada desde el puesto de mando de la cesta.

La cesta debe nivelarse correctamente a 0º antes de su utilización.

Si fuera necesario acceder a la superficie de cualquier elemento fuera de la plataforma, de forma previa se habrán previsto los puntos fijos o líneas de vida para amarrar el arnés de seguridad. En estos casos, además, se llevará un arnés de doble cuerda de manera que el operario permanezca amarrado a la plataforma mientras se amarra con la segunda cuerda al punto fijo o línea de vida instalada (siempre deberá estar amarrado a un punto, no se podrá desembarcar de la plataforma sin amarrar).

3.2.5.2.- Escaleras de mano

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación

Medidas preventivas:

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas n suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando esto no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneas.

Las escaleras de mano cumplirán las disposiciones específicas detalladas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

3.2.5.3.- Andamios

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Aplastamientos

Medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de los andamios se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes (o sino es posible se usará arnés de seguridad anclado a puntos fijos).
- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y desmontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.
- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.
- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

3.2.5.4.- Entibación

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación o por desplome
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Aplastamientos

Medidas preventivas:

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

La entibación de cada zanja deberá ser determinada por la Dirección Facultativa a propuesta de la Jefatura de obra, en función de las características del terreno deducidas del análisis geológico del mismo.

En los trabajos de excavación de zanjas, y por tanto también durante la entibación, será necesaria la presencia de uno o varios recursos preventivos, ya que durante estos trabajos existen riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.

El montaje de la entibación se deberá realizar conforme al manual de instrucciones del fabricante.

Los trabajadores deberán extremar las precauciones no permaneciendo dentro del radio de acción de giro cuando la máquina esté izando y transportando los módulos de entibación para evitar así golpes y atrapamientos.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir.

No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando en su interior.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

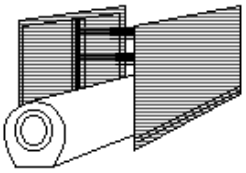
Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

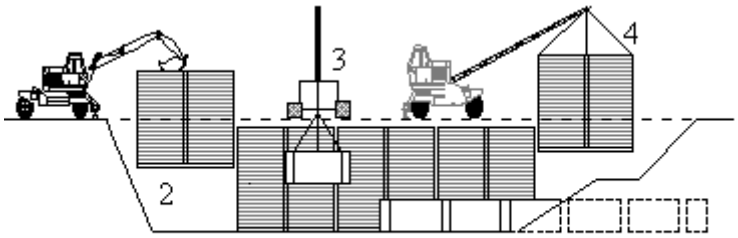
- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0.90 m
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m

Pueden utilizarse diversos sistemas de entibación en función de las características del terreno, entre los que, como más comunes, se citan a continuación:

a) Sistema de montaje de módulos metálicos o cajones de entibación:
   1. Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja
   2. Colocación del módulo en la zanja excavada
   3. Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida
   4. Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente

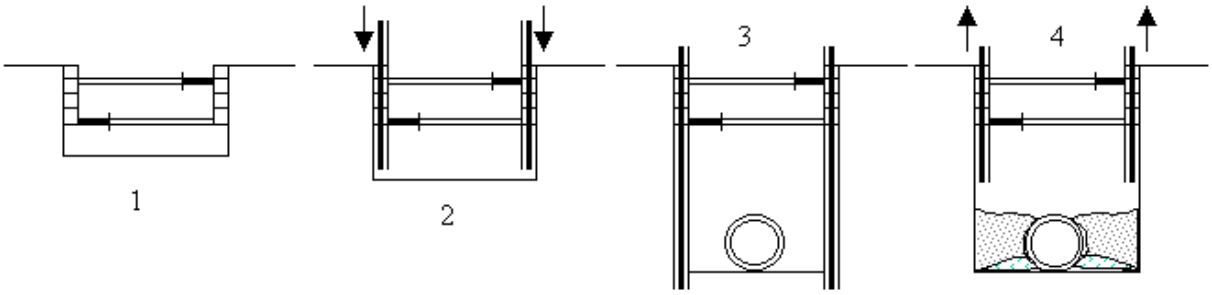


ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

b) Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:
   1. Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja
   2. Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja
   3. Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos
   4. Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

3.2.5.5.- Puntales

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Aplastamientos

Medidas preventivas:

Colocarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Los puntales han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento.

Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.

Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar.

Una vez se ha hormigonado, hay que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.

Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, hay que calzarlos con tablones o similares.

En la fase de desmontaje de los puntales es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

3.2.5.6.- Eslingas, cadenas, cuerdas y cables.

Riesgos:

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Aplastamientos

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome

Medidas preventivas:

Planificar debidamente su ubicación en los puestos de trabajo para favorecer su efectividad y evitar interferencias de estos elementos con otros trabajadores.

Seguir y contemplar las instrucciones del fabricante en su uso y mantenimiento.

Asegurar su sustitución después de un incidente o siniestro.

Es necesario que todos los elementos, con la excepción de las cuerdas y de los propios sistemas de anclaje, dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.

La utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas será limitada a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede realizarse de forma segura y que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no está justificada.

Los trabajos con técnicas verticales o sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de soporte o sujeción, o ambas, para que cuando se usen en las condiciones para las cuales se han diseñado no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y especialmente en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento con accesorios adecuados. La silla debe tener una anchura mínima de 45cm y debe disponer de cinturón de una anchura mínima 5cm para que el trabajador pueda atarse.

Los aparatos de izado, anclajes, soportes deben disponer, de manera visible, de la indicación del valor de su carga máxima, que nunca podrá sobrepasarse.

Estos elementos no pueden utilizarse con finalidades diferentes a las previstas por el fabricante.

En la utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se deben cumplir, además, las siguientes condiciones:

- El sistema debe constar como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de soporte (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- En circunstancias excepcionales en las que, en la evaluación de riesgos, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, se admite la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.
- Facilitar a los trabajadores unos arneses adecuados, que deben utilizarse y conectarse a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo debe estar equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y debe disponer de un sistema de bloqueo automático con la finalidad de impedir la caída en el caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad debe estar equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

Las herramientas y demás accesorios que tenga que utilizar el trabajador deben estar sujetas al arnés o al asiento del trabajador o sujetados por otros medios adecuados.

El trabajo se debe planificar y supervisar de forma correcta, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Impartir a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.

Verificar el estado de estos elementos antes de su utilización.

Es necesario comprobar la caducidad del producto antes de su utilización.

Debe evitarse el contacto con bordes afilados o cortantes.

En caso de elementos de izado, sujetar debidamente las cargas y evitar la presencia de personas bajo las mismas.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, arnés y ropa de trabajo.

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 OBJETO DEL PLIEGO E IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

El Presente Pliego de Condiciones tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas de las protecciones, del uso y del mantenimiento de la maquinaria, herramientas y medios auxiliares empleados, así como de la sanidad e higiene con arreglo a las cuales se han de realizar las obras de construcción de incluidas en este proyecto.

Es también objeto de este Pliego de Condiciones, la definición y delimitación clara de la autoridad, competencia, responsabilidad y obligaciones de las distintas personas naturales o jurídicas que intervienen en la misma.

4.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del estudio de seguridad y salud del Proyecto de construcción SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA), cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

4.3 LEGISLACIÓN VIGENTE.

Para la aplicación y la elaboración del Plan de Seguridad y su puesta en obra, se cumplirán las siguientes condiciones:

4.3.1 Leyes

Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)

Ley 31/1995: Ley de Prevención de riesgos laborales (LPRL)

Ley 32/2006: Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

Ley 54/2003: Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Ómnibus).

4.3.2 Reales Decretos

R.D. 3099/1977: Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas

R.D. 1995/1978: Cuadro de enfermedades profesionales

R.D. 2821/1981: Cuadro de enfermedades profesionales (1995/78). Modificado parcial

R.D. 1835/1983: Sistema de balizamiento de la Asociación Internacional de Señalización Marítima

R.D. 863/1985: Reglamento general de Normas básicas de seguridad minera

R.D. 1378/1985: Medidas provisionales para actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública

R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.

R.D. 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)

R.D. 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89)

R.D. 590/1989: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D.1495/86). Modificación parcial 1

R.D. 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)

R.D. 830/1991: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D. 1495/86). Modificación parcial 2

R.D. 1407/1992: Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

R.D. 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).

R.D. 1078/1993: Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos. Reglamento

R.D. 56/1995, de 20 de enero, que modifica el R.D. 1435/1992.

R.D. 159/1995: Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (R.D.1407/92). Modificación parcial

R.D. 363/1995: Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos

R.D. 150/1996: Reglamento general de Normas básicas de seguridad minera. Modificación del artículo 109

R.D. 1879/1996: Regulación de la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

R.D. 39/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales

R.D. 485/1997: Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo

R.D. 486/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

R.D. 487/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

R.D. 488/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización

R.D. 664/1997: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

R.D. 665/1997: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

R.D. 773/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

R.D. 949/1997: Certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales

R.D. 1215/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo

R.D. 1216/1997: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca

R.D. 1389/1997: Disposiciones mínimas destinada a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en actividades mineras

R.D.1627/1997: Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y obligatoriedad de la inclusión del Estudio de seguridad y salud en proyectos de obras

R.D. 780/1998: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales. Modificación

R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

R.D. 1378/1999: Medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifénilos (PCB) y policloroterfénilos (PCT) y aparatos que los contengan

R.D. 374/2001: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

R.D. 614/2001|R.D. 614/2001: Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

R.D. 783/2001: Protección sanitaria contra radiaciones ionizantes

R.D. 1161/2001: Establecimiento del título de Técnico superior en Prevención de riesgos profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas

R.D. 212/2002: Regulación de las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

R.D. 1424/2002: Regulación de la comunicación del contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los Servicios Públicos de Empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquélla

R.D. 277/2003: Currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico superior en Prevención de riesgos profesionales

R.D. 681/2003: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <MIE-AEM-4> del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

R.D. Real Decreto 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la Ley 31/1995.

R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

R.D. 1311/2005: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

R.D. 286/2006: Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

R.D. 396/2006, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto

R.D. 604/2006: Reglamento de los Servicios de Prevención

R.D. 597/2007: Sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales

R.D. 1109/2007: Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

4.3.3 Decretos

D. 2414/1961: Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

D. 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)

D. 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias

4.3.4 Órdenes

Orden 31/01/1940: Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940

Orden 20/05/1952: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción

Orden 10/12/1953: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción. Modificación

Orden 15/03/1963: Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Instrucciones complementarias para su aplicación

Orden 23/09/1966: Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la construcción. Complemento

Orden 28/08/1970: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica

Orden 21/11/1970: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Interpretación 1

Orden 06/02/71: Reglamento de Seguridad, Higiene y Bienestar de los estibadores portuarios

Orden 09/03/1971: Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Orden 22/03/1972: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Modificación 1

Orden 27/07/1973: Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Modificación 2

Orden 31/10/1984: Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto

Orden 29/11/1984: Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación en locales y edificios

Orden 09/04/1986: Reglamento para la prevención y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo

Orden 20/09/1986: Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene

Orden 07/01/1987: Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (O.M. 31/10/84). Normas Complementarias

Orden 24/07/1989: Reglamento de seguridad en las máquinas (R.D. 1495/86). Complemento 1

Orden 26/07/1993: Rebaja de los límites de exposición al amianto

Orden 27/06/1997: Reglamento de los Servicios de Prevención de riesgos laborales (R.D. 39/97). Aprobación en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; y de autorización de las entidades públicas y privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales en el trabajo

Orden 25/03/1998: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D-664/97). Adaptación en función del progreso técnico

Orden 30/03/1999: Día 28 de abril de cada año, día de la seguridad y salud en el trabajo

Orden TAS/2926/2002: Modelos para la notificación de accidentes de trabajo y su posibilidad de transmisión por procedimiento electrónico

Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.

4.3.5 Otros documentos

Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Guía para la elaboración del procedimiento en estabilización de taludes editada por OSALAN

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de señalización móvil de obras, del Ministerio de Fomento.

4.4 DEFINICIONES

En adelante se emplearán los términos que a continuación se definen:

- PLIEGO. - Se entiende por tal este documento "Pliego de Condiciones".
- PROMOTOR. - La persona física o jurídica por cuenta del cual se realiza la obra.
- PROYECTISTA. - El autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de la obra.

- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE OBRA. - El técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas sobre seguridad y salud en las obras de construcción.
- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. - El técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas sobre seguridad y salud en las obras de construcción.
- DIRECCIÓN FACULTATIVA. - El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.
- LICITADOR. - La persona natural o jurídica que toma parte en el concurso para la ejecución de las obras.
- CONTRATISTA. - La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
- SUBCONTRATISTA. - La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

TRABAJADOR AUTÓNOMO. - La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

4.5 CONDICIONES

4.5.1 Condiciones Facultativas

El Promotor viene obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional y Organismo competente.

El Contratista recibirá el proyecto del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo como mínimo treinta días antes a la iniciación de la obra.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos y memoria o viceversa, habrá de realizarse como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ellos, el Coordinador en fase de ejecución o Dirección de Obra, en su caso, indicará cuál de las obras prevalece.

Las omisiones en Planos, Memoria y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los sistemas a utilizar que contradigan el espíritu o intención expuesto en el Pliego de Condiciones, Planos y Memoria que, por costumbre deban de ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que, por el contrario, deberá realizarlos correctamente y dar la información de ello al Coordinador en fase de ejecución o Dirección de Obra, en su caso.

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución, sin variar el importe del presupuesto de este Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo contará con la aprobación del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, del que se levantará un Acta, que será previa al comienzo de la obra.

La orden del comienzo de la obra será indicada por el Promotor, debiendo efectuar el aviso previo a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, de conformidad con el Art.º 18 de R.D. 1627/1997, no siendo el Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, responsable de los trámites necesarios y condiciones de la misma.

Obligatoriamente y por escrito, deberá dar cuenta el Contratista al Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, del comienzo de los trabajos, antes de 24 horas de su inicio.

Si la obra se realizase sin interposición del Contratista, el Promotor asumirá la responsabilidad de contratista y elaborará el Plan de Seguridad y Salud, de forma directa o mediante técnico contratado al efecto.

El Contratista general podrá dar subcontrato de cualquier parte de la obra, si bien para ello deberá ponerlo en conocimiento del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, para lo cual informará de su intención y de la extensión del trabajo.

El Contratista responderá solidariamente de los daños que se deriven de las infracciones cometidas por su parte o de los posibles subcontratistas, trabajadores autónomos y empleados.

El Contratista podrá mejorar las previsiones técnicas siempre que estas supongan un aumento en la Seguridad y Salud de la obra.

El Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, está facultado para decidir la exclusión de una subcontrata por incompetencia o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada la decisión el Contratista tomará las medidas precisas para la inmediata exclusión de la obra del subcontratista.

El Contratista será siempre responsable ante el Promotor de todas las actividades de la subcontrata y de los trabajadores autónomos contratados por él y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

En la obra y desde su comienzo se tendrá el Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado. En él se anotarán únicamente las instrucciones y recomendaciones referidas al control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Contratista tiene la obligación, salvo acuerdo contrario, de montar y conservar por su cuenta un adecuado suministro de agua y energía eléctrica.

El Técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, y si es contratado para ello, le corresponderá el control y supervisión de la Ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Se pondrá en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte del Contratista de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad, además de su inclusión en el Libro de Incidencias.

El Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, podrá parar el trabajo o la obra si existe incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud prescritas y lo considerase un riesgo de especial gravedad, dando cuenta de las circunstancias al Ayuntamiento, Inspección del Trabajo y a los Delegados de Prevención, sin perjuicio en cuanto a cumplimiento de plazos.

4.5.2 Condiciones Legales

Se redactará un documento contrato entre el Promotor y el Contratista relativo a las condiciones legales y económicas del Proyecto de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra a realizar.

Si antes de que se firme el Acta de Aprobación del Plan de Seguridad no se hubiere hecho reclamación alguna por ningún concepto de error y omisión, el Contratista no podrá reclamar aumento en los precios fijados en el presupuesto aceptado.

El Contratista vendrá obligado a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior adaptándolo a los sistemas de ejecución que el mismo vaya a emplear.

El Contratista cumplirá, como mínimo, con todas las estipulaciones de prevención que contemple el Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad que estudie, analice y complete este Estudio de Seguridad, constará de los mismos apartados, con la adaptación expresa de los sistemas de producción previstos por el Contratista, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Dicho Plan será sellado y firmado por persona con suficiente capacidad legal.

La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Técnico que apruebe el Plan y representante de la Empresa Constructora con facultades legales suficientes o por el propietario, con idéntica calificación legal.

El Contratista podrá solicitar prórroga proporcionada por el cumplimiento del contrato previo informe de la Dirección F. Para ello expondrá por escrito la causa que impide la marcha normal de los trabajos, calculando el retraso y razonando la prórroga solicitada.

El Contratista nombrará un Jefe de Obra, que asumirá toda la responsabilidad sobre la ejecución del Proyecto y Plan de Seguridad, teniendo potestad para disponer de las medidas que crea oportunas para lograr el fin propuesto en el Proyecto.

El Contratista nombrará uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos laborales.

El Contratista dará al Jefe de Obra, por medio del Servicio de Seguridad de la Empresa, las directrices y el asesoramiento oportuno y una relación con los problemas que puedan plantearse en el desarrollo y ejecución del Proyecto de Seguridad específico de la obra.

En ausencia del Jefe de Obra, será el Encargado General de la Obra el que tomará las determinaciones propias del Jefe de Obra. En situación normal, será un colaborador directo en orden a crear los dispositivos necesarios para la seguridad y obligar a los subcontratistas, trabajadores autónomos y empleados a cumplir las normas establecidas.

El Contratista estará obligado a dar los organigramas de los órganos, comités y personas encargadas de la coordinación y vigilancia de la seguridad de la obra.

El jefe de obra que asuma las responsabilidades de la Ejecución del proyecto y Plan de Seguridad deberá:

- Dirigir al empleado fijo de Seguridad y a la Brigada de actuación periódica, a requerimiento de Jefe de Obra o Encargado General en ausencia del anterior. Utilizará a este personal tanto en el aspecto de Seguridad como de Higiene y vigilancia de la salud de los trabajadores, limpieza de obra, colocación de carteles, colocación de protecciones, etc.

- Recibirá y tramitará los partes de notificación.

- Redactará, con la colaboración que necesite, el impreso de parte de accidente y le entregará al secretario de la Comisión.

- Respecto al Empleado fijo de Seguridad (Supervisor de Seguridad) deberá:

- Se ocupará de mantener en perfecto estado de limpieza, comedores, vestuarios y demás servicios de obra.

- Cuidará junto con el almacenero, de la conservación y recuperación de material de Seguridad.

- Cuando esté libre de estas obligaciones, visitará la obra, eliminando posibles riesgos de accidente (puntas, obstáculos, etc.).

- En todo momento estará a las órdenes directas del jefe de obra de Seguridad.

Respecto a la Brigada de Seguridad de actuación periódica será:

- "Ponerse a las órdenes del jefe de obra de Seguridad, previo requerimiento del Jefe de Obra, realizando las labores que este estime oportunas en lo que a materia de Seguridad y Salud se refiere;

- Respecto al Servicio Médico éste será el encargado velar por la Higiene y Salud del Trabajo en cuanto a condiciones ambientales e higiénicas. Hacer los reconocimientos previos, vigilar la salud, las bajas y altas de la obra. Asesorar y colaborar en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios".

Será preceptivo en la obra que el Contratista disponga de cobertura en materia de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como Contratista por los daños a terceras personas de las que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que deba responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene por lo tanto obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la feche de terminación definitiva de la obra.

4.6 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establecen las obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

4.6.1 Obligaciones preventivas de todos los actores del proceso constructivo

Se entiende por actores del proceso constructivo a: administración pública, promotor, proyectistas, coordinadores en fase de proyecto o de ejecución, dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de cada uno de los actores del trabajo constructivo, y en aplicación del principio de que a mayor autoridad corresponde mayor responsabilidad, todos los integrantes de la Línea Jerárquica de mando en el proceso constructivo, están obligados a tomar decisiones ajustándose a los Principios Generales de la Acción Preventiva (Art. 15 de la L.P.R.L.):

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular a lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

4.6.2 Promotor

Corresponde a Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, aprobar el plan de seguridad y salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como sus modificaciones posteriores si las hubiere.

4.6.3 Funciones y prestaciones de los coordinadores.

Coordinación preventiva del proyecto de la obra

El Promotor ha de designar un Coordinador de Seguridad, en la fase del Proyecto, cuando en el Proyecto intervenga más de un Proyectista.

El Coordinador de Seguridad se encargará de prever y asesorar, durante las fases de diseño, estudio y elaboración del proyecto de la obra, respecto de las medidas que deben tomarse para la integración de la Seguridad dentro de estas fases, para la mejora de la Seguridad y Salud y de las condiciones de trabajo en la construcción y en la utilización del edificio.

El Proyectista tomara en consideración las previsiones y sugerencias motivadas, del Coordinador de Seguridad en el momento de determinar soluciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas (que afecten a la planificación de los diferentes trabajos o fases de trabajo que se desempeñen simultáneamente o sucesivamente) y en el momento de la previsión del programa de realización de las diferentes actividades de la obra, integraran la Seguridad en cada una de las fases de concepción y planificación de los trabajos.

El Coordinador de Seguridad habrá de aunar criterios y asegurarse del cumplimiento por parte de los Proyectistas, según lo previsto en el R.D. 1.627/1997 por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, informando al promotor como máximo responsable de la construcción, del nivel de cumplimiento de los Principios Generales de la Acción Preventiva, según el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, particularmente:

- En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con la finalidad de planificar los diferentes trabajos o fases de trabajo que se hayan de desarrollar simultáneamente o sucesivamente.
- En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.
- Con la ponderación de la idoneidad de preselección de los aspirantes a Contratistas y de la asignación de inversión dispuesta por parte del Promotor, adecuada a la materialización real de la Prevención por las empresas aspirantes a contratar la obra.
- Redactar o encargar la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) o el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), según corresponda a las características de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto de la obra responderá delante del Promotor del cumplimiento de su función como "staff" asesor especializado en Prevención de la Siniestralidad Laboral en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervienen en el proyecto. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo patrón y responsable de la gestión constructiva de la promoción edificatoria, a fin de que este adopte, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que deba. Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor y Proyectistas.

Coordinación preventiva de la realización de la obra.

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución de obra, se designará por el Promotor en todos aquellos casos en que intervenga más de una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según el R.D. 1.627/1997, son las siguientes:

Coordinar la aplicación de los Principios Generales de Acción Preventiva (art. 15 L.P.R.L.).

- En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las siguientes tareas o fases de trabajo que se hayan de desarrollar simultáneamente o sucesivamente.
- En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y en su caso, los Subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (l. 31/1995 de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción:

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Informar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y disposición de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos o escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realiza en la obra o cerca del lugar de la obra.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones que se hayan introducido. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no se deba asignar Coordinador.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que solo puedan acceder a la obra las personas autorizadas. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador. Corresponderá al Coordinador o a la Dirección Facultativa, la potestad de vetar la entrada a la obra de Contratistas y/o personas físicas individuales dependientes de aquellos, por incumplimiento manifiesto y reiterado de los compromisos de seguridad establecidos, motivados por imprudencias, negligencias o impericia profesional, que haga peligrosa su propia integridad o la de sus compañeros o terceras personas.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto de la obra responderá delante del Promotor del cumplimiento de su función como "staff" asesor especializado en Prevención de la Siniestralidad Laboral en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo patrón y responsable de la gestión constructiva de la promoción edificatoria, a fin de que este adopte, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que deba. Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor, Dirección Facultativa, Contratistas, Subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

4.6.4 Contratista

En cuanto al contratista de la obra, está obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. Dicho plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el plan expresará las medidas preventivas previstas en el presente estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista deberá hacer referencia concreta a los contenidos del estudio y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Además, y de manera concreta, el empresario contratista principal deberá:

- Exigir y vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas o autónomos, sean del nivel que sean (todo ello según los art. 15, 16, 17. 24.3, 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y el art. 10 del R.D. 1627/1997).

- Informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de los siguientes aspectos:
    a. De la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra, explicándoles los riesgos laborales que previsiblemente van a aparecer, su naturaleza y las medidas previstas para evitarlos o protegerse frente a los mismos, aclarándoles la manera en que tales medidas habrán de ser provistas antes del inicio de los trabajos. En los supuestos de discrepancias entre el contratista principal y alguno de los subcontratistas, ambos deberán acordar las modificaciones que proponen al plan de seguridad y salud de la obra y proponer las mismas al coordinador de seguridad y salud, según el procedimiento establecido en el número 2 del artículo 7 del RD 1627/1997.
    b. De la organización preventiva de la obra que ha adoptado el contratista principal y de la necesidad de que cada subcontratista designe un responsable de seguridad en la obra para que, coordinado con la citada organización del contratista, pero subordinado a la misma, realice la función de vigilancia sobre los trabajadores de su empresa y las medidas que les afectan, en cumplimiento de la parte del plan de seguridad y salud que corresponda.
    c. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a sus empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos tanto sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.
    d. Informar a las empresas concurrentes en el centro de trabajo que no desarrollen actividades del proyecto de la obra (asistencias técnicas, vigilantes, visitantes y en general todo tipo de terceros a la obra) de los riesgos y medidas preventivas de aplicación en la obra.
    e. Formar a los trabajadores a su cargo en los aspectos preventivos relacionados con las actividades a ejecutar en la obra.
    f. El empresario contratista principal deberá mantener todas las medidas preventivas en correcto estado, siendo el responsable de la disposición de las mismas en el momento adecuado, de forma que se eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cualquier actividad algún miembro del Organigrama Preventivo del empresario comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas o preparadas para ser colocadas. Dicha comprobación deberá repetirse de manera periódica para garantizar el correcto estado de las medidas dispuestas durante la ejecución de la obra.
    g. En los trabajos de especial riesgo, y en aquéllos en los que los riesgos puedan modificarse o verse agravados a lo largo de su ejecución, los recursos preventivos del contratista y de los subcontratistas que intervienen en dichos trabajos deberán comprobar en persona la correcta ejecución de los trabajos.
    h. En relación a la maquinaria y equipos de trabajo, éstos deberán contar con el marcado CE (o documento de puesta en conformidad), ser manejados por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello y además, respecto a su utilización deberá respetarse lo establecido en el manual del fabricante.
    i. El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Estas comprobaciones serán efectuadas por personal competente.
    j. En el caso de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura (andamios, escaleras de mano, sistemas de acceso mediante cuerdas) se cumplirá lo establecido en el R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización de equipos de trabajo (modificado y actualizado por el R.D. 2177/2004).
    k. El empresario contratista principal adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia que pueda influir en su deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello previa definición de las correspondientes medidas preventivas en el plan de seguridad y salud.

l. En relación a los Equipos de Protección Individual, el empresario contratista principal será el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos recogidos en el plan de seguridad o cuya utilización venga exigida por las condiciones de riesgo de la obra.
m. El empresario contratista principal determinará los puntos de acceso a la obra tanto de personal como de maquinaria que irá modificando de acuerdo a la evolución de los trabajos, definiendo los recursos necesarios para no permitir el acceso a la obra a personas no autorizadas.
n. El empresario contratista principal deberá, en virtud de lo establecido en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, concretar las medidas de emergencia a considerar en el centro de trabajo de la obra. Dichas medidas establecerán, para los diferentes tipos de emergencias, los medios disponibles en la obra, la información y los medios de coordinación que se establecerán con los servicios de emergencia de la zona (planos de las rutas de acceso y evacuación, puntos de encuentro, personal cualificado para la realización de primeros auxilios...).
o. El empresario contratista principal deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).
p. El empresario contratista principal deberá facilitar mensualmente al coordinador los índices de siniestralidad e investigar todos los accidentes independientemente de su gravedad o si han causado baja laboral en el accidentado.
q. Disponer del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este estudio o en el plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

Independientemente de lo que le competa en relación con las anteriores obligaciones, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos deberán, antes de iniciar su trabajo en la obra:

a) Acreditar documentalmente al contratista principal que sus trabajadores han recibido las informaciones relativas al plan de seguridad y salud que les afectarán en la obra y que poseen la formación específica necesaria para su trabajo y que su salud es compatible con el puesto a desempeñar en los trabajos subterráneos a desempeñar.
b) Acreditar documentalmente el nombre y la formación técnica recibida por el responsable de seguridad que propone para la obra.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del plan de seguridad y salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.6.5 Información facilitada por el promotor, los contratistas u otros empresarios.

Las presentaciones del Coordinador se elaborarán a partir de los documentos del proyecto, del contrato de obra y del convenio general de coordinación.

El Promotor facilitara que el Coordinador de Seguridad en la fase de proyecto intervenga en todas las fases de elaboración del proyecto y de preparación de la obra.

El Promotor, el Contratista y todas las empresas contribuirán facilitando la información que sea necesaria e incorporando las disposiciones preparadas por el Coordinador en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o de organización. Han de tener en cuenta las observaciones del Coordinador, debidamente justificadas, o bien proponer unas medidas de una eficacia, en ningún caso menor o equivalentes.

4.6.6 Otras obligaciones de agentes que intervengan en la obra

4.6.6.1.- Obligaciones de los Contratistas y Subcontratistas.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Organizar los Recursos Preventivos en el centro de trabajo según art. 32 bis de la Ley 54/2003.
-

Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) en relación con las obligaciones que les corresponden directamente a ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

Además, los Contratistas y Subcontratista responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Previsión de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y Subcontratistas.

El Constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de Procedimientos y Métodos de Trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTENGRADA), para asegurar la integridad de las personas, de los materiales y de los medios auxiliares que hayan de ser utilizados en la obra.

El Constructor facilitará por escrito al inicio de la obra en nombre del Director Técnico, que será acreedor de la conformidad del Coordinador y de la Dirección Facultativa. El Director Técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de Jefe de Obra o bien delegará la mencionada función en otro técnico, Jefe de Obra, con conocimientos contrastados y suficientes de construcción a pie de otra. El Director Técnico, o en su ausencia el Jefe de Obra o el Encargado General, ostentaran sucesivamente la prelación de representación del Contratista en la obra.

El representante del Contratista en la obra, asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente Pliego y su nombre figurará en el Libro de Incidencias.

Será responsabilidad del Contratista y del Director Técnico, o del Jefe de Obra y/o Encargado, en su caso, el incumplimiento de los medios preventivos en la obra y entorno material, de conformidad a la normativa legal vigente contemplada en el punto 2.1 del presente Pliego.

El contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud (PSS), así como de la especifica vigilancia y supervisión de la seguridad, del personal propio como del subcontratado, así como de facilitar los medios sanitarios de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal de los trabajadores, calculo y dimensionado de los Sistemas de Protecciones Colectivas y en especial, las barandillas y pasarelas, condena de huecos verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, característicos de las escaleras y estabilidad de los peldaños y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, iluminación y ventilación de las zonas de trabajo, andamios, apuntalamientos, encofrados y apeos, apilamiento y almacenaje de materiales, orden de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las maquinas, grúas, aparatos de elevación, medios auxiliares y equipos de trabajo en general , distancia y localización de tendidos y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector, que puedan afectar a este centro de trabajo. La interpretación del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) y el control de la aplicación de las medidas en él contenidas y desarrolladas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) del Contratista, corresponderá al Coordinador de Seguridad y en su defecto, a la Dirección Facultativa de la obra.

El Director Técnico (o el Jefe de Obra), visitaran la obra como mínimo con una cadencia diaria y tendrán que dar las instrucciones pertinentes al Encargado General, que tendrá que ser una persona de probada capacidad para el cargo, y tendrá que estar presente en la obra durante la realización de todos los trabajos que se ejecuten. Los dos serán personas competentes, de amplia solvencia moral, capacidad de trabajo y conocimiento práctico de la industria de la construcción. Siempre que sea preceptivo y no existiese otra persona con más méritos designada al efecto, se entenderá que el encargado General es al mismo tiempo el Vigilante o Supervisor General de Seguridad del Centro de Trabajo por parte del Contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.

La aceptación expresa o tácita del contratista presupone que este ha reconocido el emplazamiento del terreno, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc., y no podrá alegar en el futuro ignorancia de estas circunstancias.

El Contratista habrá de disponer de las pólizas de aseguramiento necesarias para cubrir las responsabilidades que puedan sobrevenir por motivo de la obra y de su entorno, y será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que puedan ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional, del personal a su cargo, así como de los Subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.

La Dirección facultativa fijará el día y la hora de visita a la obra, conforme al plan de trabajo, a estas visitas habrá de asistir el Director Técnico (o en su caso el Jefe de Obra y el Encargado General).

Las instrucciones y ordenes de la Dirección Facultativa, serán normalmente verbales, teniendo fuerza de obligar a todos los efectos. Las desviaciones respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, se anotarán por el Coordinador en el Libro Registro de prevención y coordinación. En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud (PSS), el Coordinador, el Arquitecto, Aparejador, Constructor, Director Técnico, Jefe de Obra, Encargado, Supervisor de Seguridad, Delegado Sindical de Prevención o los representantes del Servicio de Prevención (propio o concertado) del Contratista y/o Subcontratista, tiene el deber de hacer constar en el Libro de Incidencias, todo aquello que consideren de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Las condiciones de seguridad del personal, dentro de la obra y en sus desplazamientos a/o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los Contratistas y/o Subcontratistas empleadores.

También será responsabilidad del Contratista, el cerramiento perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, para evitar la entrada de terceras personas, la protección de los accesos y la organización de zonas de paso con destino a los visitantes de la oficina de obra.

El Contratista habrá de disponer de un Plan de Emergencia para la obra, en previsión de incendios, plagas, heladas, viento, etc., que puedan poner en situación de riesgo al personal de la obra, a terceros o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.

Queda absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La utilización de grúas, elevadores o de otros maquinas especiales, se realizará por operarios especializados y habilitados por escrito a tal efecto por los respectivos responsables técnicos superiores, bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del Contratista. El Coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmado por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación avalando la idoneidad de aquel para realizar su trabajo, en esta obra en concreto.

4.6.6.2.- Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1.627/1997.

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud, que establece el anexo IV del R.D. 1.627/1.997, durante la ejecución de la obra.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, 1.2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.

- Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1.215/1.997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.

- Elegir y utilizar los equipos de protección individual según lo previsto en el R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del contratador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los trabajadores autónomos habrán de cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS):

- La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilicen en la obra, han de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipos de trabajo que el empresario ponga a disposición de sus trabajadores.

- Los autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad en la obra, han de utilizar equipos de protección individual apropiados, y respetar el mantenimiento en condiciones de eficacia de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se haya de prevenir y el entorno de trabajo.

4.6.6.3.- Responsabilidades, Derechos y Deberes de los Trabajadores.

Las obligaciones y deberes generales de los trabajadores de los sectores de actividad, públicos o privados, son todos aquellos que la legislación vigente y el convenio les otorga y entre ellas:

- El deber de obedecer las instrucciones del empresario en lo relativo a seguridad y salud.
- El deber de indicar los peligros potenciales.
- La responsabilidad de los actos personales.
- El derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación a la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
- El Derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- El derecho a dirigirse a la autoridad competente.
- El derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente y grave para su integridad y la de sus compañeros o terceras personas ajenas a la obra.

4.7 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS EN LA OBRA

4.7.1 Requisitos de los equipos, máquinas, herramientas y medios auxiliares previstos a utilizar en obra.

Los suministradores de medios, dispositivos, máquinas y medios auxiliares, así como los subcontratistas, entregarán al Jefe de Obra, personal de Prevención de Riesgos y Dirección Facultativa las Normas para el montaje, desmontaje, uso y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello, destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la Normativa vigente.

La maquinaria ha de estar homologada, tener certificado de que cumple con el Reglamento y su ITC y se instalará por personal especializado.

Los arrendatarios o propietarios de la maquinaria harán cumplir a los montadores y conservadores con sus obligaciones legales en cuanto a revisión y montaje, en caso de incumplimiento por parte de estas lo comunicará a la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

Las obligaciones de los propietarios o arrendatarios de la maquinaria serán contratar un mantenimiento y las revisiones. Atender el servicio de las instalaciones con una persona responsable que comprobará diariamente los enclavamientos eléctricos y mecánicos. Interrumpir el servicio ante cualquier anomalía señalizando la prohibición del uso. Notificar las averías. Denunciar al conservador ante su deficiencia o abandono. Tener en buen uso el Libro de Registro de Montaje y Mantenimiento y encargarse de la manipulación del aparato.

La maquinaria deberá cumplir con las reglas generales de seguridad y con las exigencias de los ITC reglamentarios.

Los titulares de las máquinas notificarán si se produce accidente al Órgano Territorial competente de la Administración Pública.

En la grúa habrá un letrero en el brazo que marque la carga máxima a trasladar.

Dispondrá la grúa de un dispositivo tal que fleche aumente hasta una cantidad peligrosa, bloquee.

Los contrapesos estarán perfectamente colocados, sin posibilidad de caída y serán adecuados a cada

La maquinaria tendrá nombre del fabricante, año y tipo y nº de fabricación, potencia y homologación

El Maquinista revisará diariamente los elementos sometidos a esfuerzos.

Trimestralmente se realizará la revisión de cables, cadenas, cuerdas, poleas, frenos, controles eléctricos, sistemas de mando y elementos de izar.

La maquinaria motriz y camiones, tendrán avisador acústico de marcha atrás.

Los montacargas exteriores tendrán barandilla.

Las herramientas eléctricas y motrices tendrán manual de instrucciones para su uso adecuado.

Para subirse a grúas, silos y torres de hormigonado, es necesario que tengas pates y anillo protector

Los motores estarán provistos de cubiertas paramentos.

Los tableros de distribución de control individual de los motores serán de tipo blindado y todos sus elementos a tensión estarán en un compartimento cerrado.

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles nunca será superior a 250 voltios con relación a tierra. En emplazamientos muy conductores será inferior a 24 voltios.

Los motores estarán provistos de dispositivos eficaces para asegurar su parada instantánea.

Los aparatos de elevación deben ir provistos de interruptor de corte omnipolar.

Se conectarán a tierra las guías de elevadores y los carriles de guía.

Todos los elementos mecánicos agresivos de las máquinas tendrán protecciones adecuadas al riesgo específico que pueda producir.

En los tractores, la cabina estará protegida al vuelco.

Las lámparas portátiles tendrán mayor aislante y un protector de lámpara. La tensión será de 24 voltios, si se emplean en zonas muy conductoras.

Las reparaciones mecánicas y eléctricas, las realizarán siempre personas especializadas.

Los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función. Los elementos que en las revisiones se vean dañados de forma que no puedan cumplir su cometido serán:

- INUTILIZADOS para su servicio, si no tienen arreglo.
- Si tienen arreglo, se REPARARÁN siempre por persona competente de forma que se garantice que cumplen con su cometido.

Condiciones de seguridad en la maquinaria de movimiento de tierras en general

Conocer las posibilidades y los límites de la maquinaria y, particularmente el espacio necesario para maniobrar.

Cuando el espacio de maniobra es muy reducido o limitado por obstáculos, hay que balizar la zona de evolución de la misma.

No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.

No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.

Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.

Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

Equipar la cabina con una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea en tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

Para líneas de hasta 30 Kv la distancia de seguridad será como mínimo de 8 m. y de 25 m. para las de más de 30 Kv. Así mismo para evitar la formación de arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

Cuando se trabaja en zanja, en cantera, o junto a taludes en los que haya peligro de caída de materiales o de vuelco de la máquina, se equipará la retroexcavadora con cabina de seguridad para caso de vuelco y contra caída de objetos.

Si se entra en una galería oscura, encender los faros y las luces de posición.

Una vez finalizado el trabajo, se han de observar como mínimo las operaciones siguientes:

Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido, en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

Para parar la máquina, consultar el manual del conductor.

Colocar todos los mandos en punto muerto.

Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

Quitar la llave de contacto que guardará el maquinista, asimismo se deberá cerrar la puerta de la cabina.

Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

Condiciones de seguridad en las maniobras de izado de cargas

Tómense todas las precauciones, con el fin de evitar la caída de objetos durante el transporte.

Tensar los cables una vez enganchada la carga.

Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.

Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.

La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.

El movimiento de izado debe realizarlo solo.

Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

Reténgase la carga mediante cables o cuerdas.

Hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.

No dejarla suspendida encima de un paso.

Desciéndase a ras del suelo.

Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.

Deposítese la carga sobre calzos.

Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.

No aprisionar los cables al depositar la carga.

Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo aflojando un poco los cables.

Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

Cuando se empleen grúas automóviles o camiones-grúa para estos trabajos, se adoptarán además de las medidas de seguridad descritas anteriormente, todas las que afecten al manejo de grúas, haciendo especial hincapié en los siguientes aspectos:

- Área de trabajo señalizada o despejada.
- Auxilio de una persona con conocimiento de señales.
- Comprobación de la resistencia del terreno por responsables de la obra donde se ubique la grúa.
- Manejo exclusivo por persona especializada y responsable.
- En proximidad de taludes, zanjas, etc., no se ubicará la grúa sin permiso del responsable de la obra que autorizará en su caso las distancias adecuadas.
- Y en general, todo lo especificado para maquinaria de elevación.

4.7.2 Requisitos de los materiales y productos sometidos a reglamentación específica que se prevea utilizar en obra.

No se prevé el empleo de materiales o productos sometidos a reglamentación específica.

4.7.3 Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva del personal de obra

De acuerdo a Convenio General de la Construcción en vigor la cualificación profesional específica del personal de obra será como mínimo la siguiente:

Cualificación	Nivel	Marco Legal	Certificados de Profesionalidad	Títulos de FP	Observaciones
Operaciones auxiliares de albañilería de fábricas y cubiertas	1	RD 872/2007	Operaciones auxiliares de albañilería de fábricas y cubiertas		
Operaciones auxiliares de revestimientos continuos en construcción	1	RD 872/2007	Operaciones auxiliares de revestimientos continuos en construcción		
Operaciones básicas de revestimientos ligeros y técnicos en construcción.	1	RD 1548/2011			
Operaciones de hormigón	1	RD 295/2004/ RD 872/2007	Operaciones de hormigón		
Armaduras pasivas para hormigón	2	RD 1548/2011		Técnico en Construcción	El título no acredita la cualificación completa (ver artículo 9)
				Corrección Técnico en Construcción	
Cubiertas inclinadas	2	RD 1548/2011		Técnico en Construcción	
				Corrección Técnico en Construcción	
Encofrados	2	RD 1548/2011		Técnico en Construcción	El título no acredita la cualificación completa (ver artículo 9)
				Corrección Técnico en Construcción	
Fábricas de albañilería	2	RD 295/2004/ RD 872/2007	Fábricas de albañilería	Técnico en Construcción	
				Corrección Técnico en Construcción	
Montaje de andamios tubulares	2	RD 1548/2011			
Pavimentos y albañilería de urbanización	2	RD 1548/2011		Técnico en Construcción	
				Corrección Técnico en Construcción	
Pintura decorativa en construcción	2	RD 1548/2011		Técnico en Obras de Interior, Decoración y Rehabilitación	
Pintura industrial en construcción	2	RD 1548/2011			
Revestimientos con pastas y morteros en construcción	2	RD 1548/2011		Técnico en Construcción	El título no acredita la cualificación completa (ver artículo 9)
				Corrección Técnico en Construcción	El título no acredita la cualificación completa (ver artículo 9)
				Técnico en Obras de Interior, Decoración y Rehabilitación	
Control de ejecución de obras de edificación	3	RD 1030/2011			
Control de proyectos y obras de construcción	3	RD 872/2007	Control de proyectos y obras de construcción	Técnico superior en proyectos de edificación	
Levantamientos y replanteos	3	RD 872/2007	Levantamientos y replanteos	Técnico superior en proyectos de edificación	El título no acredita la cualificación completa (ver artículo 9)
				Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil	El título no acredita la cualificación completa (ver artículo 9)

4.7.4 Requisitos de los servicios de higiene y bienestar.

En el Centro de Trabajo debe disponerse de botiquines fijos o portátil bien señalizado y convenientemente situado, dotados de los medios adecuados para efectuar curas de urgencia en caso de accidente y una camilla para facilitar el traslado al centro hospitalario más cercano.

El personal de prevención de riesgos que deberá realizar algún curso sobre socorrismo, será la persona que en centros de trabajo con más de cinco trabajadores se encargará de prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria.

En las empresas obligadas a constituir servicio médico autónomo o mancomunado (más de cien trabajadores), será éste el encargado de prestar los primeros auxilios durante su permanencia en el centro de trabajo.

En los centros de trabajo con 50 o más trabajadores no dependientes de Empresas con servicio médico, existirá un local destinado exclusivamente a la asistencia sanitaria de urgencia, dotado de botiquines portátiles. Igual obligación se impone en los centros de trabajo con 25 trabajadores al menos, cuando ofrezcan riesgos especialmente graves, previa declaración de la Delegación Provincial de Trabajo competente que disten más de dos kilómetros de la localidad más próxima en que se pueda recibir asistencia médica.

Cuando el número de trabajadores sea superior a 250, debe figurar al frente de dicho botiquín un Ayudante Técnico Sanitario.

Condiciones de las Instalaciones de Higiene y Bienestar

La superficie mínima de los vestuarios será la exigida por nº trabajadores que hayan de utilizarlos.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, por cada 25 trabajadores.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrá cuidadosamente limpio y será barrido y regado diariamente con agua y zotal. Una vez por semana, preferiblemente el viernes, se dedicará a limpieza general.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 25 hombres.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior, se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán lo suficiente para poder ser utilizadas, siendo su altura mínima de 2.25 m.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

Se limpiarán diariamente con una solución de zotal, y semanalmente con agua fuerte o similares para evitar la acumulación de sarros.

En las obras donde no se disponga de alcantarillado la evacuación de aguas residuales puede hacerse por:

- Pozos o zanjas letrinas. (Se cubrirán todos los días con una capa de cal viva hasta su agotamiento).
- Fosa séptica. (Se recomienda una capacidad de 150 litros por persona).

Habrá una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores

Estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo. Se instalarán colgaduras para la ropa os trabajadores se duchan.

En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

En los dormitorios las camas serán de metal, con somieres también metálicos colocados a una altura mínima del suelo de 0,40 m. y de dimensiones mínimas de 0,80 por 1,90 m.

Estarán provistas de colchón, sábanas, almohadas con funda y las mantas necesarias.

Si se instalan literas habrá al menos un metro de distancia entre los dos somieres.

La superficie de cama-trabajador no será inferior a 4,00 metros cuadrados y la altura mínima del local de 2,50 m. y el cubo de aire por cama no será inferior a 12,00 m3.

Se dotarán de armarios individuales o taquillas provistos de cerraduras. Una llave quedará en poder de la empresa para algún caso de emergencia y la otra en poder del trabajador.

El local comunicará con cuartos de aseo y estarán completamente aislados de los locales de trabajo, almacenes y talleres.

Se deben evitar naves grandes y dar preferencia a la división en habitaciones para un número entre 2 y 4 camas como máximo respetando las dimensiones, superficie y cubicación señaladas anteriormente.

En cada nave deberán 4 habitaciones independientes en las que, en caso de enfermedad, pueda instalarse el productor/es, que por indicación facultativa no sea conveniente continúen en su dormitorio habitual.

Las ventanas estarán provistas de cristales que permitan una adecuada iluminación natural. La ventilación se realizará diariamente por tiempo no inferior a 2 horas.

Se colocarán sistemas de calefacción y refrigeración si fueran necesarios. Está prohibido medios de calefacción que desprenden gases nocivos para la salud.

Estas naves, se dotarán de recipientes en los que se puedan depositar desperdicios, papeles, etc.

No se permitirá que en los dormitorios se deje comida, ropas sucias, etc.

En las grandes obras, se debe instalar un servicio de lavandería automática en el que por medio de monedas y otro sistema, los trabajadores puedan limpiar sus ropas.

Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima del techo será de 2,25 metros.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.

Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.

El comedor dispondrá de aparato calienta comidas.

El local tendrá capacidad suficiente para todos los que lo utilicen, dispondrá de comedor general y de otro reservado para especialistas, capataces, encargados, etc.

Se dispondrá recipientes para depositar desperdicios.

La altura mínima del techo será de 2,25 metros.

La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración si fuese necesario.

Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados hasta su evacuación. Nunca se permitirá que sean arrojados en las proximidades de los barracones.

Deberá tenerse personal que vigile la limpieza del comedor, cocina y que a su vez podría ser el mismo que cuidase de los retretes, lavabos, vestuarios, etc.

Está prohibido el almacenamiento de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas adecuadas.

Se dispondrá de agua potable para la condimentación de las comidas.

Se utilizarán fogones o cocinas, preferiblemente de butano o eléctricos.

Los suelos, paredes y techos de aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con los líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de ducha, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento, y los bancos y armarios, aptos para su utilización.

En la oficina de obra habrá un cuadro situado al exterior donde se colocará de forma bien visible la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias citadas estarán convenientemente dotadas de luz y calefacción y no se emplearán para otros usos que para los que están destinadas.

4.7.5 Procedimientos para el control de los Riesgos Especiales (Anexo II del RD 1627/1997 y otros).

No se prevé procedimientos para el control de riesgos especiales.

4.7.6 Procedimientos para el control de acceso de personas y vehículos a obra.

Es obligación del Contratista el control de acceso a la obra, por lo que se delimitará la zona de la obra de forma general de acuerdo a las directrices establecidas en el presente Estudio, y de forma particular por lo indicado en el Plan de Seguridad. El control de acceso a la obra se recogerá en el correspondiente Libro de control, cuyo contenido mínimo será el siguiente

- Fecha.
- Hora de entrada y hora de salida
- Nombre, apellidos y DNI
- Empresa
- Objeto de la visita

Vehículo, marca, modelo y matrícula

4.8 SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

4.8.1 Servicios de prevención

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 citado: cuando posea una plantilla superior a los

250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el plan de seguridad y salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado.

Tanto la empresa contratista principal como las posibles empresas subcontratistas nombrarán a un trabajador de la empresa, cuya presencia sea permanente en la obra, para el desempeño de las labores de vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad y salud presentado por el contratista principal.

En relación a la obligación de contar con recursos preventivos debidamente formados para vigilar la aplicación del plan en la obra, se estará a lo dispuesto en el art. 32 bis y la disposición adicional 14 de la Ley 31/95 exigiendo la presencia de dichos recursos también a las empresas subcontratistas.

Otro aspecto que deberá definir el contratista en el plan de seguridad y salud, es la forma en que realizará la coordinación con las empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra, utilizando para ello, en virtud de la disposición adicional primera del Real Decreto 171/04 a los ya citados recursos preventivos.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Se informará a la Dirección Facultativa del modo de organización de la actividad preventiva de la empresa, así como de la manera en que esta estructura intervendrá en el desarrollo de los trabajos (técnicos prevencionistas, especialidades propias y ajenas, asistencia a la obra, grado de dedicación...).

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

4.8.2 Organización preventiva

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

- Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas

concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

- Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.
- De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.
- Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

El Contratista y Subcontratista es responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Hay que señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

4.8.3 Presencia de los recursos preventivos

La Ley 54/2003 establece la obligación de designar los recursos preventivos que sean necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

4.9 EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD E INCIDENCIAS

4.9.1 Elaboración

El Plan de Seguridad y Salud será elaborado por el Contratista, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.

- Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos.

- Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.

- Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

- El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.

- Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.

4.9.2 Clausulas penalizadoras

4.9.2.1.- Rescisión del contrato

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante el Ayuntamiento correspondiente para que obre en consecuencia.

4.9.2.2.- Aviso Previo

Antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

4.9.3 Libro de incidencias

En la obra y desde su comienzo se tendrá el Libro de Incidencias, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. En él se anotarán únicamente las instrucciones y recomendaciones referidas al control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Este libro constará de hojas duplicadas que deberán identificarse con los datos correspondientes a la obra en concreto y el contratista de la misma y se destinará a:

- Hoja A: Original que queda permanentemente en el libro de incidencias.
- Hoja B: Copia para la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Navarra.

Tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- El Coordinador en materia de seguridad y salud.
- La Dirección Facultativa.
- Los servicios de prevención del Contratista, Subcontratistas y Trabajadores autónomos.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud o los representantes de los trabajadores.
- Los Técnicos de la Inspección Provincial de Seguridad y Salud.

El Técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, y si es contratado para ello, le corresponderá el control y supervisión de la Ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Se pondrá en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte del Contratista de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad, además de su inclusión en el Libro de Incidencias.

El Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, podrá parar el trabajo o la obra si existe incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud prescritas y lo considerase un riesgo de especial gravedad, dando cuenta de las circunstancias al Ayuntamiento, Inspección del Trabajo y a los Delegados de Prevención, sin perjuicio en cuanto a cumplimiento de plazos.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

4.9.4 Investigación de incidentes

Ante el acaecimiento de cualquier tipo de incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como el sucedido en las inmediaciones de la obra y susceptible de ser derivado de las interferencias producidas por las obras a terceros, deberá ponerse con la mayor brevedad posible en conocimiento de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de graves, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a varios trabajadores, se comunicarán a la Autoridad Laboral competente, en el plazo máximo de 24 horas, debiendo quedar constancia documental de esta comunicación.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el contratista redactará un informe en el que conste:

- Parte de accidente/incidente y sus causas.
- Identificación de la obra, fecha y hora del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional del accidentado.
- Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles).
- Relato del accidente/incidente y del trabajo que realizaba el trabajador/es.
- Instrucciones del Plan S Y S sobre el trabajo realizado.
- Acciones preventivas.

4.9.5 Presencia del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, declara su voluntad de apoyo a los trabajos del Comité de Seguridad y Salud de la obra y que está dispuesto a darle todo su apoyo técnico si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitado a sus reuniones con voz, pero sin voto.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su Plan de Seguridad y Salud.

4.10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

4.10.1 Condiciones de los equipos de protección individual

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra dispondrán de marcado CE y tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, por el que se regulan los requisitos que deben cumplir los elementos de Protección Personal (BOE 28.12.1992). Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

4.10.1.1.- Cinturón de seguridad de caída, clase "c", tipo "2a"

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre en un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance sea absorbida en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado.

Esta constituido fundamentalmente por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre, además, va provisto de un amortiguador de caída. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.2.- Cinturón portaherramientas

Cinturón portaherramientas formado por fja con hebilla de cierre, bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.3.- Chaleco reflectante

Chaleco reflectante formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "velkro".

4.10.1.4.- Gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte

Gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.5.- Gafas de seguridad contra impactos y antipolvo

Se usarán en todas las operaciones que pudieran producirse proyecciones de partículas. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.6.- Guantes de cuero flor

Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.7.- Pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte

Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.8.- Trajes de trabajo (monos o buzos de algodón)

No son EPI´s según el RD773/97.

4.10.1.9.- Botas impermeables pantalón de goma o pvc

Par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en PVC o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.10.- Botas de pvc, impermeables

Par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con suela y puntera reforzada. Con marca CE, según normas EPI.

4.10.1.11.- Protecciones auditivas

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el RD 1316/89 como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antirruido o tapones, según los casos, con el marcado CE y la atenuación adecuada al tipo de ruido existente.

4.10.1.12.- Casco de seguridad clase "n"

Casco de seguridad clase "N", no metálico, aislante para baja tensión, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

4.10.2 Normas para EPI's y elementos complementarios: diseño, fabricación, utilización y mantenimiento.

Además de lo expuesto en el epígrafe anterior, se cumplirá la siguiente normativa para los equipos de protección individual.

4.10.2.1.- Equipos de protección respiratoria

UNE-EN 132:1999: Definiciones de términos v pictogramas.

UNE-EN 133:1992: Clasificación.

UNE-EN134:1998: Nomenclatura de los componentes.

UNE-EN 135:1999: Lista de términos equivalentes.

UNE-EN136:1998: Máscaras. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 136/AC:2000: Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 137:1993: Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 138:1995: Equipos de protección respiratoria con manguera de aire libre para utilizar con máscara, mascarilla o boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 139:1995: Equipos de protección respiratoria con línea de aire comprimido para utilizar con máscaras, mascarillas o adaptador facial tipo boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 140:1999: Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 140/AC:2000: Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 141: Filtros contra gases y filtros mixtos. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 142: Boquillas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 143: Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 144-1/1992: Válvulas para botellas de gas. Conexiones roscadas para boquillas.

UNE-EN 145:1998: Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 146:1992: Dispositivos filtrantes protección contra partículas de ventilación asistida que incorporan cascos o capuchas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 147:1992: Dispositivos filtrantes contra partículas de ventilación asistida que incorporan máscaras, semi-máscaras y mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 148-1:1999: Roscas para adaptadores faciales. Conector rosca estándar

UNE-EN 148-2:1999: Roscas para adaptadores faciales. Conector rosca central

UNE-EN 148-3:1999: Roscas para adaptadores faciales. Conectores roscados de M 45 x 3

UNE-EN 149:1992: Semi-máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 270:1995: Equipos de protección respiratoria con línea de aire comprimido con capuz incorporado. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 270:A1:2000: Equipos de protección respiratoria con línea de aire comprimido con capuz incorporado. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 271:1995: Equipos de protección respiratoria aislantes con línea de aire comprimido o con manguera de aire fresco de ventilación asistida con capuz utilizados para las operaciones de proyección de abrasivos. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 371:1993: Equipos de protección respiratoria. Filtros AX para gases y filtros combinados contra compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 372:1993: Equipos de protección respiratoria. Filtros SX para gases y filtros combinados contra ciertos compuestos nombrados específicamente de bajo punto de ebullición. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 400:1994: Equipos de protección respiratoria de circuito cerrado. Equipos de evacuación de oxígeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 401:1994: Equipos respiratorios autónomos de circuito cerrado. Equipos de evacuación de oxígeno químico (K02) Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 402:1994: Equipos respiratorios autónomos de circuito abierto y aire comprimido provistos de máscaras o boquillas. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 403:1994: Dispositivos filtrantes con capuz para la evacuación en incendios. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 404:1994: Filtros para evacuación. Requisitos, ensayos y marcado.

UNE-EN 405:1993: Mascarillas autofiltrantes con válvulas para proteger de los gases o de los gases y las partículas. Requisitos, ensayo y marcado.

4.10.2.2.- Protección individual de los ojos

UNE-EN 1836: Protección individual del ojo. Gafas de sol y filtros de protección contra la radiación solar para uso general.

UNE-EN 169:1993: Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 170:1993: Filtros para el ultravioleta. Especificación del Coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 171:1993: Filtros para el infrarrojo. Especificación del Coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 172:1995: Filtros de protección solar para uso laboral.

UNE-EN 175:1997: Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.

UNE-EN-207:1999: Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (Gafa de protección láser).

UNE-EN-208:1999: Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas láser (Gafas de ajuste láser).

4.10.2.3.- Protectores auditivos

UNE-EN 352-1:1994 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: Orejeras.

UNE-EN 352-2:1994 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones.

UNE-EN 352-3:1997 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad v ensayos. Parte 3: Orejeras acopladas a un casco de protección para la industria.

UNE-EN 458:1994 Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, Precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

UNE-EN 24869-1:1994 Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 1: Método subjetivo de medida de la atenuación acústica.

UNE-EN 24869-2:1994 Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 3: Método simplificado destinado al control de calidad para medir la pérdida por inserción de los protectores de tipo orejera.

UNE-EN ISO 4869-2:1996 Acústico. Protectores contra el ruido. Parte 2: Estimación del nivel de presión sonora ponderado A efectivo cuando se utilizan protectores auditivos.

4.10.2.4.- Calzado de trabajo, de seguridad y de protección

UNE-EN 344:1993: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo de uso profesional.

UNE-EN 345:1993: Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional.

UNE-EN 346:1993: Especificaciones para el calzado de protección de uso +A1:1997 profesional.

UNE-EN 346-2:1996: Calzado de protección de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.

UNE-EN 347:1993: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso +A1:1997 profesional.

4.10.2.5.- Equipos de protección individual contra caídas de altura

UNE-EN 341:1997 Dispositivos de descenso.

UNE-EN 353-1:2002 Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.

UNE-EN 353-2:2002 Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.

UNE-EN 354:2002 Equipos de protección individual contra caída de alturas. Elementos de amarre.

UNE-EN 355:2002 Absorbedores de energía.

UNE-EN 358:2000 Equipos de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de alturas. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.

UNE-EN 360:2002 Dispositivos anticaídas retráctiles.

UNE-EN 361:2002 Arneses anticaídas.

UNE-EN 362:1993 Conectores.

UNE-EN 363:2002 Sistemas anticaídas.

UNE-EN 364:1993 Métodos de ensayo

UNE-EN 365:1993 Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

UNE-EN 795:1997 Dispositivo de anclaje, requisitos y ensayos.

UNE-EN 1496:1996 Equipo de salvamento. Dispositivos de salvamento mediante izado.

UNE-EN 1497:1996 Equipo de salvamento. Arneses de salvamento.

UNE-EN 1498:1996 Equipo de salvamento. Lazos de salvamento.

UNE-EN 1868:1997 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Lista de términos equivalentes.

4.10.2.6.- Ropas de protección

UNE-EN 340:1994 Ropas de protección. Requisitos generales.

Ropas de protección contra productos químicos

UNE-EN 465:1995+A1:1999 Protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones de las ropas de protección química con uniones herméticas a las pulverizaciones entre las diferentes partes de la ropa (equipos de tipo 4).

UNE-EN 466:1995+A1:1999 Protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones de las ropas de protección química con uniones herméticas a los líquidos entre las diferentes partes de la ropa (equipos de tipo 3).

UNE-EN 468:1995 Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la resistencia a la penetración por pulverizaciones (ensayo de pulverización).

Ropas de señalización

UNE-EN 471:1995: Ropa de señalización de visibilidad

Ropas de protección contra el calor y la llama

UNE-EN 530:1996 Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo

UNE-EN 532:1996 Protección contra el calor y llamas. Métodos de ensayo para la propagación limitada de la llama.

UNE-EN 702:1996 Protección contra el calor y la llama. Métodos de ensayo: determinación de la transmisión del calor por contacto a través de la ropa de protección o sus materiales.

UNE-EN 470-1:1995 Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales

UNE-EN 379/A1:1998 Especificaciones para los filtros de soldadura con factor de transmisión en el visible conmutable y filtros de soldadura con doble factor de transmisión en el visible.

Guantes de protección

UNE-EN 374-1:1995 Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte. 1: Terminología y requisitos de prestaciones.

UNE-EN 374-2:1995 Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.

UNE-EN 374-3:1995 Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de tos productos químicos.

UNE-EN 388:1995 Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

UNE-EN 407:1995 Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).

UNE-EN 420:1995 Requisitos generales para los guantes.

UNE-EN 421:1995 Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.

Protección para usuarios de máquinas

UNE-EN 381-2:1995 Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte. 2: Métodos de ensayo para protectores de las piernas.

UNE-EN 381-5:1995 Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Requisitos para los protectores de las piernas.

UNE-EN 510:1994 Especificaciones de ropas de protección contra riesgos de quedar atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.

Chalecos salvavidas

UNE-EN 393:1995+A1:1998 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. Equipos auxiliares de flotación 50 N.

UNE-EN 394:1995 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. Accesorios.

UNE-EN 395:1995+A1:1998 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. Chalecos salvavidas 100 N.

UNE-EN 396:1995+A 1:1998 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. Chalecos salvavidas 150 N.

UNE-EN 399:1995 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. Chalecos salvavidas 275 N.

Cascos de protección

UNE-EN 397:1995 Cascos de protección en la industria. ERR:1996

4.11 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

4.11.1 Condiciones generales

En la memoria, planos, mediciones y presupuesto de este estudio de seguridad y salud, se han definido los medios de protección a adoptar en las obras, el Contratista es el responsable de que, en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o del promotor; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.

Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del Plan de Seguridad y Salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante el promotor, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas en la posición de utilización prevista y montada, que fallen por cualquier causa. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y a la Dirección Facultativa.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Siempre que sea posible, se utilizará la protección colectiva frente a la individual, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrá fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el cual fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las permitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

La protección individual nunca será sustitutoria de la protección colectiva.

4.11.2 Normativa

UNE-EN 131-1:1994 Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.

UNE-EN 131-2:1994 Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado.

UNE 76501:1987 Estructuras auxiliares y desmontables. Clasificación y definición.

UNE 76502:1990 Andamios de servicios y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad.

UNE 76503:1991 Uniones, espigas ajustables y placas de asiento para andamios de trabajo y puntales de entibación de tubo de acero. Requisitos. Ensayos.

UNE 76505:1991 Tubos de acero para puntales de entibación y andamios de trabajo. Características y ensayos.

UNE-EN 1298:1996 Torres de acceso y torres de trabajo. Móviles, reglas y directrices para la preparación de un manual de instrucciones.

UNE-HD 1004:1994 Torres de acceso y torres de trabajo. Móviles construidos con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de diseño y requisitos de seguridad.

UNE-EN 1263-1:1997 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad. Métodos de ensayo.

UNE-EN 1263-2:1998 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, será de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones y se emplearán los que bajo el criterio del Comité de Seguridad y Salud y con el visto bueno del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, consideren oportunos.

4.11.3 Condiciones Técnicas a cumplir en señalización de obra

En los casos en que sea necesario el ocupar parte de las calles colindantes a las obras, se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

No se podrá dar comienzo a ninguna obra en carreteras en caso de estar abierta al tráfico, si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas, en cuanto a tipos, números y modalidad de disposición, por las presente normas.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no permanecerán allí por más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o a señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

4.11.4 Condiciones Técnicas a cumplir por los elementos de protección colectiva

Se hará especial hincapié en el estricto cumplimiento de la PARTE II (Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección) de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, de 9 de marzo de 1.971, así como lo que le sean de aplicación del Real Decreto 486/97, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre lugares de trabajo. (aplicables al sector de la construcción los artículos relativos a escaleras por remisión del Anexo IV del Real Decreto 1627/97).

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Las vallas autónomas de limitación y protección, tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Las rampas de acceso, estarán con caída hacia el muro pantalla y los camiones circularán lo más cerca posible a él.

Los pasillos de seguridad, podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Los pasillos de seguridad serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Las redes perimetrales para la protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se harán mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocados a 5 m. máximo. Se podrán admitir también los de tipo marquesina.

Su sujeción a los forjados imposibilitará el giro y se puede resolver de diferentes formas, que básicamente pueden clasificarse en tres tipos: atravesando el forjado, mediante elementos incorporados al forjado en el momento de su construcción, o con dispositivos inmovilizados y apoyados en los forjados.

Resistirán sin deformaciones apreciables un impacto sobre la red de un peso de 100 Kg. caída desde 7 metros de altura.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de Ø 12 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida como mínimo de Ø 3 mm. Los paños tendrán 5 m. de alto y de 10 m. de largo, en el perímetro de los paños, habrá una cuerda de poliamida de 1,9 mm. Podrán admitirse otras dimensiones de paños.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad ancladas al perímetro de los forjados. Las redes verticales, en protecciones verticales de cajas de escalera, en clausuras de acceso a plantas desprotegida y en voladizos de balcones, etc., se emplearán ancladas a cada forjado.

En las mejores condiciones, las redes deberán dejar de utilizarse a los dos años.

Al recepcionar la red se comprobará el material, luz de malla, diámetro de cuerda, soportes y accesorios y el estado de cada elemento. La red se almacenará bajo cubierta, con envoltura opaca lejos de fuentes de calor y de luz.

Cada seis meses se ensayará un módulo de red en uso. Después de un impacto se revisarán anclaje, cuerdas, nudos y flecha.

Las redes horizontales, se colocarán para proteger en la posible caída de objetos. Las distintas redes serán de poliamida con hilo de Ø 3 mm. como mínimo, que se sujetarán en horquillas de hierro, distantes 1 m. como máximo embutidas en el forjado. Se instalará a nivel del forjado a desencofrar y del último construido. El ancho de la red será de 3,10 m. mínimo.

Los mallazos para los huevos interiores serán de resistencia y malla adecuada, con máximo de cuadrícula 10x10 cm., estando embutida en el hormigón.

Las barandillas rodearán el perímetro de las plantas desencofradas. Deberán tener la suficiente resistencia (150 Kg/ml) para garantizar la retención de personas. La altura será de 0,90 m. y tendrá un rodapié de 15 cm. con traviesa intermedia.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes, tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Los tablones que forman la andamiada sobre borriquetas, deberán estar sujetos a las mismas por lías y no deben volar más de 0,20 m. La anchura mínima de la plataforma de trabajo en andamios será de 0,60 m.

Las plataformas de trabajo, tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, cumpliendo lo mismo que las barandillas.

La altura de los andamios sobre ruedas no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.

Las ruedas estarán provistas de dispositivo de bloqueo. En caso contrario se acuñarán por ambos lados.

Las escaleras de mano, deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y sobrepasarán de 0,75 a 1,00 m. por encima del nivel superior.

Las escaleras de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; en ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

Las escaleras tendrán 50 cm. de ancho mínimo.

Las escaleras fijas, deberán tener baranda.

Las escaleras mayores de 5 m. tendrán jaula protectora.

Las plataformas voladas, tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior.

La madera que se emplee en la construcción de andamios colocados será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia, el coeficiente de seguridad de toda la madera será de 5.

Queda prohibido utilizar clavos de fundición en su realización.

La carga máxima de trabajo para cuerdas será:

- 1 kg/mm^2. para trabajos permanentes.
- 1,5 kg/mm^2. para trabajos accidentales.

Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.

La distancia entre el andamio y el paramento a construir será como máximo de 0,45 m.

La andamiada estará provista de barandilla de 0,90 m. de alto y rodapié de 0,20 m. en sus tres costados exteriores.

Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,70 m. de alto por la parte que da al paramento.

Siempre que se prevea la ejecución de un trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio, se colocará un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié.

Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m. Los pescantes utilizados para colgar andamios, se sujetarán a elementos resistentes de la estructura. Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

Las marquesinas de protección, se instalará en el primer forjado en la zona de entrada y calle. Sus tableros no presentarán hueco y resistirán los impactos producidos por la caída de materiales. Se mantendrá instalada durante toda la duración de la obra.

La altura de la marquesina será como mínimo de 2,20.

Los extintores, serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, como mínimo cada 6 meses.

La plataforma de borde volada, para la realización de la cubierta, será capaz de retener la caída de personas y materiales.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será: para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de los elementos que intervengan en la Seguridad de la Obra serán de cuenta del Contratista.

4.11.5 Vallas de cerramiento perimetral

Se instalará perimetralmente a la zona de apertura de zanja, instalación de tubería, vertido de hormigón y posterior relleno de zanja, avanzando conforme lo haga la obra, con una altura de 2,00 sobre el terreno, impidiendo los accesos en la zona acotada; será a base de malla metálica galvanizada de simple torsión, sobre poste de acero galvanizado, empotrados en dados de hormigón prefabricado.

4.11.6 Vallas autónomas

Se instalarán vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 100 cm. y estarán construidas de polietileno de alta densidad, de rigidez suficiente y una resistencia al empuje lateral de 150 kg/ml. Su longitud será de 2,50 m. Serán de colores amarillo o naranja luminoso, manteniéndose en correcto estado de conservación y no presentando elementos doblados o rotos en ningún momento. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, así como elementos adecuados para su unión con la contigua, de forma que permitan la formación de una valla continua.

4.11.7 Instalaciones eléctricas de obra

En previsión de posibles accidentes, se observarán las normas que se enumeran a continuación y las que preve la legislación vigente.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Deberá realizar el Contratista un estudio previo en el que se determinen las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su actuación, así como las protecciones necesarias de las personas, las máquinas y la propia instalación.

4.11.7.1.- Cuadros eléctricos

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, tendrán puerta y cierre total.

El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

4.11.7.2.- Cables y empalmes

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución a partir del cuadro general de corrientes de distribución, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. Los tablones tienen el doble objeto de señalizar y repartir cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, de tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante caja de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores.

Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

4.11.7.3.- Interruptores

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4.11.7.4.- Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

4.11.7.5.- Interruptores automáticos

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

4.11.7.6.- Disyuntores diferenciales

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,3 A como máximo para fuerza y 0,03 A de sensibilidad para alumbrado.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que concreta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

4.11.7.7.- Tomas de tierra

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo será muy conveniente regar todos los días las tomas de tierra.

4.11.7.8.- Lámparas eléctricas portátiles

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

4.11.7.9.- Máquinas eléctricas

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

4.11.7.10.- Elementos eléctricos

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

4.11.7.11.- Mantenimiento y reparaciones

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, especialmente las tomas de tierra y los conductores de protección, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los especialistas electricistas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente, antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de " NO CONECTAR.

4.11.7.12.- Señalización

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (220 V., 380 V., etc.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

4.11.8 Extintores

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Se revisarán periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la Normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-91.

4.11.9 Medidores portátiles de gases

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO_2 , CH_4 y H_2S.

4.11.10 Señalización

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

4.11.11 Protección de excavaciones

Los acopios de tierras y/o materiales al borde de excavaciones se realizarán conforme a lo establecido en los correspondientes planos, es decir, manteniendo una franja de resguardo. Esto es válido también para la circulación de vehículos y maquinaria.

Todos los bordes de excavación de zanjas quedarán señalizados conforme a lo establecido en los correspondientes planos. Se colocarán topes de desplazamiento de vehículos en maniobras de espera en carga como en descarga, se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución.

Las excavaciones que puedan interferir el tránsito de vehículos o peatones, estarán debidamente protegidas con barandillas y señalizadas. Por la noche o con escasa visibilidad, tendrán señales luminosas intermitentes, guirnaldas o cualquier otro sistema que las haga fácilmente visibles. Todos aquellos elementos eléctricos que se encuentren en tensión estarán suficientemente alejados de las zonas de tránsito de personas además de protegidos de modo que no puedan producirse contactos directos o indirectos.

4.11.12 Protección y cubrición de huecos

En obras de tipo más localizado y menos extensas, como arquetas, pozos de registro etc., deberá vallarse el perímetro de la obra y los accesos estarán señalizados y en buenas condiciones de uso.

Las bocas de arquetas, pozos u otras construcciones de dimensiones reducidas, deberán estar dotadas de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tocas u otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

La protección de estos huecos también podrá efectuarse con mallazo de resistencia y malla adecuada en los casos posibles.

4.11.13 Protección de zonas elevadas

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se podrá hacer mediante la utilización de barandillas o cualquier otro sistema de garantía.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada o barandillas perimetrales.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada o apoyada desde el suelo con andamio, capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

4.11.14 Plataformas de trabajo y andamios

Las plataformas de trabajo y andamios tanto fijos cómo móviles estarán constituidos por materiales sólidos y su estructura y resistencia serán acordes a las cargas que hayan de soportar, según las instrucciones facilitadas por el fabricante de los mismos.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Además, estarán formadas por módulos metálicos o tablones de madera sana y sin nudos.

4.11.15 Escaleras de mano

Estarán en buen estado de conservación, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 metro la altura a salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base y de elementos de fijación o amarre en cabeza. No se usarán para alturas mayores a 5 metros. Se utilizarán siguiendo en todo momento las instrucciones y limitaciones impuestas por el fabricante.

4.11.16 Barandillas de protección

Las barandillas de protección deberán ser certificadas, cumpliendo la norma UNE 13374:2004. Estas tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas que se vayan a encontrar bajo su protección. Tendrán una altura de 1 metro sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm. Será necesaria su instalación en todos los bordes donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

4.11.17 Líneas de vida

Las líneas de vida que se empleen deberán ser certificadas. Al igual que las barandillas, será necesaria su instalación en los trabajos donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje de la misma se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos. Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora. Además, se vigilará la superficie de anclaje, para que sea adecuada en cuanto a su resistencia y al elemento que forma el anclaje. La longitud del cable será tal que permita moverse, pero no caídas que supongan riesgo por ceder tanto que supere la distancia a la superficie de recogida.

4.11.18 Pasarelas metálicas con barandillas para zanjas

Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800kg/ml, con barandillas laterales, listón intermedio y rodapié. Poseerán rampas de acceso y se colocarán de manera horizontal.

4.11.19 Accesos a la zona de obras

Para el acceso de peatones y de maquinaria, el cerramiento estará dotado de dos pasos uno para los primeros y otro para la segunda, todos ellos permanecerán cerrados en el horario fuera de jornada.

En los accesos se colocará los carteles de PROHIBICIÓN DE ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA y demás señalización de seguridad pertinente.

4.11.20 Afecciones a viales

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar estableciendo itinerarios obligatorios.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. La señalización a utilizar estará de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.

Se colocarán bandas de separación en carreteras de gran tráfico, con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno.

La banda será de plástico de colores amarillo y negra en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 kg.

Se deberán señalizar las zonas de peligro de voladuras y anunciar, mediante señales acústicas, el comienzo y final de las mismas.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

4.11.21 Interferencias con otros servicios

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., al igual que las conducciones de gas, agua, etc. que pueda ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

En las zonas en las que existan líneas aéreas de energía eléctrica sobre la zona de trabajo o de circulación, con riesgo de poder ser alcanzadas por la maquinaria empleada en la obra o de no mantener en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida, se instalarán a ambos lados de la línea un pórtico de limitación de altura, con señalización mediante banderolas, carteles indicadores de gálibo máximo y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica.

4.11.22 Gálibos

Los gálibos que se empleen deberán estar correctamente cimentados, mediante dados de hormigón o elementos de similar resistencia. Así mismo deberán poseer elementos metálicos que adviertan a los maquinistas, cuando cualquier elemento de una máquina les golpee, de que sobrepasan dichos gálibos.

4.11.23 Almacenamiento y señalización de productos

Todo material inflamable se mantendrá almacenado independientemente del resto de material con carteles indicativos de "Prohibido fumar" y " Prohibido encender fuego", colocándose el extintor de polvo polivalente.

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno, se hará independiente, manteniendo las botellas en vertical, se colocará además un tejadillo que impida la acción directa de los rayos del sol.

Todos los materiales químicos, se mantendrán perfectamente etiquetados, cumpliendo las condiciones de almacenamiento, establecidas por el fabricante.

4.11.24 Seguridad frente a terceros

Los riesgos ocasionados a terceras personas pueden venir derivados de varias causas; circulación de vehículos, excavación de zanjas y pozos, trabajos en altura, pasos peatonales y deficiente señalización en zonas de peligro, etc.

Para evitar los riesgos motivados por la circulación se deberá contar con una señalización adecuada, vallado de las zonas de trabajo, indicación de la salida de camiones a vía pública, STOP a la salida de vehículos de obra, desvíos provisionales con piso en buen estado, señales de limitación de velocidad, obreros trabajando, etc.

4.11.25 Orden y limpieza de obra

En todo momento la obra, deberá mantenerse en correcto estado de orden y limpieza, en todos y cada uno de sus tajos. Se asignarán personas que se encarguen de dicho mantenimiento respecto a las zonas de trabajo, vías de acceso y asignación de las zonas de acopio de materiales

4.11.26 Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Dado que es práctica generalizada en este tipo de trabajos que los operarios acudan a restaurantes cercanos a la obra, la empresa pondrá a su disposición vehículos para el traslado a los establecimientos que se designen.

El plan de seguridad y salud definirá las condiciones y lugar de ubicación de los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas de que dispondrán los trabajadores de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

4.12 LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE o en su defecto cumplirán lo establecido en el RD 1215/1997, no admitiéndose el trabajo en la obra de máquinas o herramientas que no cumplan estas especificaciones.

Toda la maquinaria de obra será manejada por personal con formación y experiencia.

En todo caso se seguirán las especificaciones del manual del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Se refiere a máquinas Retroexcavadora, Pala Cargadora, Buldozer, Motoniveladora, Trailla, Maquinaria de Compactación, Vehículos de Transporte, Extendedoras de firme, etc.

El equipamiento será como mínimo el siguiente:

1. Señalización acústica automática para la marcha atrás.
2. Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
3. Servofrenos y frenos de mano.
4. Cabina anti-vuelco ROPS.
5. Retrovisores de cada lado.

Para su utilización se seguirán las siguientes reglas:

1. Selección de la máquina más apropiada para cada tipo de trabajo. No se usarán maquinas o equipos para actividades distintas a las especificadas en las instrucciones del fabricante.
2. Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida dentro de su radio de acción; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
3. Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
4. Diariamente se inspeccionará el motor, frenos, dirección, chasis, sistema hidráulico, transmisiones y pernos, luces y neumáticos o cadenas, dando cuenta de su estado al Jefe de Obras.
5. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grasa, barro y aceite.
6. No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
7. Irán equipadas con extintor.
8. No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
9. Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina o vehículo.

10. No deberá sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante, para cada máquina o vehículo.
11. Se señalizará con topes de seguridad el lugar de aproximación a borde de zanja o de vaciado para las operaciones de carga o descarga indirecta o por basculación.
12. Todas las máquinas que disponen de brazos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo, empleando además las bases de apoyo adecuados a la capacidad portante del terreno.
13. Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
14. Se verificará periódicamente y corregirá en caso necesario, el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos.
15. Las motoniveladoras no deben nunca utilizarse como bulldozer ni sobrepasar pendientes laterales superiores al 40%.
16. Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
17. Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos, realizar revisiones periódicas y sustituir los gastados o deteriorados.
18. En el transporte con camión hormigonera, y dado que los elementos principales son cemento y hormigón es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura, por lo que se tomaran medidas preventivas al respecto.

Pamplona, junio de 2019

MKR ingeniería

Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

El abono de las diferentes partidas incluidas en el presupuesto se realizará sobre la medición de aquellas realmente ejecutadas.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01	ud	SEÑAL PRECEPTIVA 0,90 m								
		Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.								
								10,00	23,11	231,10
01.02	ud	PANEL DIRECCIONAL 1,95x0,45								
		Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,95x0,45 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones.								
								10,00	28,93	289,30
02.03	ud	SEÑAL PROHIBICIÓN 45x33 cm								
		Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.								
								10,00	6,14	61,40
02.04	m	VALLA METALICA								
		Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.								
								150,00	1,74	261,00
02.05	ud	TOPE RETROCESO CAMIONES								
		Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.								
								4,00	42,36	169,44
02.06	ud	SETA PROTECTORA								
		Seta protectora de plástico de seguridad. Bolsa de 250 unidades.								
								12,00	26,29	315,48
02.07	ud	PASARELA METÁLICA								
		Pasarela metálica de altura mínima de 1m, ancho de 0,60m y longitud suficiente para cruce de cajeados y/o suministro de material en cajeados o zanjas.								
								4,00	51,12	204,48
								1,00	59,14	59,14
02.08	ud	INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA								
		Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.								
								1,00	291,63	291,63

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	ud	DIFERENCIAL 300 mA								
		Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.								
								1,00	207,61	207,61
02.10	ud	CUADRO ELÉCTRICO								
		Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.								
								1,00	143,82	143,82
							TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			2.175,26

Pamplona, junio de 2019

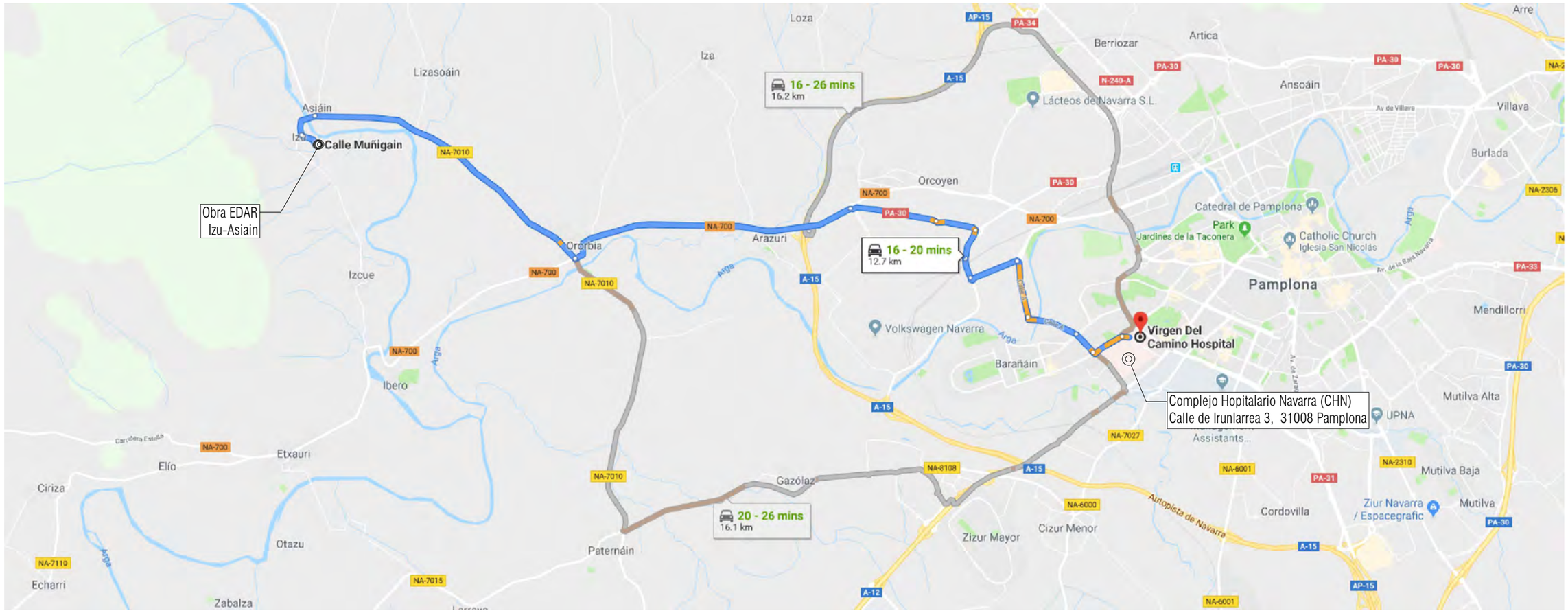
MKR ingeniería

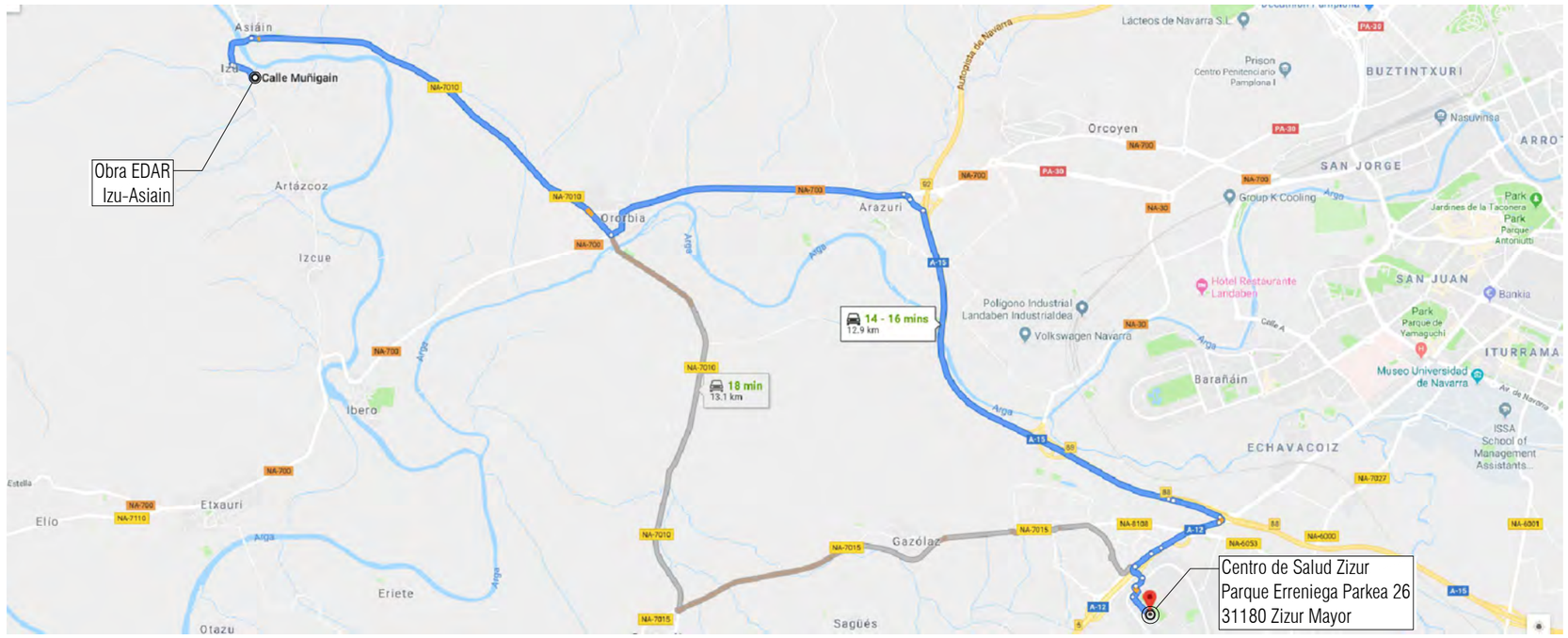
Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

6. PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD – ÍNDICE DE PLANOS			
Nº	DESCRIPCIÓN	ESCALA	HOJAS
1	Situación, emplazamiento e índice	S/E	1
2	Centro hospitalario y centro de salud de emergencia	1/50.000	1
3	Riesgos específicos y señalización de acceso a la obra	1/1.500	1
4	Delimitación de la obra, casetas, acopios y centro de residuos	1/250	1
5	Protecciones individuales	S/E	6
6	Protecciones colectivas	S/E	1
7	Andamios y escaleras	S/E	3
8	Instalación eléctrica	S/E	5
9	Movimiento de tierras	S/E	1
10	Maquinaria de elevación	S/E	2
11	Señalización y cartelería	S/E	3
12	Manipulación de cargas	S/E	1
13	Zanjas	S/E	3

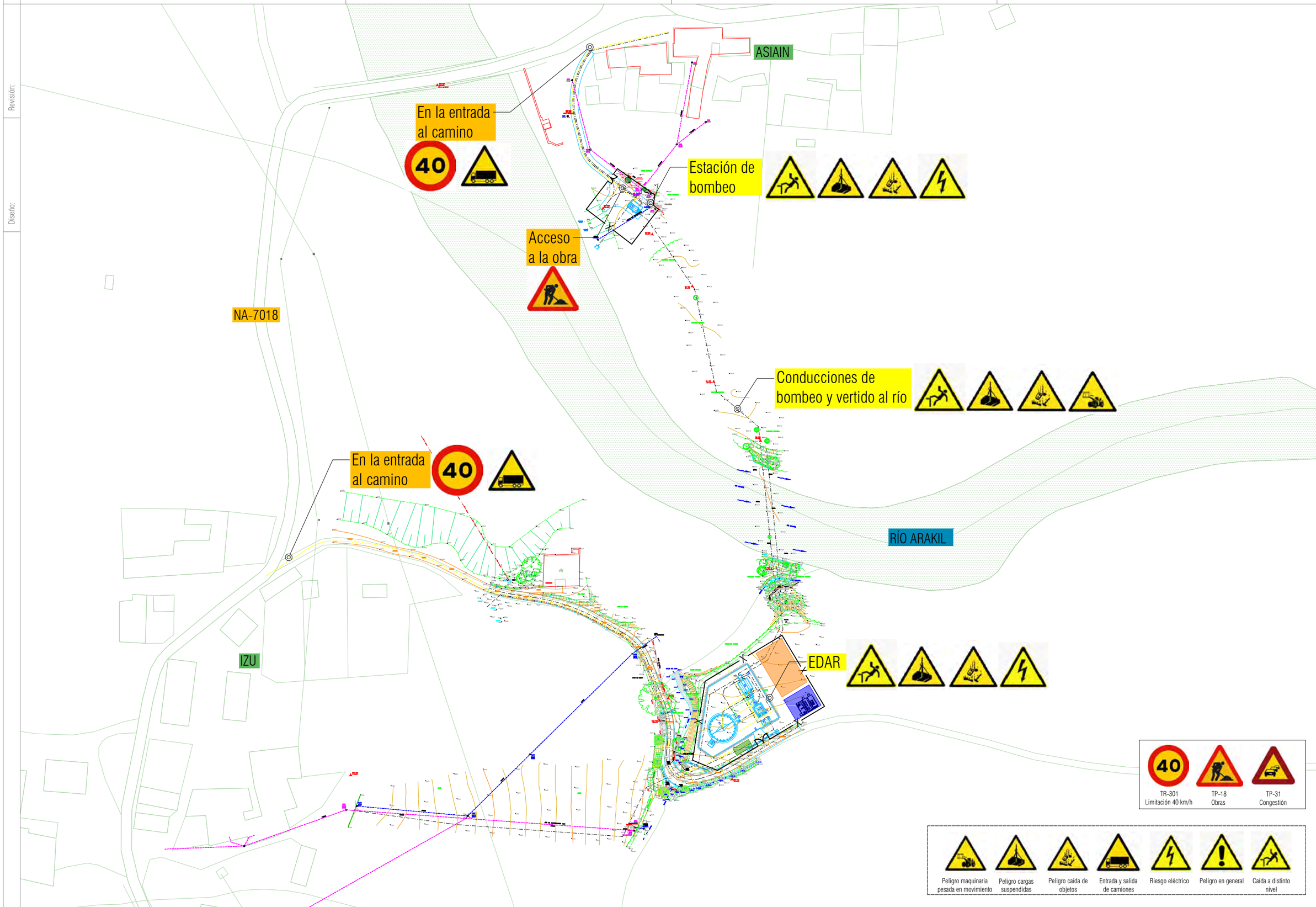

PROYECTO
Bilbao
Vitoria-Gasteiz
Pamplona
San Sebastián
Urdaibai Reserva de la Biosfera
Monumento Natural de Ojo Guareña
Parque Natural de Gorbeia
Parque natural de Montes Obarenes-San Zadornil
Burgos
Logroño
Haro
Estella
Tafalla
Olite
Viana
Lodosa
Miranda de Ebro
Briviesca
Belorado
Santo Domingo de la Calzada
Agoncillo
Navarrete
Elciego
Laguardia
Corres
Puente la Reina
Urbasa y Andía
Beasain
Tolosa
Irún
Eibar
Durango
Mondragón
Vergara
Amurrio
Arceniega
Guecho
Baracaldo
Laredo
Santoña
Noja
Castro Urdiales
Solares
Ramales de la Victoria
Medina de Pomar
Trespaderne
Frías
Oña
Sedano
Poza de la Sal
Salinas de Añana
Sotopalacios
Villagonzalo Pedernales
Ibeas de Juarros
Pradoluengo
Ezcaray
San Millán de la Cogolla
Villafranca
San Adrián
Calahorra
Armedo
Amedillo
Pineda de la Sierra
Lequeitio
Guernica-Luno
Zarauz
San Juan de Luz
Sare
Elgorriaga
Elizondo
Berriozar
Noáin
Cirauqui
Arróniz
Los Arcos
Lerín
Peralta
Castejón
Cintruénigo
Fitero
Cascante
Tudela
Corella
Ribaforada
Buñuel
Alfaro
Arnedo
Autol
Quel
Aguilar de Codés
Lapuebla de Labarca
Viana
Sangüesa
Lumbier
Aoiz
Ochagavía
Isaba
Zubiri
Irurzun
Leiza
Elizondo
Vera de Bidasoa
Valcarlos
Alsasua
Olazagutia
Estella
Puente La Reina
Tafalla
Olite
Pamplona
Castejón
Cintruénigo
Tudela
Fitero
Cascante



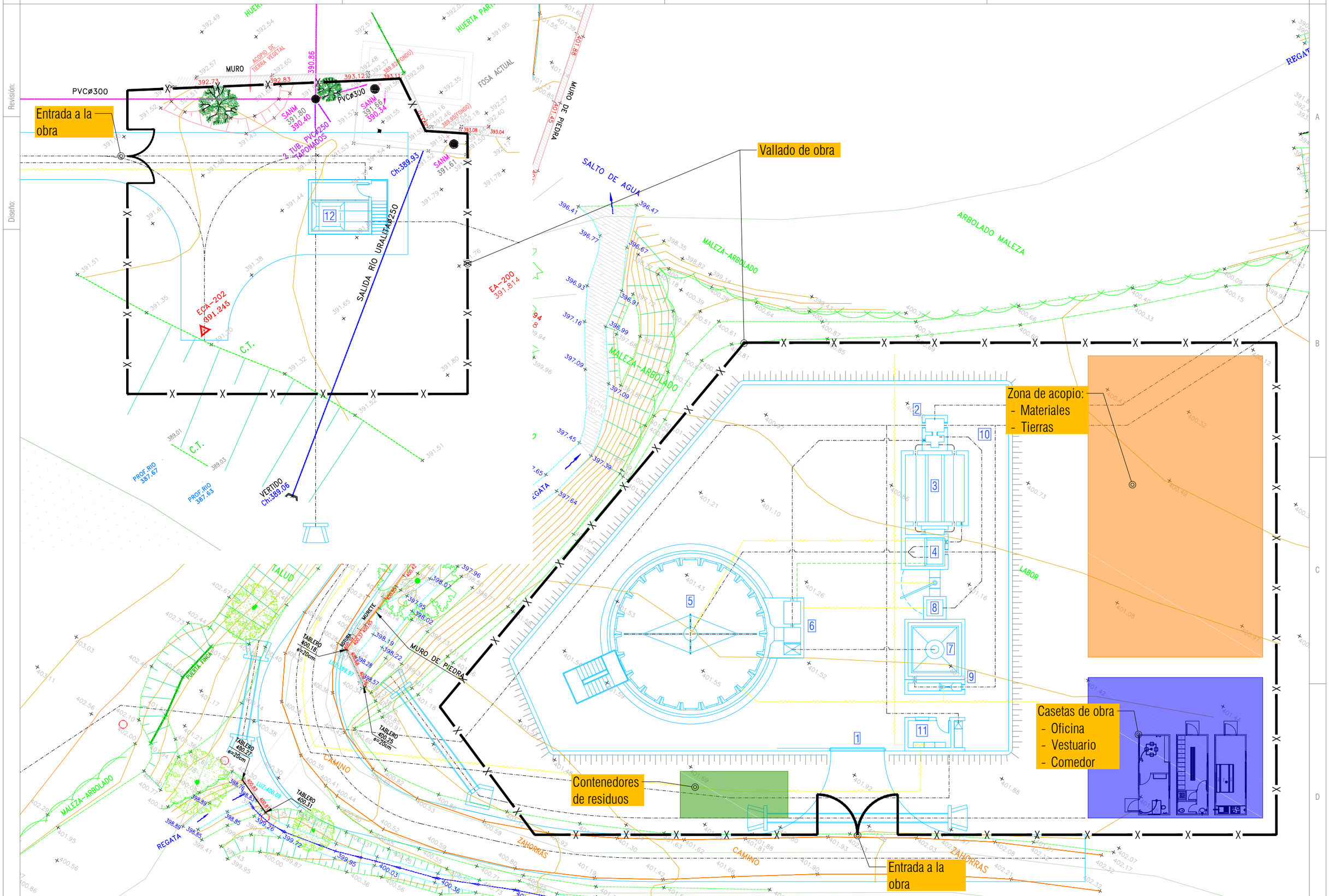


3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería	José A. Erro Mendioroz Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:50000 Cotas: m	Original: A3 0 500 1000	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN:	PLANO : 2.0 HOJA : 1 de 1

Revisión: Diseño:

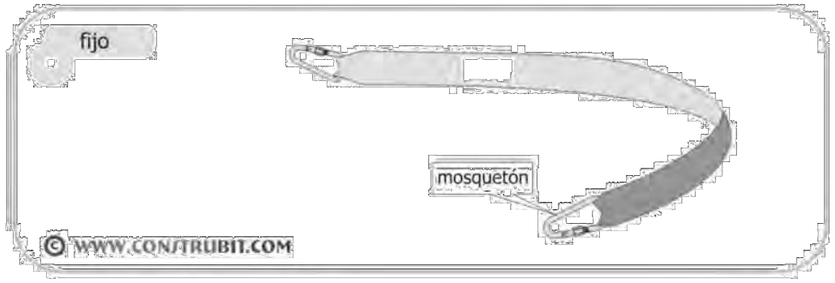


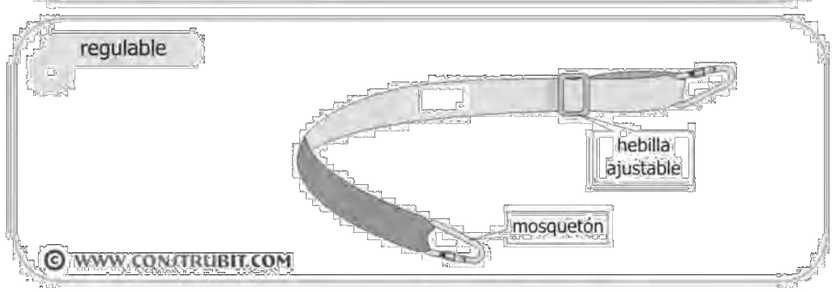
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR Ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:1500 — Original: A3 — Cotas: m 0 15 30	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — RIESGOS ESPECÍFICOS Y SEÑALIZACIÓN DE ACCESO A LA OBRA	PLANO : 3.0 — HOJA : 1 de 1

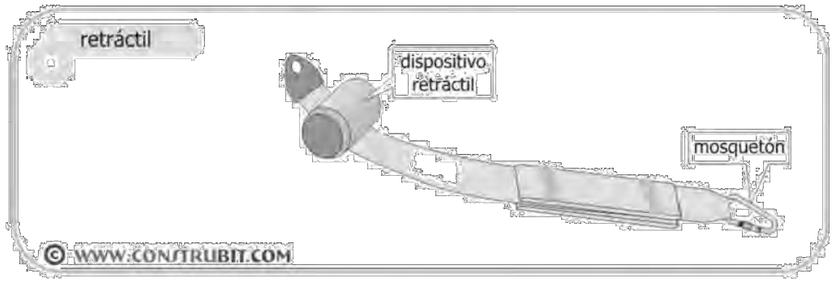


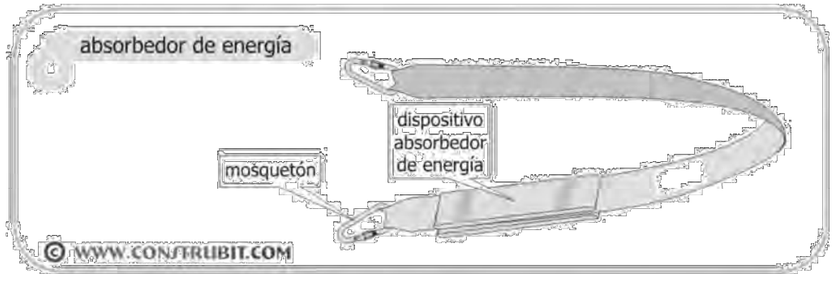
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — DELIMITACIÓN DE LA OBRA, CASETAS, ACOPIOS Y RESIDUOS	PLANO : 4.0 — HOJA : 1 de 1

Protecciones Individuales. Tipos de amarres.

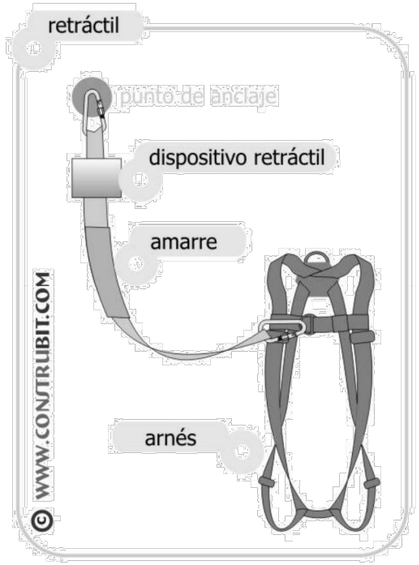


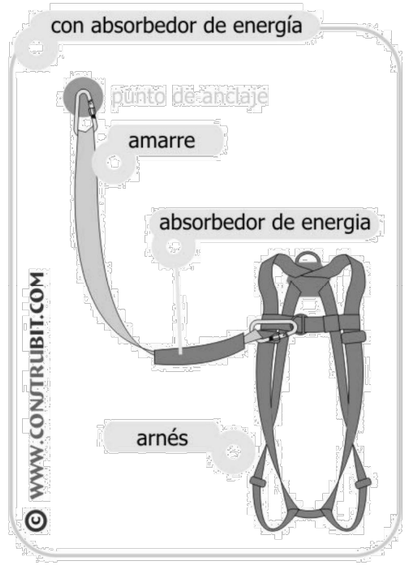


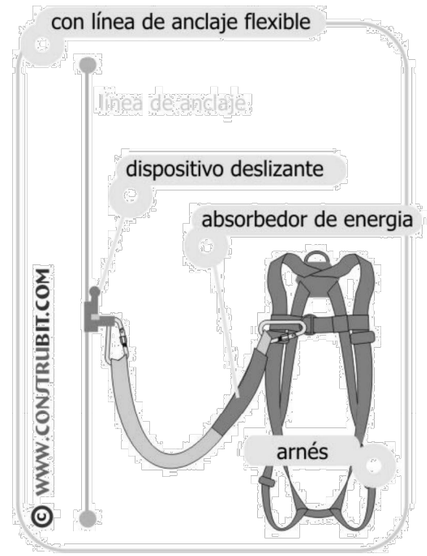


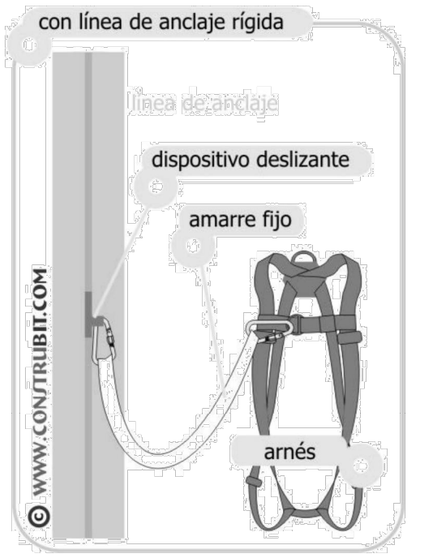


Protecciones Individuales. Sistemas anticaídas.









Protecciones Individuales. Mosquetones.

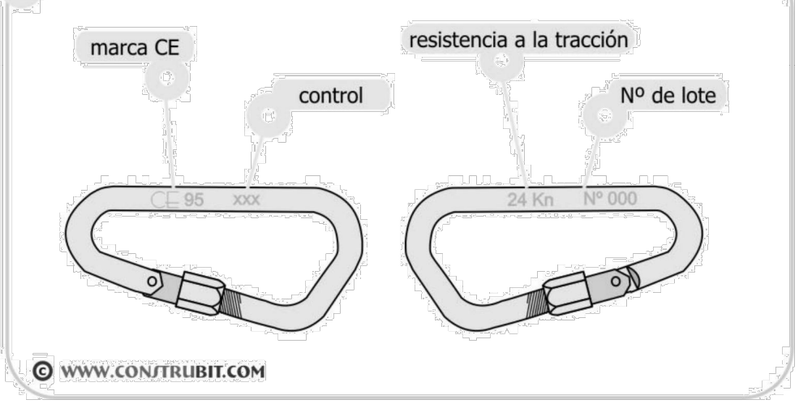
tipo gancho



con seguro automático

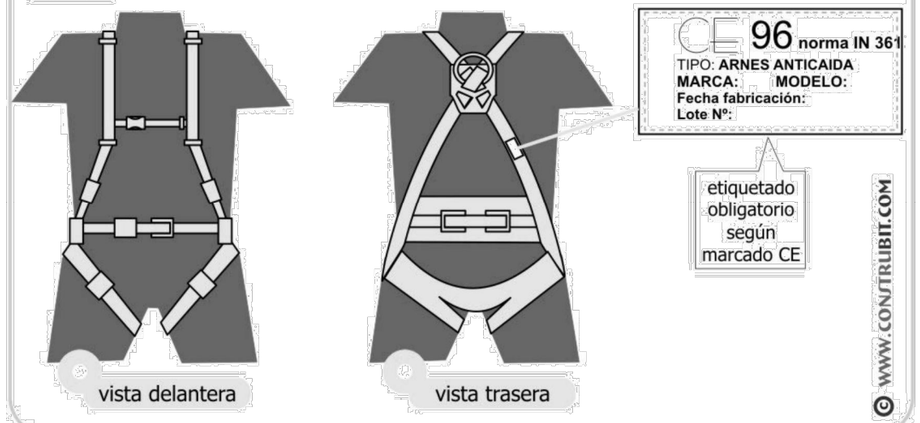


con virola



Protecciones Individuales. Amarre personal.

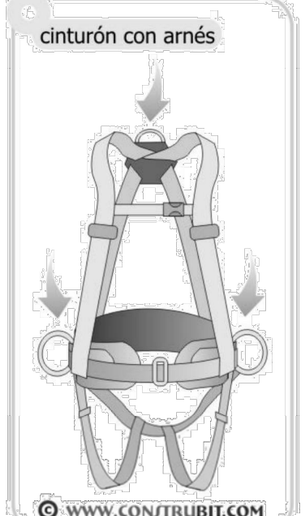
arnés



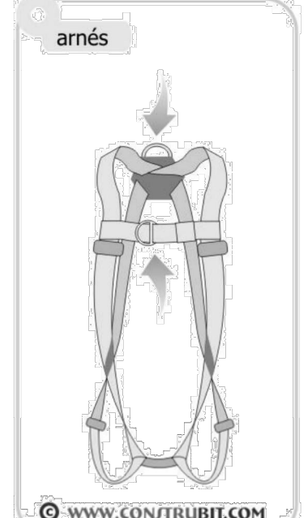
cinturón sencillo



cinturón con arnés

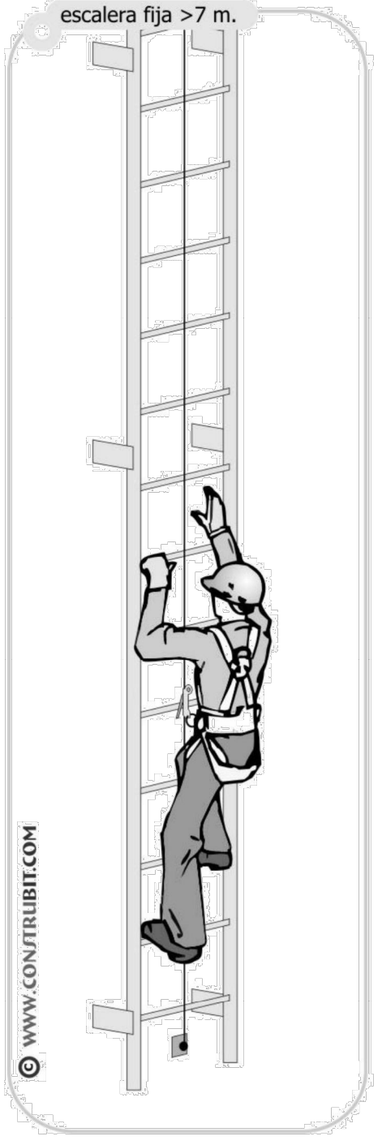


arnés

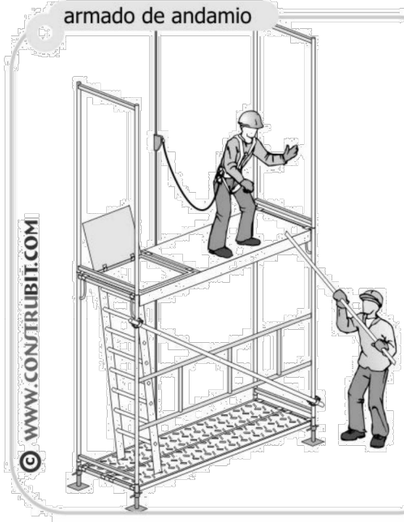


Protecciones Individuales. Usos líneas de vida.

escalera fija >7 m.



armado de andamio

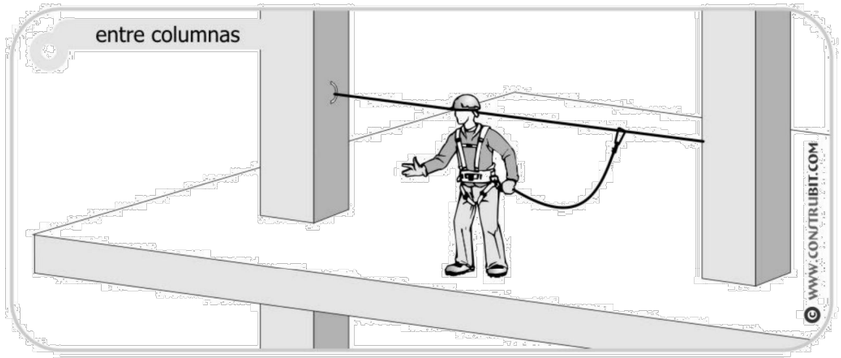


andamios colgantes

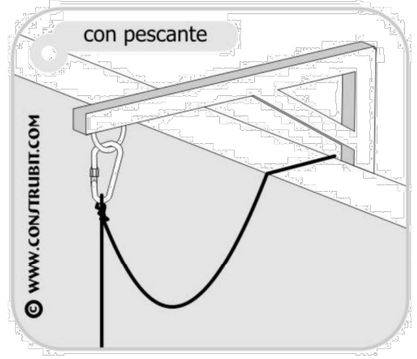


Protecciones Individuales. Anclajes.

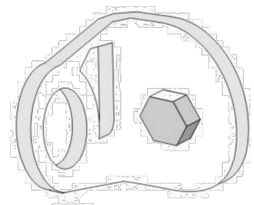
entre columnas



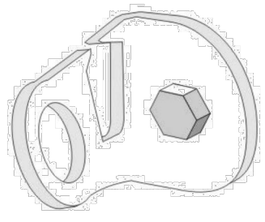
con pescante



herraje fijo con testigo de caída

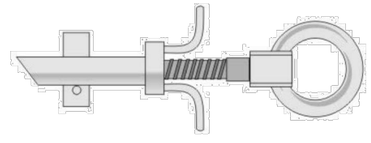


amurado normal



sometido a mas de 300 daN

punto de anclaje fijo



Revisión: Diseño: A B C D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

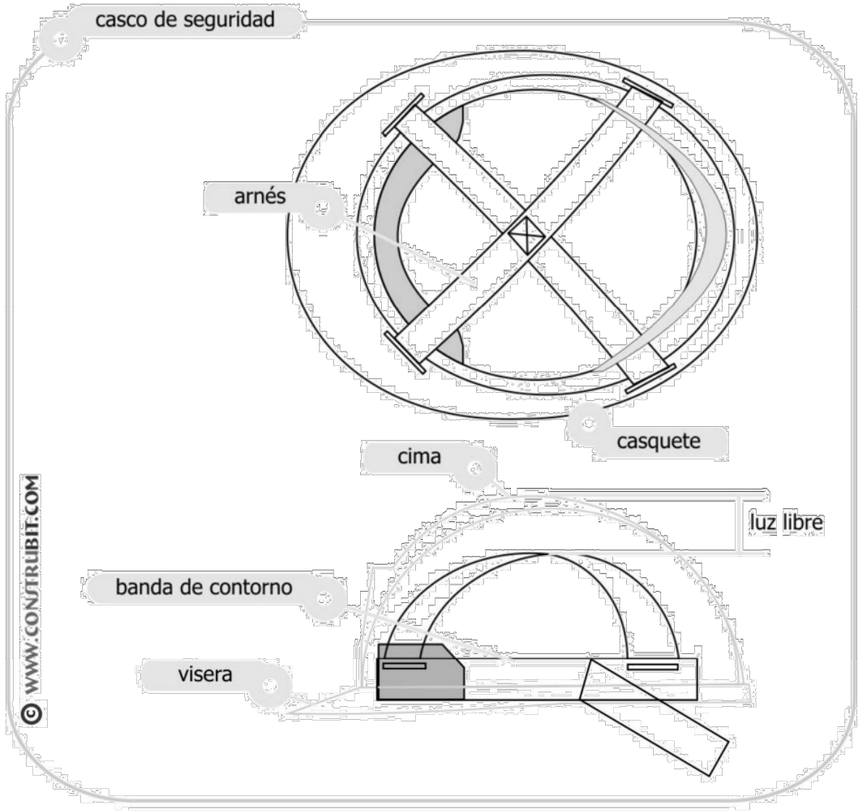
DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO : 5.0

HOJA : 3 de 6

Protecciones Individuales. Casco.

casco de seguridad

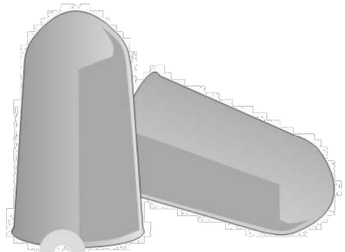


casco de seguridad



Protecciones Individuales. Auditivos.

tapones de espuma



tapones de espuma con arco



orejeras



coquillas sobre casco



Revisión: | Diseño: | A | B | C | D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

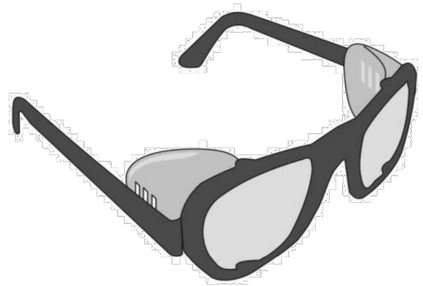
DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO : 5.0

HOJA : 4 de 6

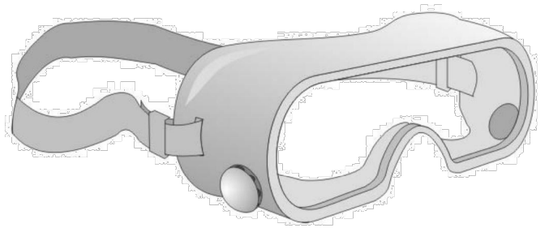
Protecciones Individuales. Gafas.

montura universal



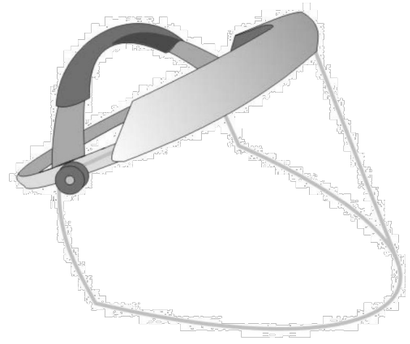
© WWW.CONSTRUBIT.COM

integral



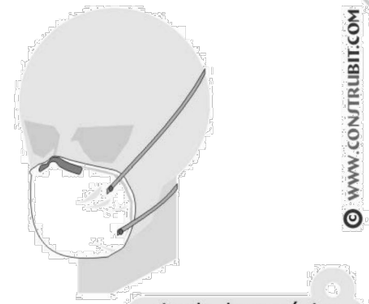
© WWW.CONSTRUBIT.COM

pantalla facial



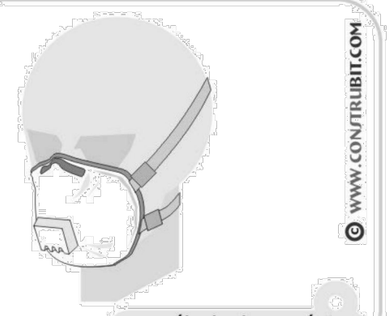
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Protecciones Individuales. Vías respiratorias.



© WWW.CONSTRUBIT.COM

simple de uso único



© WWW.CONSTRUBIT.COM

con válvula de uso único



© WWW.CONSTRUBIT.COM

semimascara filtrante



© WWW.CONSTRUBIT.COM

filtrante

respiración asistida



1 / cinturón
2 / unidad filtrante
3 / ventilador
4 / baterías

respiración autónoma



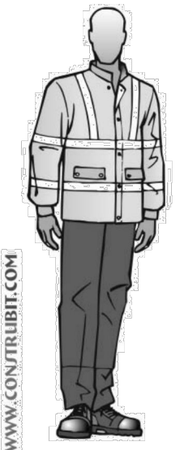
1 / botella aire comprimido
2 / regulador
3 / manómetro
4 / grifo

Revisión:
Diseño:

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería · José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: S/E · Cotas: · Original: A3	Rev: 0 · junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES	PLANO : 5.0 · HOJA : 5 de 6

Protecciones Individuales. Ropa Reflectante.

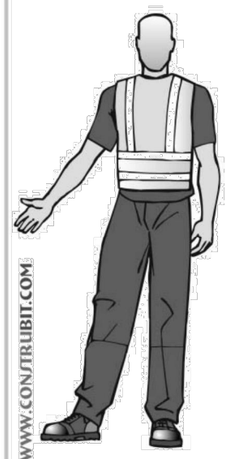
parca



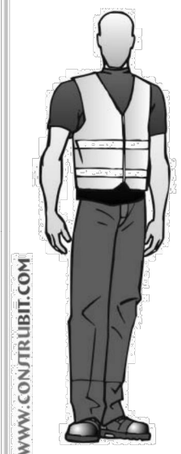
chubasquero



peto



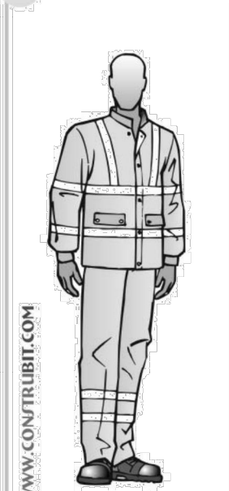
chaleco



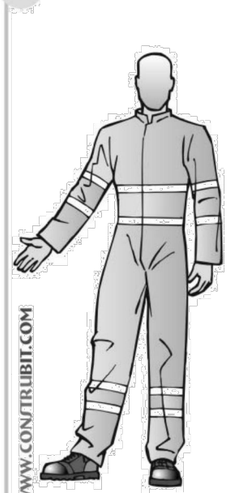
conjunto lluvia



conjunto



mono



pantalón con peto

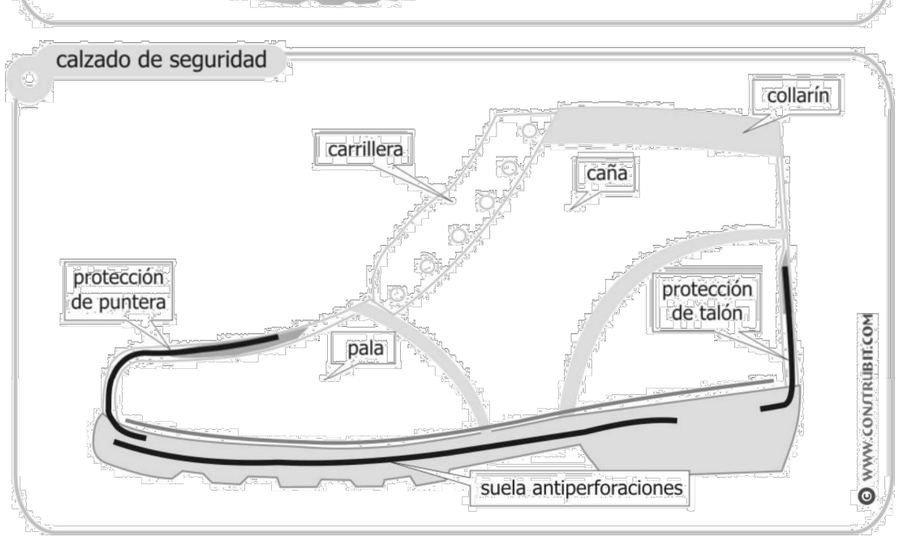


Protecciones Individuales. Calzado.

bota de agua



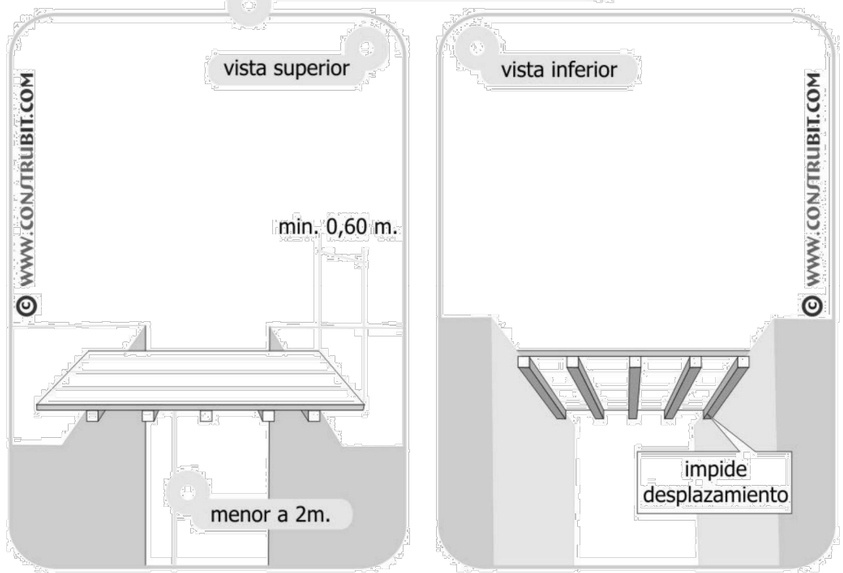
calzado de seguridad



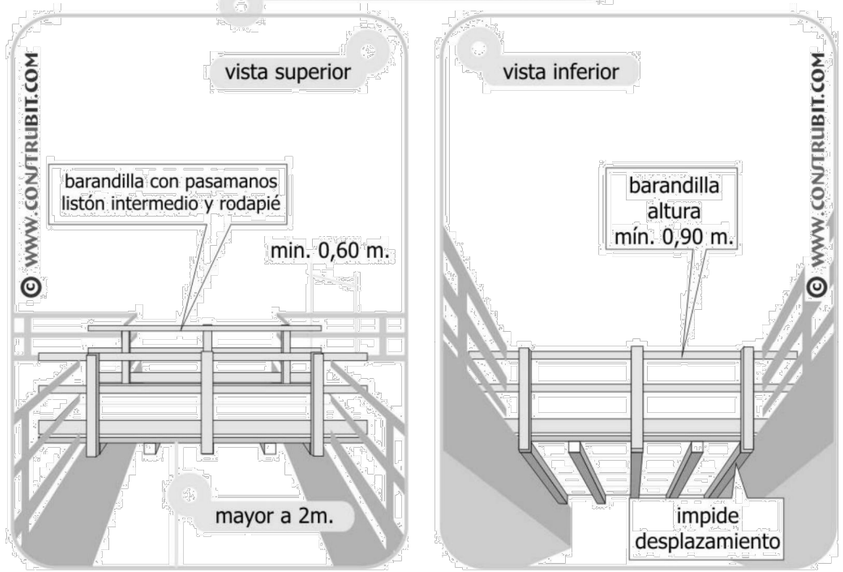
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR Ingeniería · José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: S/E · Original: A3 · Cotas:	Rev: 0 · junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES	PLANO : 5.0 · HOJA : 6 de 6	

Protecciones Colectivas. Pasarelas.

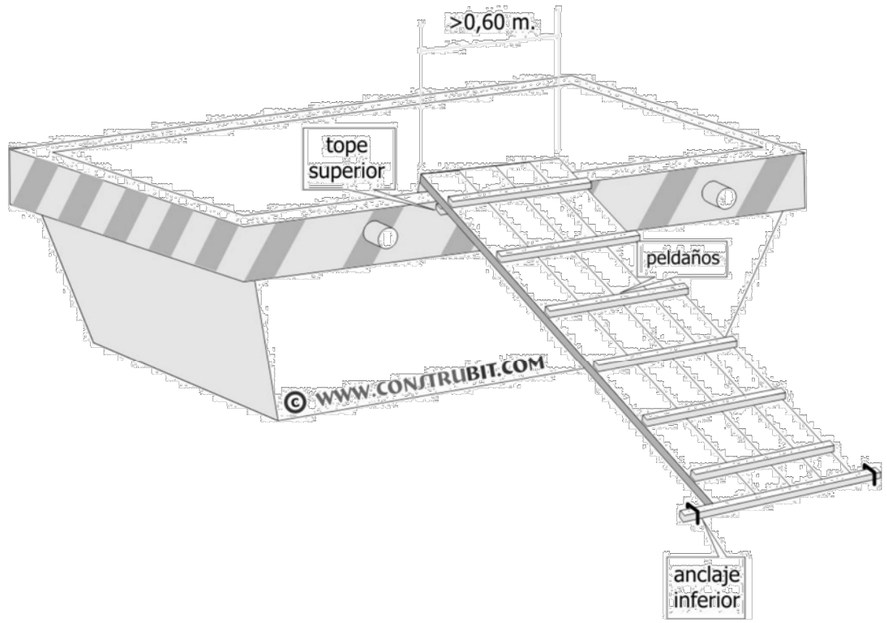
Sin barandilla: altura menor de 2 m.



Con barandilla: altura mayor de 2 m.

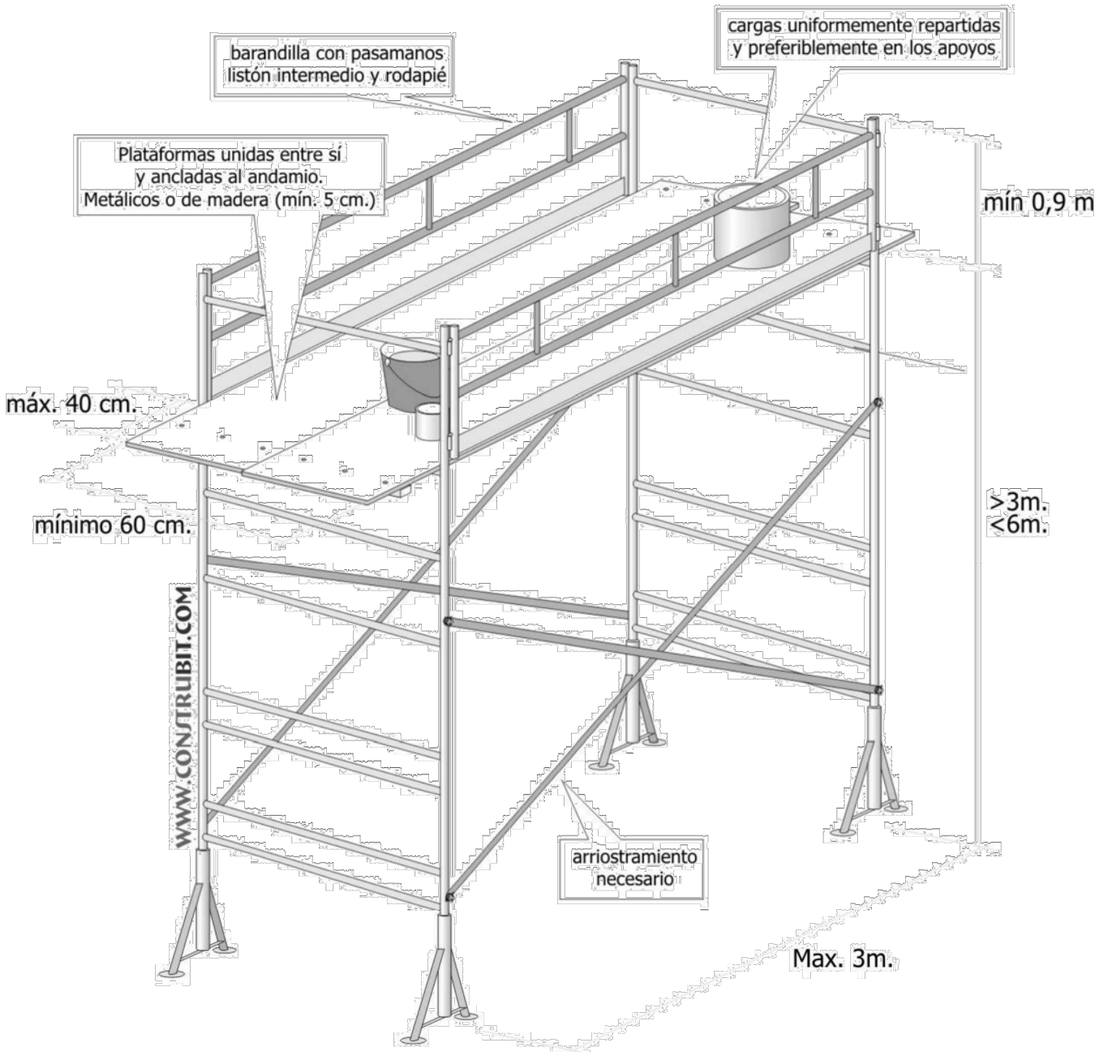


Protecciones Colectivas. Rampa de contenedor.

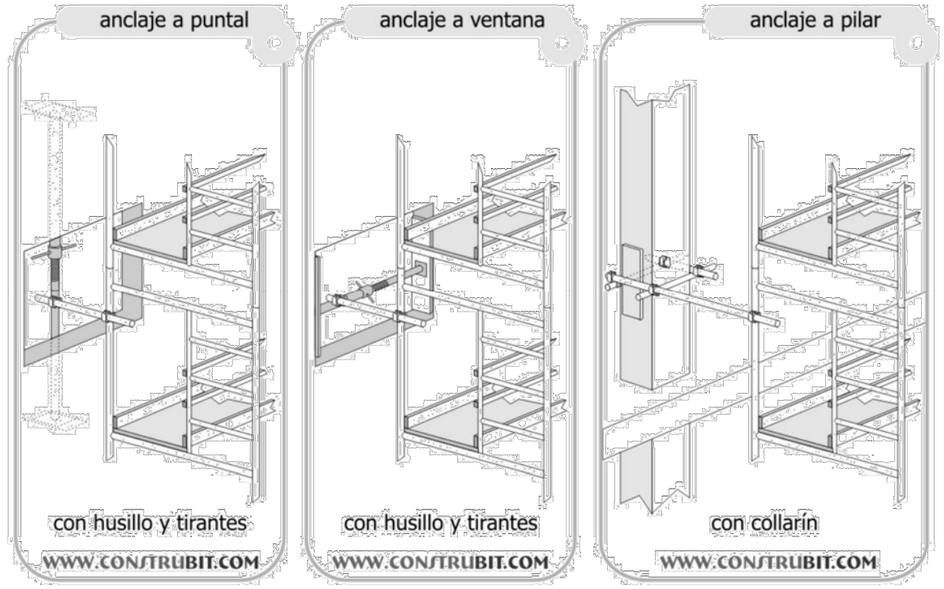


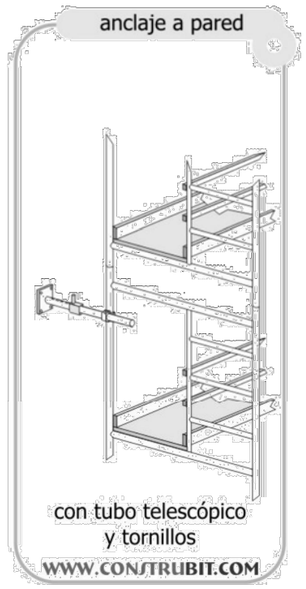
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería · José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: S/E · Original: A3 · Cotas:	Rev: 0 · junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS	PLANO : 6.0 · HOJA : 1 de 1

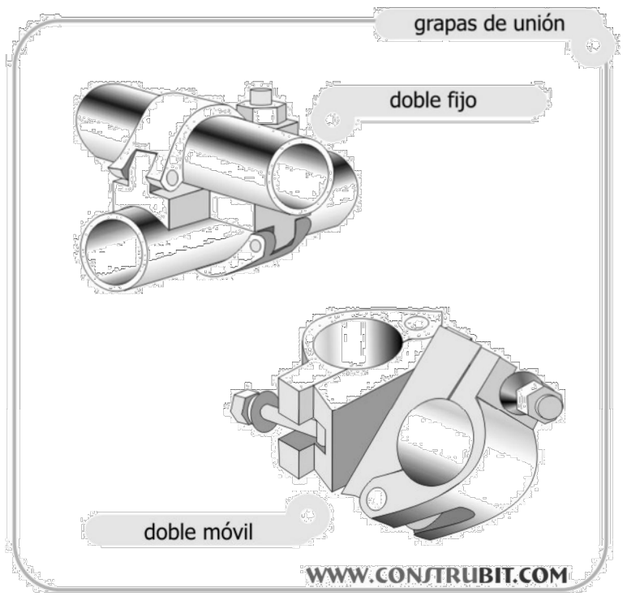
Andamios. Andamio de borriquetas > 3 m. y < 6 m.



Andamios. Andamio tubulares. Arriostramientos.





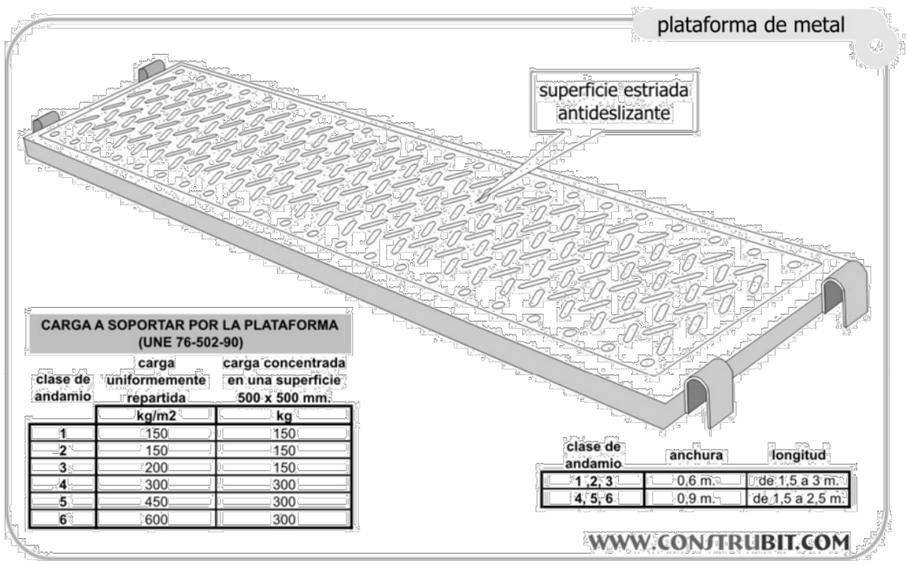


3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ANDAMIOS Y ESCALERAS	PLANO : 7.0 — HOJA : 1 de 3	

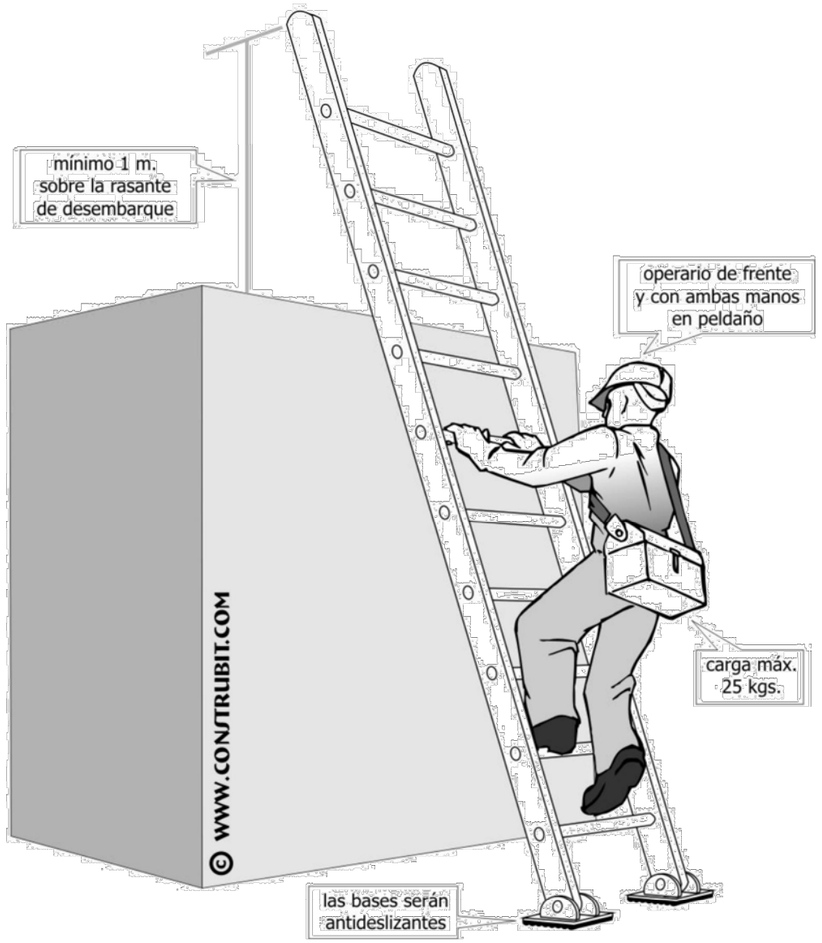
Andamios. Andamio tubulares. Detalles.



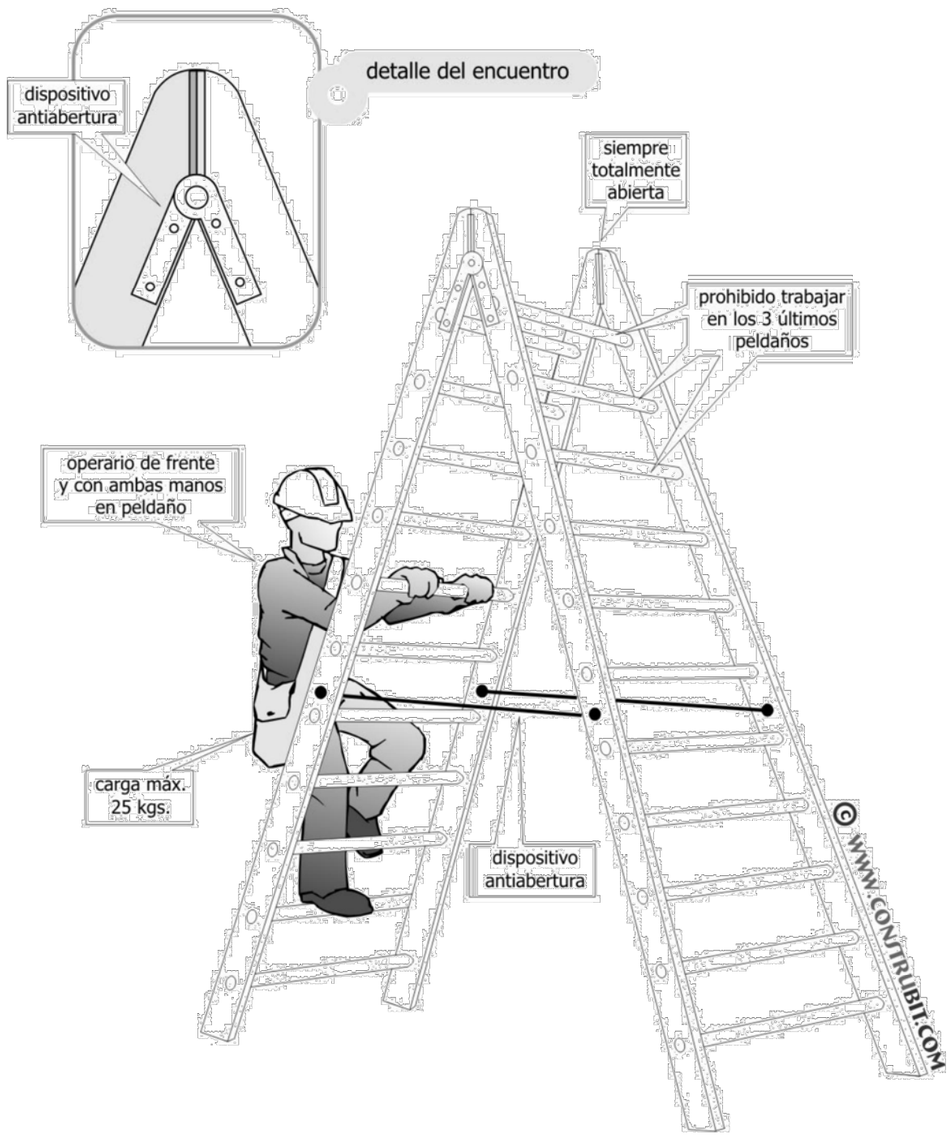




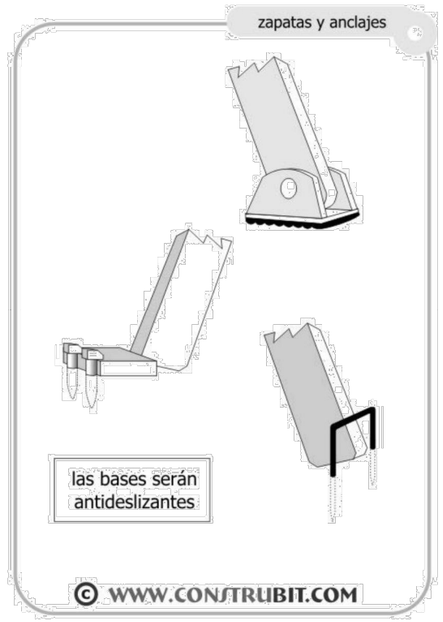
Escaleras. Medidas de seguridad.

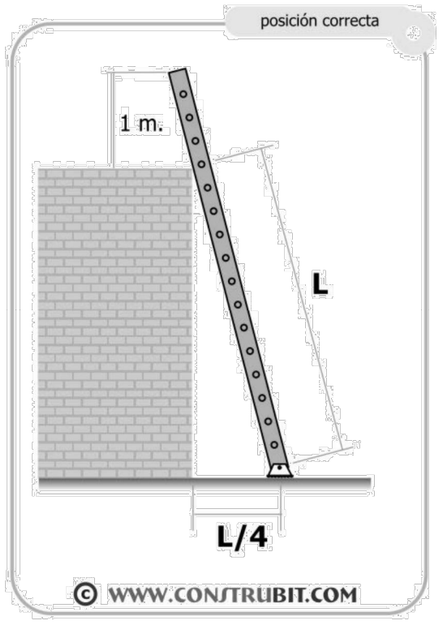


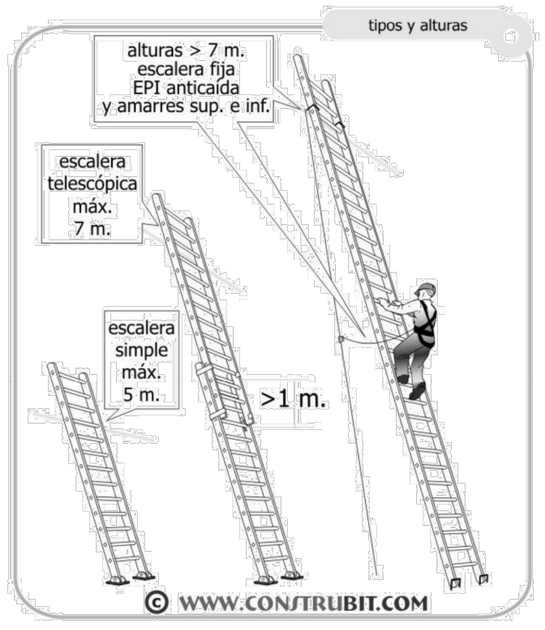
Escaleras. Escaleras dobles. Medidas de seguridad.

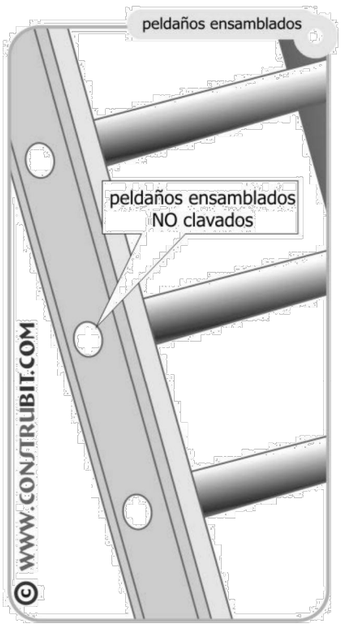


Escaleras. Detalles.









3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ANDAMIOS Y ESCALERAS

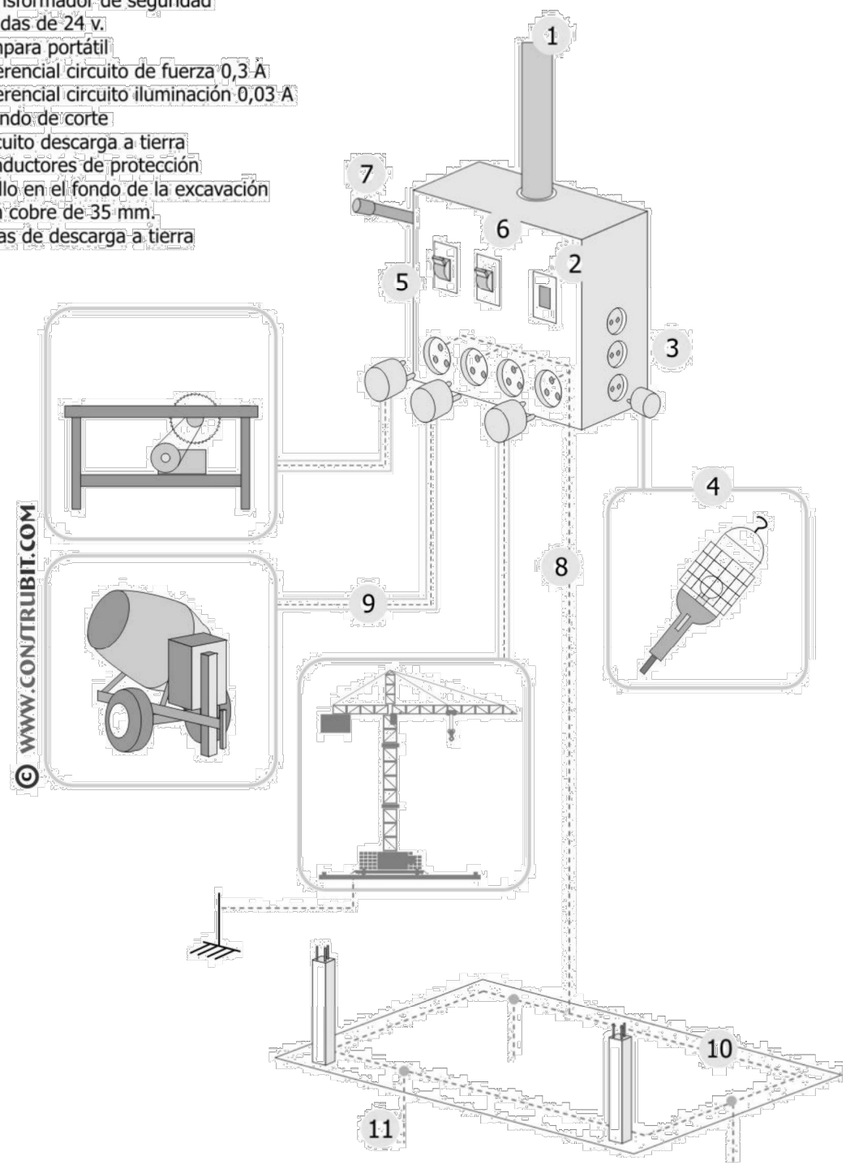
PLANO : 7.0

HOJA : 3 de 3

Revisión: Diseño:

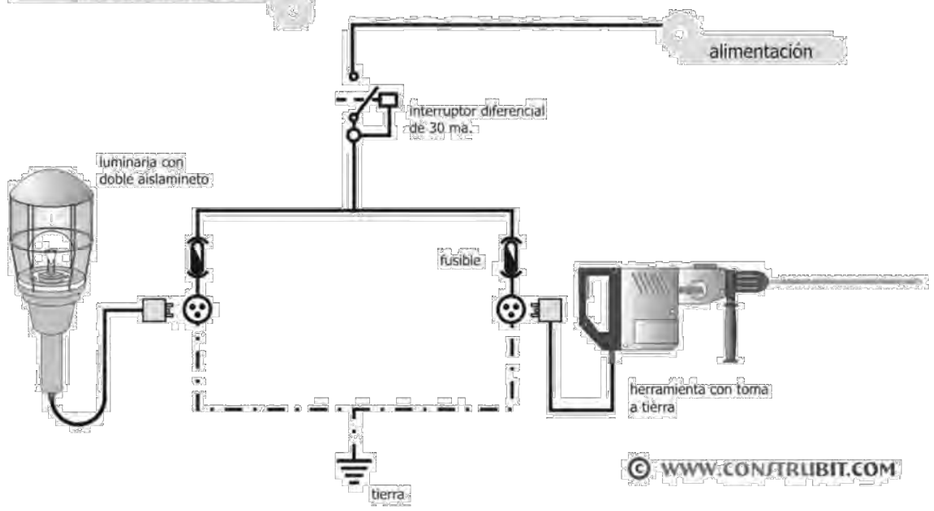
Instalación eléctrica. Esquema instalación.

1 acometida energía eléctrica
2 transformador de seguridad
3 salidas de 24 v.
4 lámpara portátil
5 diferencial circuito de fuerza 0,3 A
6 diferencial circuito iluminación 0,03 A
7 mando de corte
8 circuito descarga a tierra
9 conductores de protección
10 anillo en el fondo de la excavación con cobre de 35 mm.
11 picas de descarga a tierra

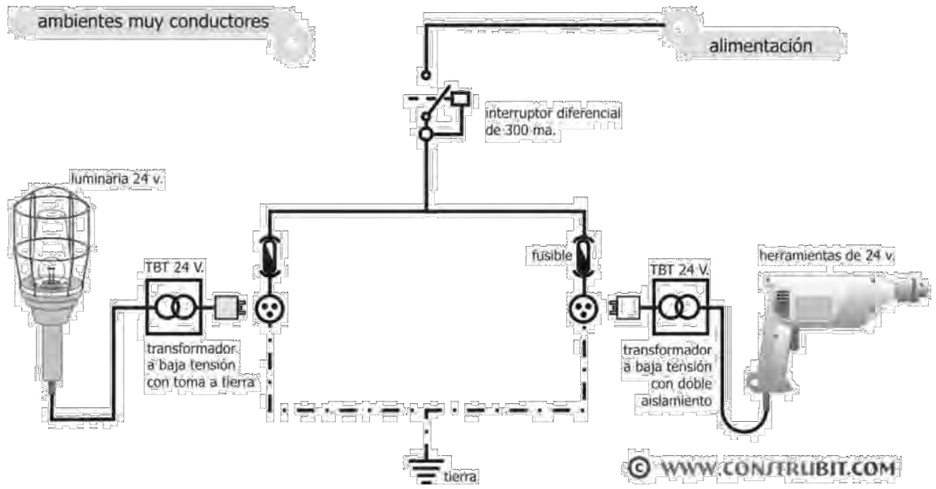


Instalación eléctrica. Esquemas para ambientes.

ambientes normales



ambientes muy conductores



Revisión:
Diseño:

A
B
C
D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3

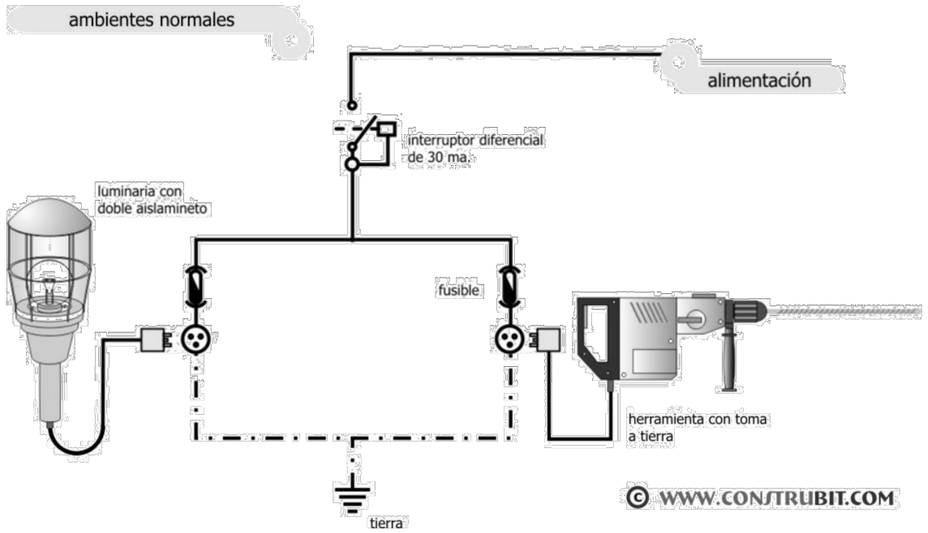
Rev: 0 — junio 2019

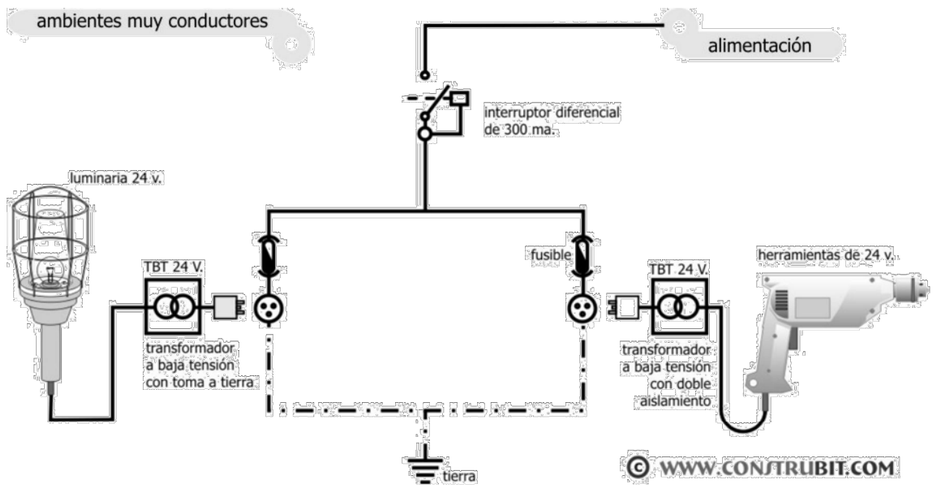
DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIÓN ELÉCTRICA

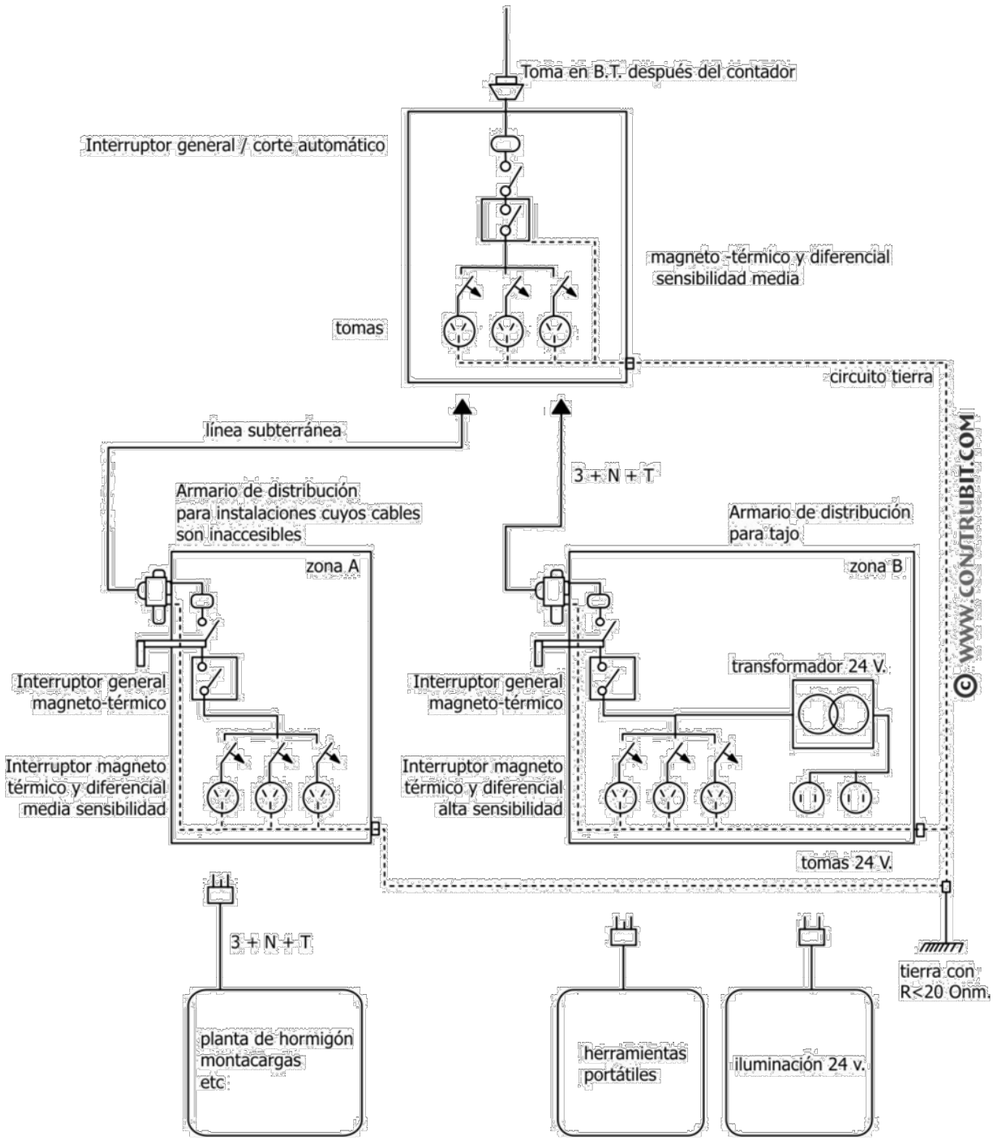
PLANO : 8.0

HOJA : 1 de 5

Instalación eléctrica. Esquema unifilar.







3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: S/E — Original: A3 — Cotas:	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIÓN ELÉCTRICA	PLANO : 8.0 — HOJA : 2 de 5

Instalación eléctrica. Esquema del circuito de puesta a tierra.

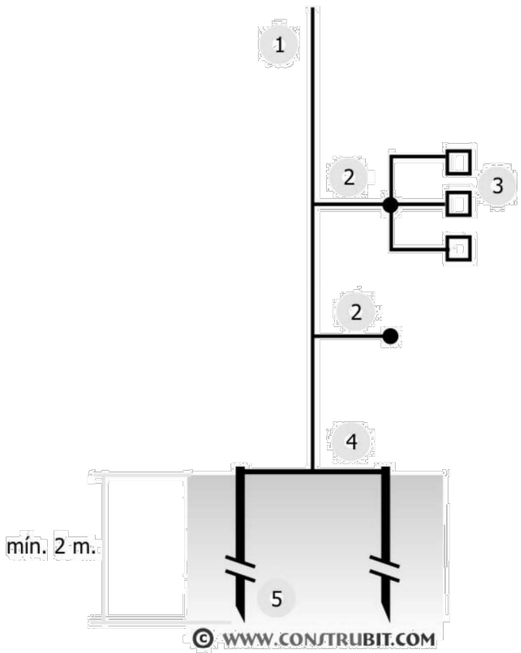
1 línea pral. de tierra
(∅ >16 mm. de cobre)

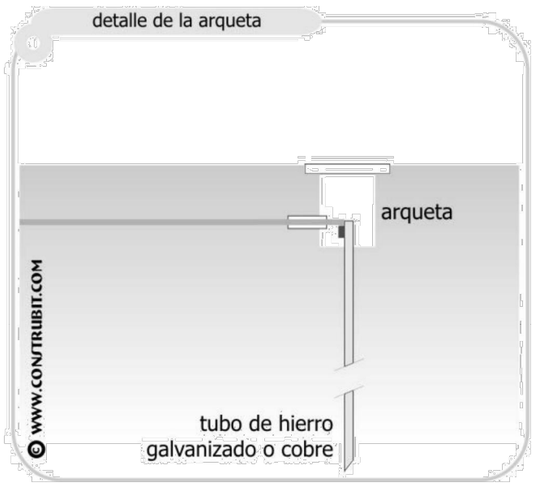
2 derivación de la línea
pral. de tierra

3 masas

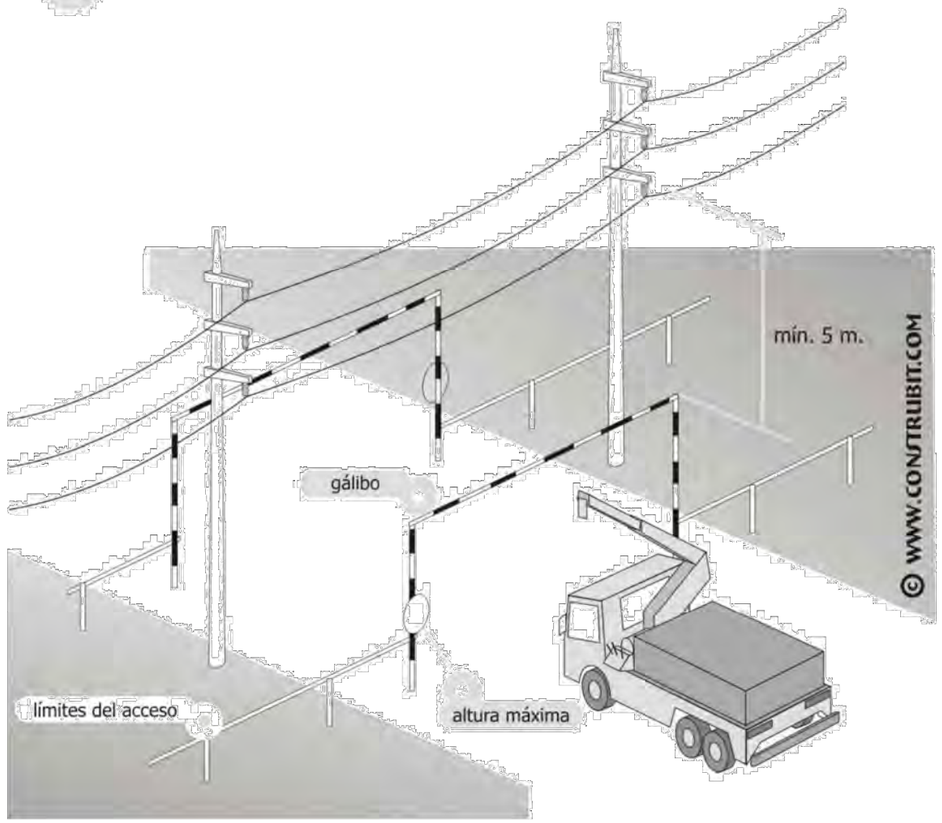
4 línea de enlace con tierra
(∅ >35 mm. de cobre)

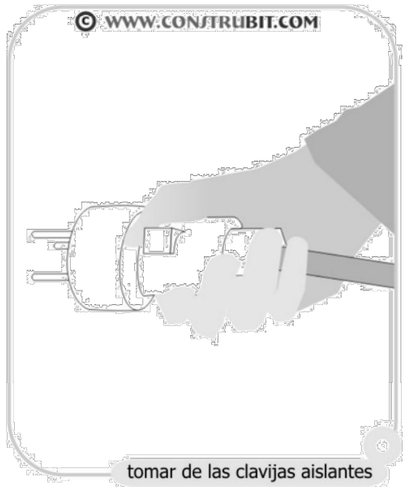
5 picas de tierra
cobre ∅ > 14 mm.
acero G ∅ > 25 mm.





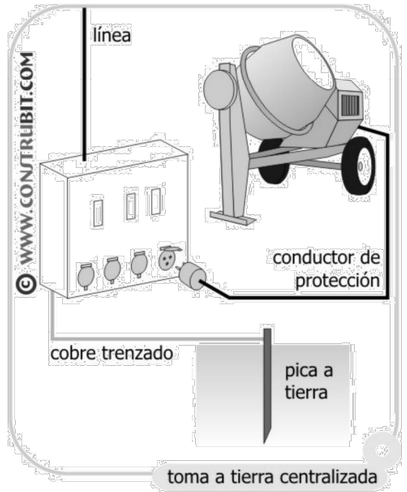
Instalación eléctrica. Protección redes aéreas.











Instalación eléctrica. Códigos de protección.

GRADOS DE PROTECCION IP UNE EN 60529

IP

1º cifra: Protección contra cuerpos sólidos

IP	tests	Potección contactos eléctricos directos
0		Sin protección
1		Protegido contra cuerpos sólidos sólidos superiores a 50 mm. (ej: contactos involuntarios de la mano)
2		Protegido contra cuerpos sólidos sólidos superiores a 12 mm. (ej: dedos de la mano)
3		Protegido contra cuerpos sólidos sólidos superiores a 2,5 mm. (ej: herramientas, cables)
4		Protegido contra cuerpos sólidos sólidos superiores a 1 mm. (ej: herramientas finas)
5		Protegido contra el polvo (sin sedimentos perjudiciales)
6		Totalmente protegido contra polvo

2º cifra: Protección contra los líquidos.

IP	tests	Potección contactos eléctricos directos
0		Sin protección
1		Protegido contra caidas verticales de gotas de agua (condensación)
2		Protegido contra las caidas de agua hasta 15º de la vertical
3		Protegido contra el agua de lluvia hasta 60º de la vertical
4		Protegido contra las proyecciones de agua en todas las direcciones
5		Protegido contra el lanzamiento de agua en todas las direcciones
6		Protegido contra el lanzamiento de agua similar a los golpes del mar
7		Protegido contra la inmersión
8	m.	Protegido contra los efectos prolongados de la inmersión bajo presión

GRADOS DE PROTECCION IK UNE EN 50102/96

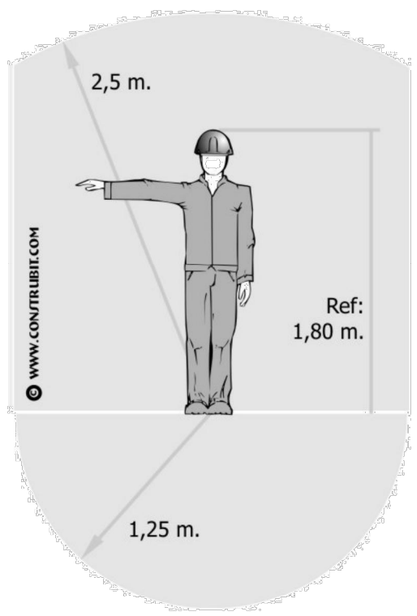
IK

protección CONTRA CHOQUES MECÁNICOS

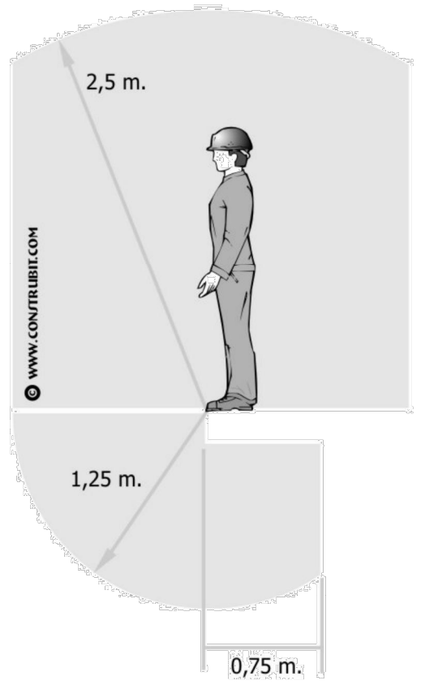
IK	Energía de choque (en julios)	Antigua 3º cifra IP
00	0	0
01	0.15	
02	0.25	
03	0.35	
04	0.50	3
05	0.70	
06	1	
07	2	5
08	5	
09	10	
10	20	9

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Instalación eléctrica. Distancias mínimas a elementos activos.



FRONTAL



LATERAL

Revisión: | Diseño: | A | B | C | D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3

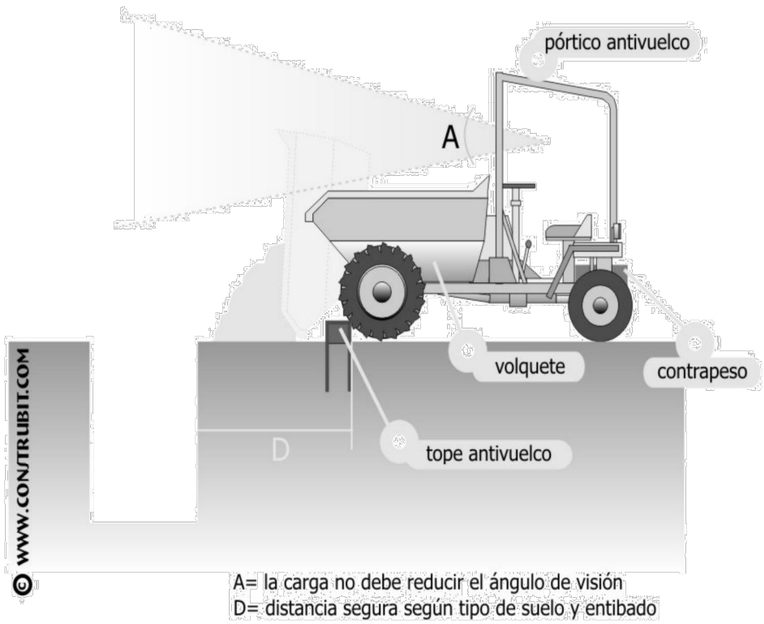
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PLANO : 8.0

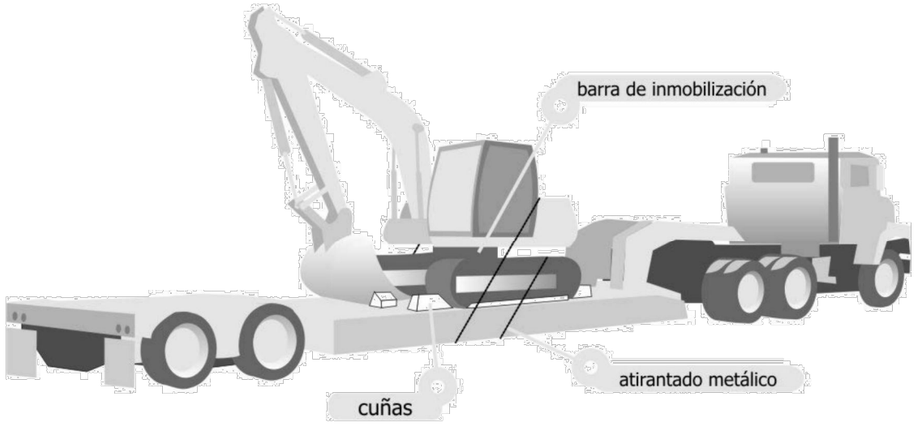
HOJA : 5 de 5

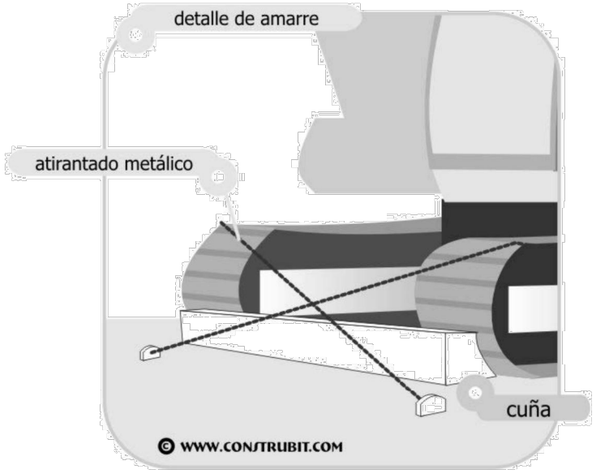
Movimiento de tierras. Uso de dumpers. Medidas de seguridad.



A= la carga no debe reducir el ángulo de visión
D= distancia segura según tipo de suelo y entibado

Movimiento de tierras. Transporte de maquinaria.





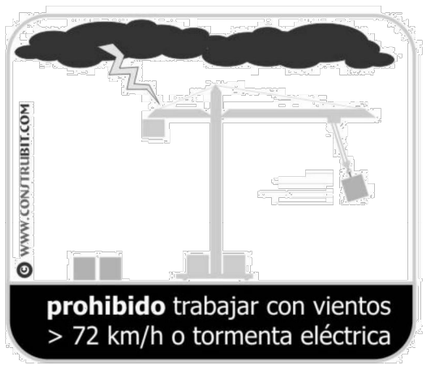
Maquinaria de Elevación. Normas básicas.







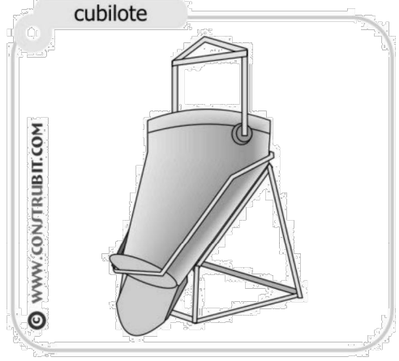






Maquinaria de elevación. Accesorios de elevación.

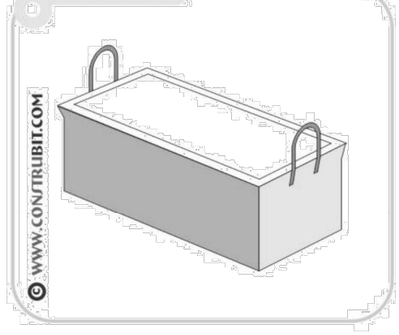
cubilote



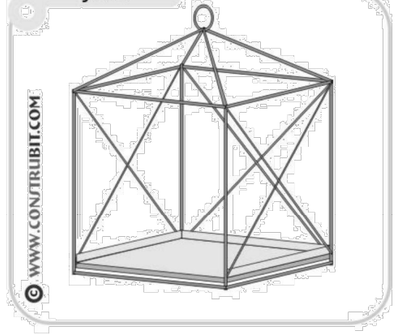
caldereta



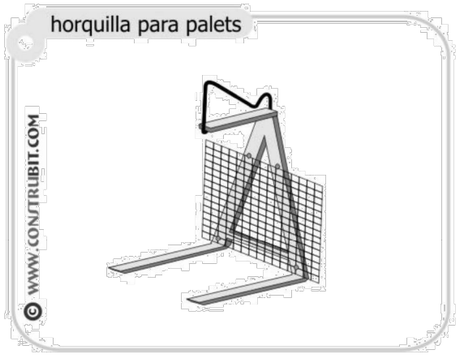
contenedor



jaula

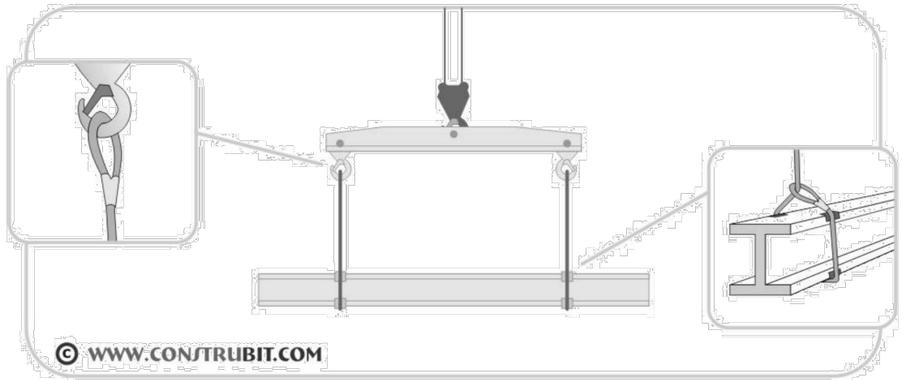


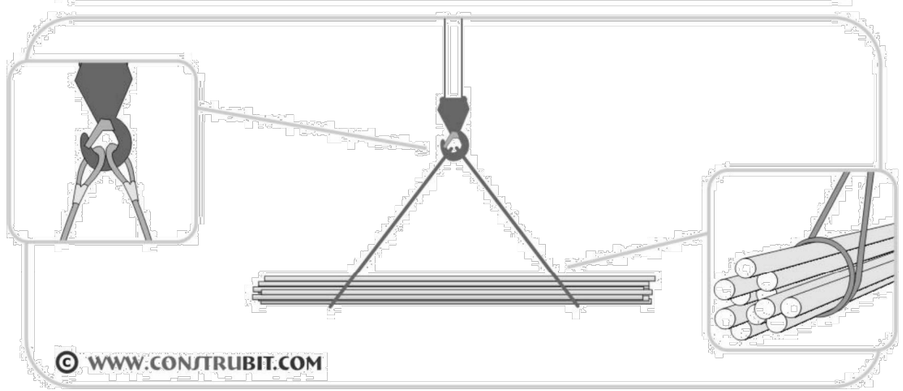
horquilla para palets



Maquinaria de elevación. Eslingas.







Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

PLANO : 10.

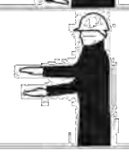
HOJA : 2 de 2

Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Gestos Generales.

significado	descripción	ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

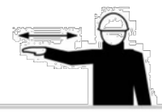
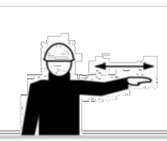
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Movimientos verticales.

significado	descripción	ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Movimientos horizontales.

significado	descripción	ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo	
Hacia la derecha con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Hacia la izquierda con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

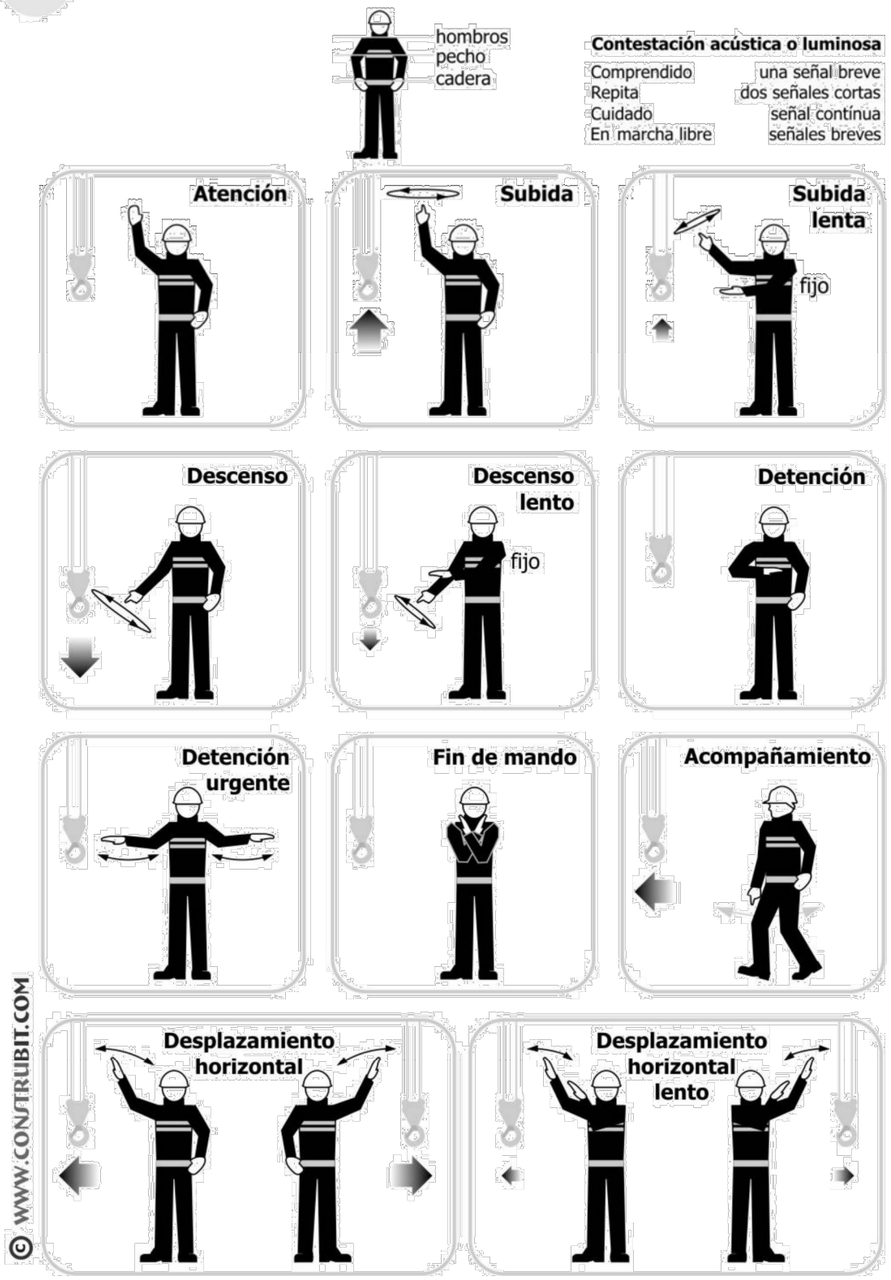
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Peligro.

significado	descripción	ilustración
Peligro: Alto Parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas en el manejo de grúas.



© WWW.CONSTRUBIT.COM

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección individual obligatoria contra caídas	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Vía obligatoria para peatones	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección general (puede acompañarse de señales adicionales)	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. De prohibición.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Prohibido fumar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido fumar y encender fuego	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido pasar a los peatones	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido apagar con agua	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Agua no potable	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido a los vehículos de manutención	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
No tocar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	

Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

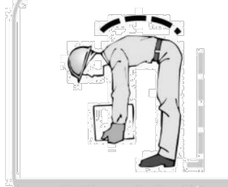
Uso obligatorio de guantes y calzado de seguridad



elevación de cargas

Posición correcta de piernas y espalda



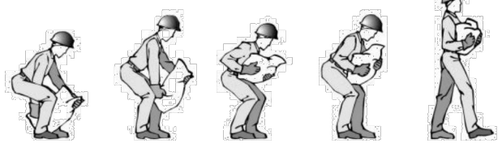


Peligro de lesión

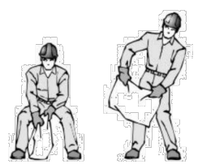
© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de sacos

acarreo en distancias cortas

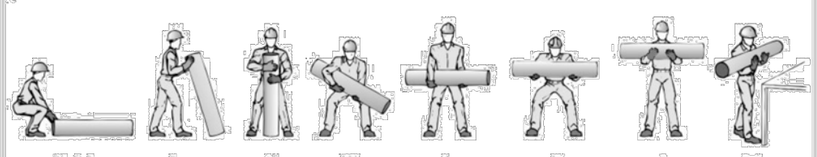


desde el suelo



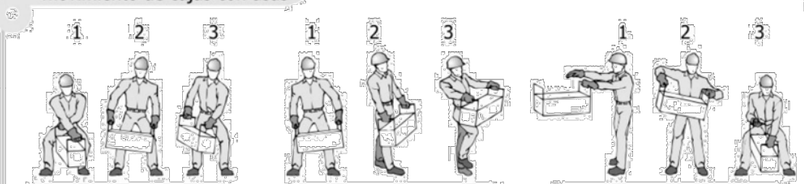
© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de tubos



© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de cajas con asas



desde el suelo

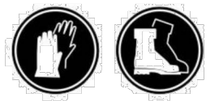
subir a banco o vehículo

bajar del banco o vehículo

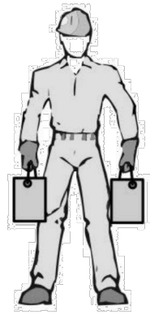
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio de guantes y calzado de seguridad



materiales en ambas manos



repartir equilibradamente

© WWW.CONSTRUBIT.COM

posición de manos y brazos



asir con todas las falanges



incorrecta

correcta

© WWW.CONSTRUBIT.COM

giros al levantar pesos

Atención

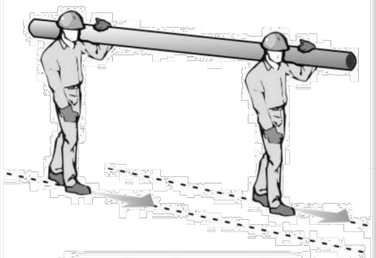
Evitar movimientos de rotación del tronco en exclusiva

1- Completar los movimientos para levartar la carga
2- Girar el pie en dirección al sentido del giro
3- Completar el giro con todo el cuerpo



© WWW.CONSTRUBIT.COM

transporte de tubos



seguir caminos paralelos

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Revisión: | Diseño: | A | B | C | D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S/E — Cotas: — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MANIPULACIÓN DE CARGAS

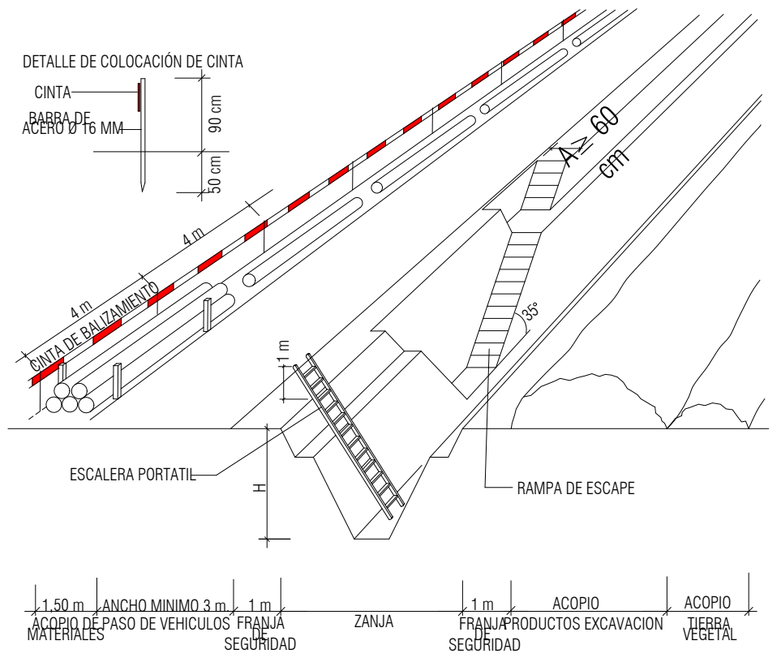
PLANO : 12.0

HOJA : 1 de 1

Revisión:

Diseño:

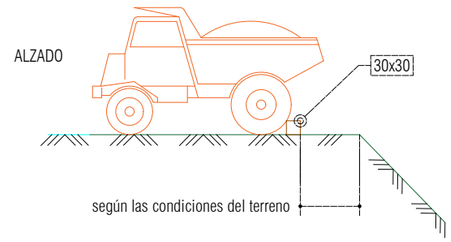
APERTURA DE ZANJAS EN CAMPO ABIERTO

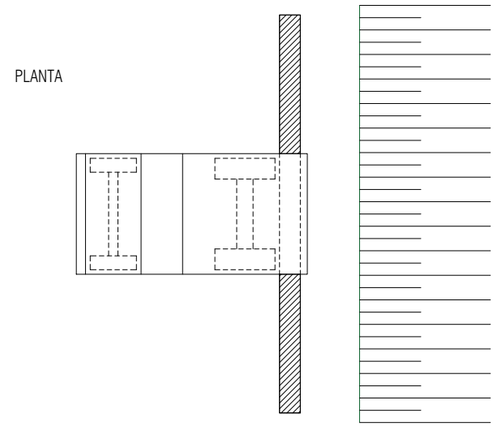


NOTA: TALUDES, ANCHO DE BERMAS Y ANCHO Y ALTURA DE ZANJA, SEGUN SECCIONES DE PROYECTO

DESCARGA DE TIERRAS EN VERTEDERO

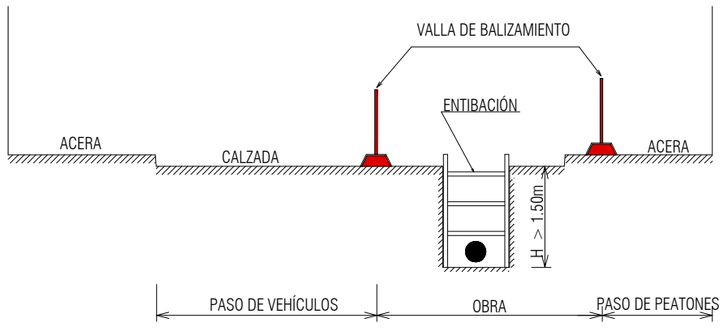
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



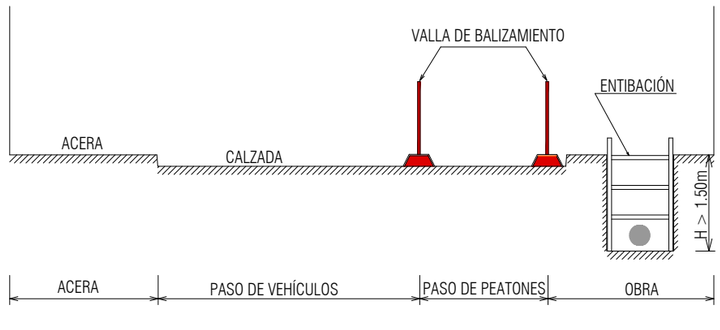


APERTURA DE ZANJAS EN ZONA URBANA

APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN CALZADA



APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN ACERA



A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:150 — Cotas: m — Original: A3 — 0 2 3

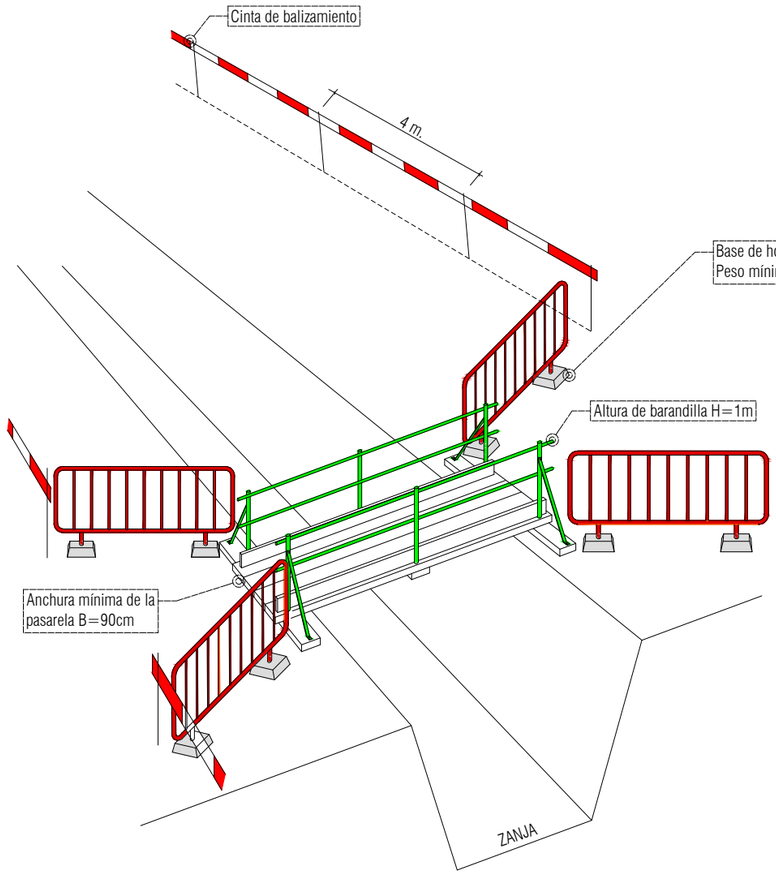
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ZANJAS

PLANO : 13.0

HOJA : 1 de 3

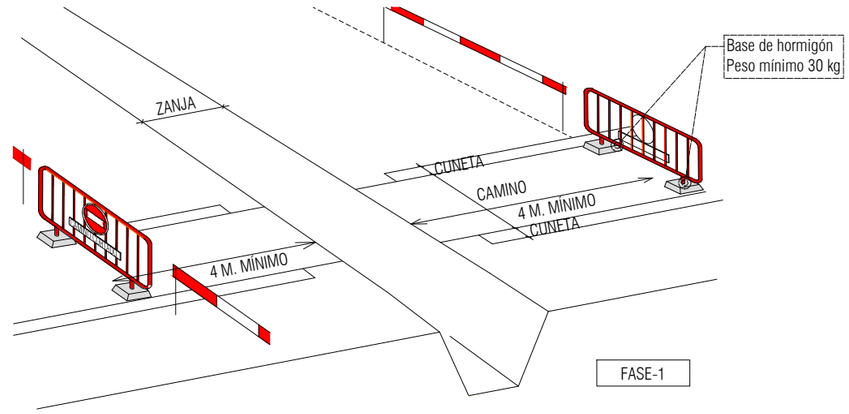
PASAREL A PEATONAL EN ZANJA Y PASOS DE ZANJA



* EL N. MINIMO DE VALLAS SERA DE 2 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO

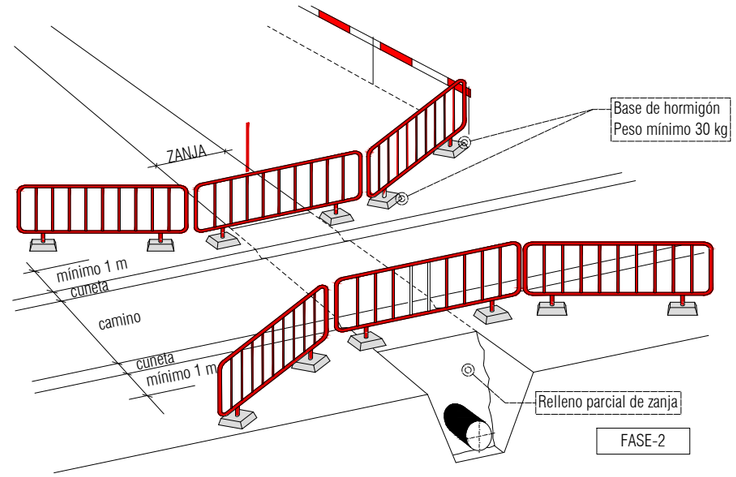
* LAS PROTECCIONES DEBERAN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARA CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA



* DEBERÁ COLOCARSE CARTEL INDICATIVO DE "CAMINO CORTADO"

* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA



* EL Nº. MÍNIMO DE VALLAS SERA DE 3 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO

* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:150 — Cotas: m — Original: A3 — 0 1 3

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ZANJAS

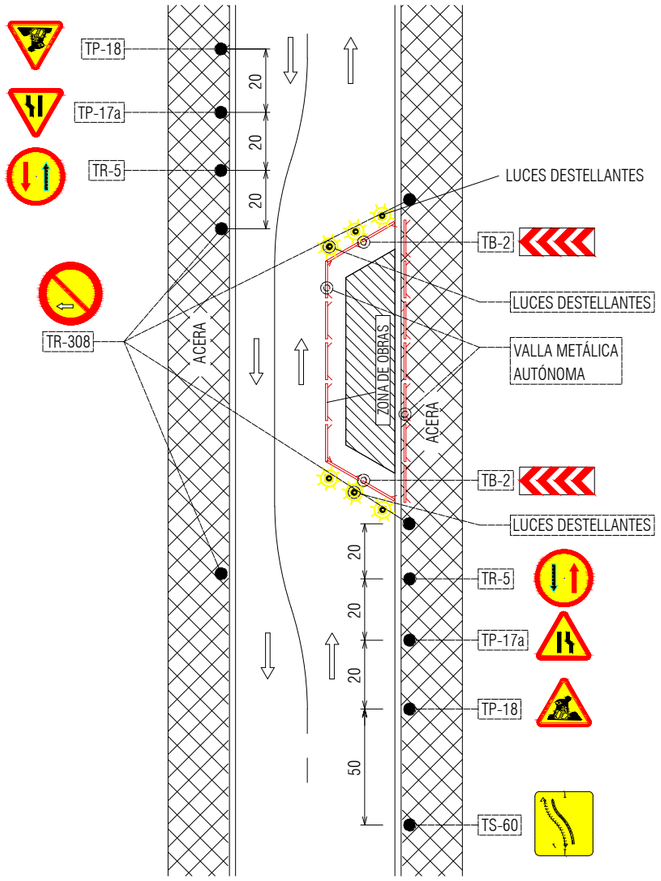
PLANO : 13.0

HOJA : 2 de 3

Revisión:

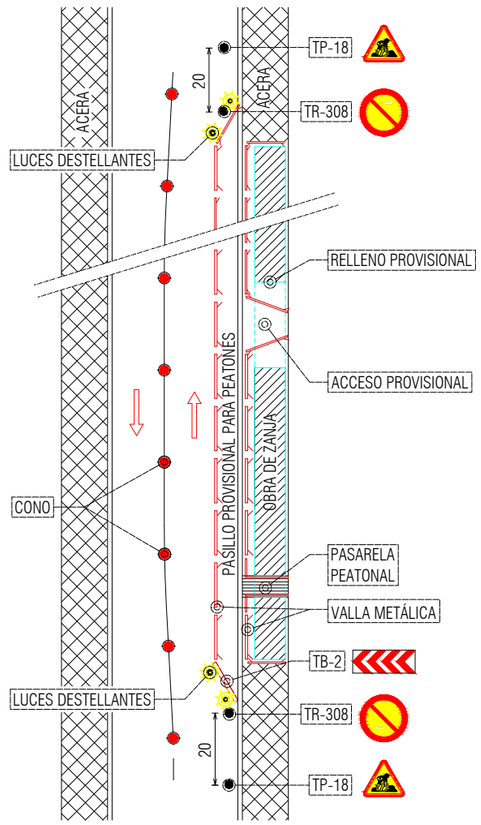
Diseño:

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA CON OCUPACIÓN PARCIAL DE CALZADA. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



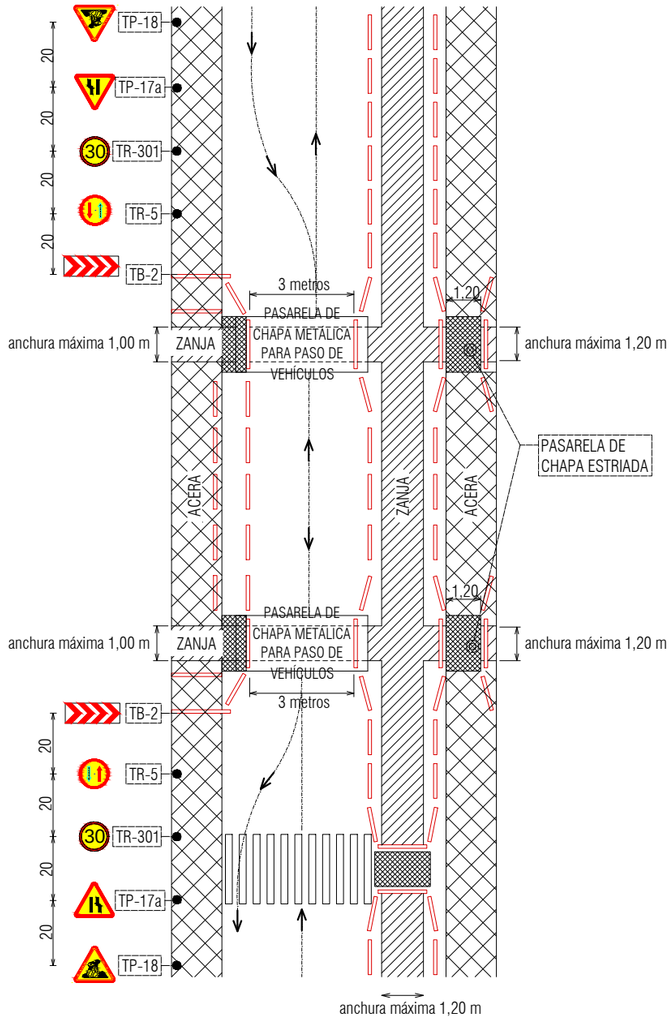
NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN ACERA, CON PASOS PEATONALES. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN CALZADA Y CRUCES DE ACOMETIDAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



NOTA:
Para anchos de zanja superiores a 1.20m, la pasarela será de plataforma sobre estructura de madera o metálica con barandillas.

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea; Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:150 Cotas: m — Original: A3 (0 2 3)	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ZANJAS	PLANO : 13.0 — HOJA : 3 de 3	

ANEJO Nº 14
GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 3
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 3
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 3
6. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN 3
7. PRESCIPCIONES TÉCNICAS 4
8. NORMATIVA DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 5
9. TABLA DE RESIDUOS Y PRESUPUESTO 5

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la justificación de la gestión de residuos de construcción, contemplada en el PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, de acuerdo con el Decreto Foral 23/2011, que regula la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición (RDCs) en el ámbito de Navarra, y desarrollado en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero de 2011, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs)

Se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en la ejecución de las obras, la cual servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función del sistema elegido para la ejecución de la obra.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto trata del diseño de las instalaciones de transporte de las aguas residuales de las localidades de Izu y Asiain, y del sistema de depuración para el tratamiento de dichos vertidos, para entregar las aguas depuradas al cauce del río Arakil.

Las actuaciones proyectadas son las siguientes:

- Instalaciones de transporte:
- Impulsión de aguas residuales de Asiain de 233 m de longitud, para un caudal de 8 L/s a una altura de 17.25 mca
- Emisario de aguas residuales de Izu de 217 m de longitud
- Abastecimiento de agua a la estación de bombeo de Asiain y EDAR con tubería de PE Ø 63 mm
- Acometidas eléctricas a ambas instalaciones para una potencia $<$ 10 kW

La EDAR cuenta con las siguientes etapas de tratamiento:

- Obra de entrada en la que se recogen los vertidos de cada localidad, dotada de aliviadero.
- Partidor de vertidos
- Tanque decantador digestor Imhoff, obra de fábrica de hormigón armado de 4.60 x 5.00 x 7.20 m
- Estación de bombeo a lecho bacteriano, para un caudal de 4 L/s a 8.86 mca
- Lecho bacteriano de baja carga con relleno mineral con un volumen útil de relleno de 286 m3
- Arqueta de carga a decantador secundario y de recirculación
- Decantador secundario tronco piramidal, de acero inoxidable de 4,00 x 4,00 x 4,40 m
- Bombeo de fangos a tanque Imhoff, para un caudal de 4 L/s a una altura de 6.59 mca
- Obra de salida de efluente, medida de control y toma de muestras
- Tuberías de proceso
- Electrificación y alumbrado

3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la construcción sin tener en cuenta otros residuos que puedan derivarse de los sistemas de envío de material o procesos externos, etc. que dependerán de las condiciones contempladas en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra. La cantidad deberá ser expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de residuos), de 8 de febrero.

En este Estudio se aplica un sistema simplificado en el último punto, junto con el valor del presupuesto del capítulo de gestión de residuos.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Dada la naturaleza de la obra no es previsible que durante la misma se generen residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción, así como tampoco es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

Para la separación de los residuos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La ubicación, recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. En éste deberá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de otros factores y por imprevistos durante la ejecución.

En relación con los restantes residuos previstos, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón y aglomerado:	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40 t
Metal:	2 t
Madera:	1 t
Vidrio:	1 t
Plástico:	0,5 t
Papel cartón:	0,5 t

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

6. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Residuos pétreos: Hormigón y aglomerado, Ladrillo, etc.
- Residuos de origen no pétreo: Hierro, Metal, Papel, Madera etc.

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

7. PRESCIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

Generales

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- 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.
- 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 publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- 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.
- 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 destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Transporte de residuos de la construcción

- Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros, tanto hormigón y aglomerado como ladrillo principalmente.

- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
- Para las operaciones situadas por niveles inferiores a la cota 0 se utilizarán máquinas de dimensiones reducidas y, en cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
- Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

8. NORMATIVA DE REFERENCIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Será de aplicación la normativa que seguidamente se relaciona:

- RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD: 105/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia BOE: 13-FEB-2008
- LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente BOE: 19-FEB-2002
- CORRECCIÓN ERRORES: LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Corrección errores Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. BOE: 12-MAR-2002
- LEY DE RESIDUOS. Ley 10/1998 de 21 de abril, de la Jefatura de Estado. BOE: 22-ABR-1998

9. TABLA DE RESIDUOS Y PRESUPUESTO

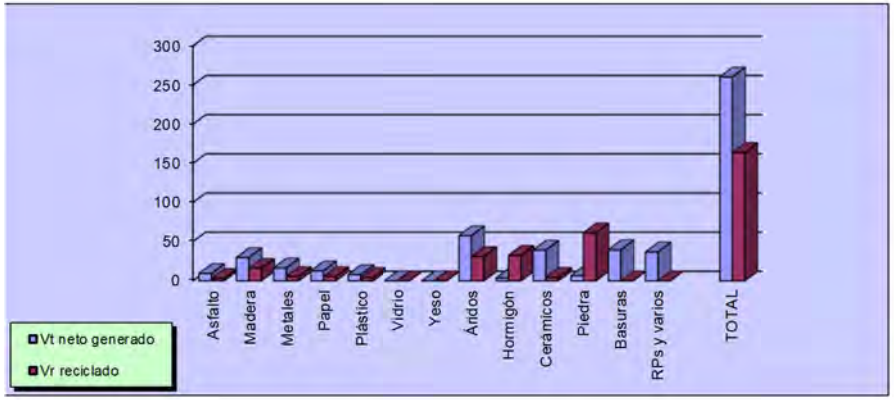
Se adjuntan la tabla de residuos y presupuesto estimado para su gestión.

ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

Proyecto	SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU
Situación	CENDEA DE OLZA (NAVARRA)

1.- Datos Generales del Proyecto

Tipología de obra	**Urbanización** , con obras anexas de **Edificación**
Superficie total construida	2000,00 m²
Volumen estimado de tierras de excavación	5800,00 m³
Factor de estimación total de RCDs	0,20 m³/m²
Densidad media de los materiales	1,25 T/m³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,10
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,10
Presupuesto estimado de la obra	671.433,56 €



2.- Evaluación global de RCDs

	S Superficie Construida	V Volumen aparente RCDs	d Densidad media de los RCDs	R Previsión de reciclaje en %	T Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	5.800 m³	1,25 T/m³	65,00%	**2.791 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	2.000 m²	400 m³	1,25 T/m³	-	**550 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipologia de RCDs

	% % del peso total	Tn Toneladas brutas de cada tipo de RDC	d Densidad media (T/m³)	R Previsión de reciclaje en %	Vt Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	3,00%	16,50	1,30	25,00%	9,52
2. Madera	5,00%	27,50	0,60	35,00%	29,79
3. Metales	6,00%	33,00	1,50	25,00%	16,50
4. Papel	3,00%	16,50	0,90	30,00%	12,83
5. Plástico	2,00%	11,00	0,90	35,00%	7,94
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	35,00%	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	1,20	35,00%	0,00
Subtotal estimación	**19,00%**	**104,50**	**1,13**	**31,05%**	**76,59**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	24,19%	133,05	1,50	35,00%	57,65
2. Hormigón	16,49%	90,68	2,50	90,00%	3,63
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	11,90%	65,45	1,50	10,00%	39,27
4. Piedra	18,58%	102,20	1,50	90,00%	6,81
Subtotal estimación	**71,16%**	**391,38**	**1,75**	**54,65%**	**107,37**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	6,49%	35,70	0,90	0,00%	39,66
2. Potencialmente peligrosos y otros	3,35%	18,43	0,50	0,00%	36,87
Subtotal estimación	**9,84%**	**54,13**	**0,70**	**0,00%**	**76,53**

TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**550,01**	**1,25**	**38,62%**	**260,48**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)



ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs											
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C	
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	Importe TOTAL
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación										
1.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	3770,00 m³	2030,00 m³	Camión 20T max.10Km	127,00 Uds	25,00 €/Ud	-	NO	2537,50 T	5,00 €	**15.862,50 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	3,17 m³	9,52 m³	Contenedor 7,0m3	2,00 Uds	27,00 €/Ud	NO	NO	12,38 T	3,00 €	91,13 €
2. Madera	Planta Reciclaje	16,04 m³	29,79 m³	Contenedor 30 m3	1,00 Uds	39,00 €/Ud	SI	NO	17,88 T	0,00 €	0,00 €
3. Metales	Planta Reciclaje	5,50 m³	16,50 m³	Contenedor 7,0m3	3,00 Uds	27,00 €/Ud	NO	NO	24,75 T	1,20 €	110,70 €
4. Papel	Planta Reciclaje	5,50 m³	12,83 m³	Contenedor 30 m3	1,00 Uds	40,00 €/Ud	SI	NO	11,55 T	2,10 €	24,26 €
5. Plástico	Planta Reciclaje	4,28 m³	7,94 m³	Contenedor 30 m3	1,00 Uds	40,00 €/Ud	SI	NO	7,15 T	1,20 €	8,58 €
6. Vidrio	Planta Reciclaje	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 20 m3	0,00 Uds	35,00 €/Ud	SI	NO	0,00 T	1,20 €	0,00 €
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 7,0m3	0,00 Uds	50,00 €/Ud	NO	NO	0,00 T	3,00 €	0,00 €
Subtotal estimación			**76,59 m³**						**73,70 T**		**234,66 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	31,04 m³	57,65 m³	Contenedor 7,0m3	9,00 Uds	60,00 €/Ud	SI	NO	86,48 T	8,13 €	703,10 €
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	32,65 m³	3,63 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	25,00 €/Ud	SI	NO	9,07 T	3,50 €	31,74 €
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	4,36 m³	39,27 m³	Contenedor 7,0m3	6,00 Uds	36,95 €/Ud	SI	NO	58,91 T	5,20 €	306,31 €
4. Piedra	Vert. Fraccionado	61,32 m³	6,81 m³	Contenedor 7,0m3	1,00 Uds	63,85 €/Ud	SI	NO	10,22 T	2,00 €	20,44 €
Subtotal estimación			**107,37 m³**						**164,68 T**		**1.061,59 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m³	39,66 m³	Contenedor 7,0m3	6,00 Uds	30,00 €/Ud	NO	NO	35,70 T	0,90 €	212,13 €
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0,00 m³	36,87 m³	Bidones 0,3 m3	8,00 Uds	30,00 €/Ud	-	NO	18,43 T	15,00 €	516,51 €
				Contenedor 9,0 m3	3,83 Uds	20,00 €/Ud	-	NO			76,59 €
Subtotal estimación			**76,53 m³**						**54,13 T**		**728,63 €**
TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO											**17.887,38 €**

Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion				Coste	% Estimado	Total	**625,16 €**
Medios Auxiliares en obra	SI	RDCs Mezclado	0,00 m³	1,30 €	100,00%	0,00 €	
(sin tierras de excavación)	SI	RDCs Fraccionado	260,48 m³	2,10 €	100,00%	547,01 €	
Gastos de Tramitaciones	SI	RDCs Gestionado	260,48 m³	0,30 €	100,00%	78,14 €	

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs	**18.513 €**
% del PEM	2,75%

ANEJO Nº 15
PROGRAMACIÓN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. PLAN DE OBRA 2

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la exposición, de las diferentes actividades a desarrollar, su previsión temporal de ejecución y la valoración presupuestaria de las mismas, para la ejecución de las obras contenidas en el PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

La propuesta que se presenta se ha basado en el análisis de los recursos y equipos que deberán disponerse que, a modo indicativo, refleja la secuencia de las diferentes actividades que componen la totalidad de la obra, así como sus duraciones parciales y total de la obra.

2. PLAN DE OBRA

La duración de la obra se ha estimado en 6 meses, pero dependerá de la época de año en que se desarrolle dado que es preciso cruzar bajo el lecho del río Arakil con la tubería de impulsión de las aguas residuales de la localidad de Asiain.

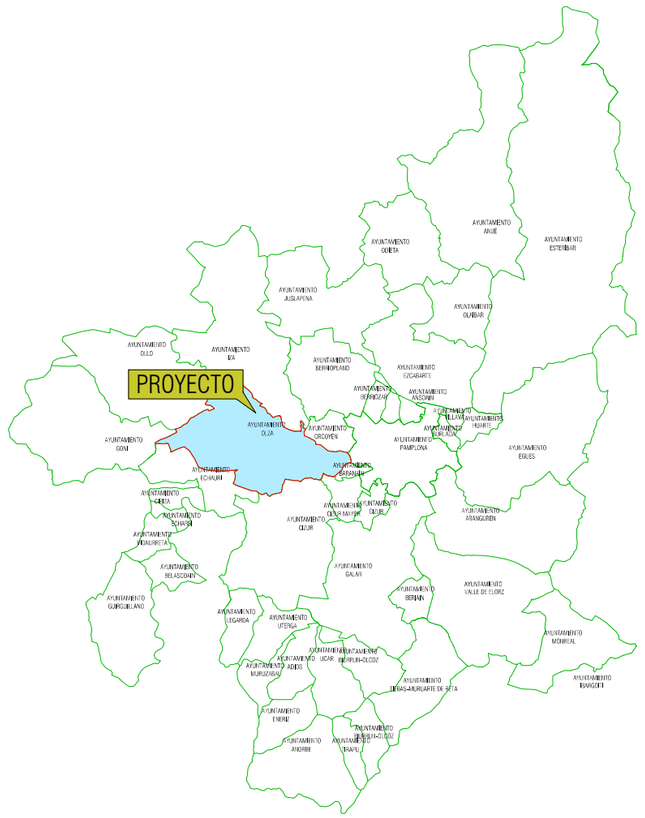
La posibilidad de realzarlo con garantías, seguridad y con la menor afección medioambiental, dependerá entre otros aspectos del caudal de agua circulante por el río Arakil, por lo que éste será un factor determinante del plazo de ejecución de las obras.

Se presenta en forma de diagrama de barras la planificación de las obras, que estará supeditada a la propuesta formulada por el Contratista adjudicatario en su oferta y que sea aprobada por SCPSA.

Cap.	Descripción		Quincena-1	Quincena-2	Quincena-3	Quincena-4	Quincena-5	Quincena-6	Quincena-7	Quincena-8	Quincena-9	Quincena-10	Quincena-11	Quincena-12
1	Precio de las unidades de obra													
2	Trabajos previos													
3	OBRA CIVIL													
	3.1	Conducciones de transporte												
		3.1.1 Impulsión Asiain												
		3.1.2 Emisario Izu												
		3.1.3 Abastecimiento de agua												
		3.1.4 Colector de vertido												
	3.2	Estación de bombeo Asiain												
	3.3	EDAR												
		3.3.1 Explanación												
		3.3.2 Tuberías de proceso												
		3.3.3 Obra de entrada												
		3.3.4 Tanque Imhoff												
		3.3.5 Bombeo a lecho bacteriano												
		3.3.6 Lecho bacteriano												
		3.3.7 Arqueta de carga y recirculación												
		3.3.8 Decantador secundario												
		3.3.9 Medida de caudal y toma de muestras												
		3.3.10 Local de servicios e instalaciones												
		3.3.11 Urbanización												
		3.3.12 Jardinería y riego												
4	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS													
	4.1	Estación de bombeo Asiain												
	4.2	EDAR												
		4.2.1 Obra de entrada												
		4.2.2 Tanque Imhoff												
		4.2.3 Bombeo a lecho bacteriano												
		4.2.4 Lecho bacteriano												
		4.2.5 Arqueta de carga y recirculación												
		4.2.6 Decantador secundario												
		4.2.7 Medida de caudal y toma de muestras												
		4.2.8 Local de servicios e instalaciones												
		4.2.9 Urbanización												
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA													
	5.1	Obra civil												
	5.2	Instalaciones y equipos												
6	GESTIÓN DE RESIDUOS													
7	SEGURIDAD Y SALUD													
8	PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA													
9	PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD													

PLANOS





INDICE DE PLANOS					
Nº	DESCRIPCIÓN			ESCALA	HOJAS
1	Situación. emplazamiento e índice			S/E	1
2	Implantación				
		2.1	Ordenación planta	1/1000	1
		2.2	Ejes alineaciones	1/1000	1
3	Estación bombeo Asiáin				
		3.1	Planta general	1/250	1
		3.2	Planta	1/40	1
		3.3	Perfil longitudinal	1/500	1
		3.4	Alzados	1/50	1
		3.5	Secciones	1/50	2
		3.6	Armadura	varias	1
		3.7	Detalles	varias	2
4	Impulsión Asiain				
		4.1	Planta	1/250	3
		4.2	Perfil longitudinal	1/500	2
		4.3	Cruce río Arakil	1/250	1
		4.4	Detalles	1/25	1
5	Emisario Izu				
		5.1	Planta	1/250	3
		5.2	Perfil longitudinal	1/500	2
		5.3	Detalles	varias	1
6	Abastecimiento de agua				
		6.1	Planta	1/250	2
		6.2	Perfil longitudinal	1/500	2
		6.3	Detalles	varias	2
7	EDAR. Topografía				
		7.1	Planta	1/250	1
8	EDAR. Replanteo				
		8.1	Planta	1/250	1
9	EDAR. Explanación				
		9.1	Planta	1/250	1
		9.2	Perfiles transversales	1/250	3
10	EDAR. Línea de agua				
		10.1	Esquema	S/E	1
11	EDAR. Tuberías de proceso				
		11.1	Planta	1/250	1
12	EDAR. Secciones generales				
		12.1	Planta	1/250	1
		12.2	Sección- 1 Y 2	1/250	1
13	EDAR. Obra entrada-Imhoff-Bombeo Lecho Bacteriano				
		13.1	Planta superficie	1/40	1
		13.2	Planta	1/40	1
		13.3	Secciones	1/50	2
		13.4	Armaduras	varias	6
		13.5	Detalles	varias	3

INDICE DE PLANOS					
Nº	DESCRIPCIÓN			ESCALA	HOJAS
14	EDAR. Lecho bacteriano				
		14.1	Planta general	1/75	1
		14.2	Sección conjunto	1/50	1
		14.3	Cimentación armaduras planta	1/50	2
		14.4	Cimentación armaduras secciones	1/25	1
		14.5	Canales y muros planta	1/75	1
		14.6	Canales y muros detalles	varias	1
		14.7	Arqueta salida y recirculación	1/50	1
		14.8	Detalles	varias	3
15	EDAR. Decantador secundario				
		15.1	Planta y sección	1/50	1
		15.2	Calderería	varias	1
		15.3	Armaduras	varias	1
16	EDAR. Medida de caudal y toma de muestras				
		16.1	Definición geométrica	varias	1
		16.2	Armaduras	1/20	1
17	EDAR. Local de servicios e instalaciones				
		17.1	Planta	1/40	1
		17.2	Secciones	1/25	2
		17.3	Armaduras	varias	1
18	EDAR. Urbanización				
		18.1	Planta general	1/250	2
		18.2	Camino acceso perfil longitudinal	1/250	1
		18.3	Drenaje. agua de limpieza y riego. planta	1/250	2
		18.4	Junta pavimentación planta	1/250	1
		18.5	Estructura paso de regata	varias	1
		18.6	Estructura paso de regata. Armadura	varias	1
19	EDAR. Colector vertido				
		19.1	Planta	1/250	1
		19.2	Perfil longitudinal	1/500	1
		19.3	Detalles	varias	1
20	EDAR. Instalación eléctrica				
		20.1	Emplazamiento. Planta general EDAR	1/1000	1
		20.2	Planta general instalación eléctrica. Canalizaciones exteriores.	1/150	1
		20.3	Cuadro general de mando y protección. Esquema unifilar	S/E	1
		20.4	Cuadro general de mando y protección.		
			20.4.1 Vista exterior	S/E	1
			20.4.1a Vista interior	S/E	1
			20.4.2 Fuerza. Protecciones generales	S/E	1
			20.4.3 Fuerza. Protecciones generales	S/E	2
			20.4.4 Fuerza. Alimentación tomas auxiliares	S/E	3
			20.4.5 Fuerza. Motor Bomba-1	S/E	4
			20.4.6 Fuerza. Motor Bomba-2	S/E	5
			20.4.7 Fuerza. Motor Distribuidor hidráulico	S/E	6
			20.4.8 Fuerza. Alimentación alumbrado	S/E	7
			20.4.8.a Esquema maniobra	S/E	8
			20.4.9 Alimentación 24 V c c.	S/E	9
			20.4.10 Esquema comunicación	S/E	10
		20.5	Relación de materiales	S/E	5
		20.6	Relación de cables	S/E	6
	Estación de bombeo Asiain				
		20.8	Emplazamiento. Planta general. Estación de Bombeo Asiain	1/1000	1
		20.9	Cuadro general de mando y protección	S/E	1
			20.9.7 Fuerza. Alimentación alumbrado	S/E	1
			20.9.8 Alimentación 24 V c c.	S/E	1
			20.9.9 Esquema comunicación	S/E	1

Revisión: A

Diseño: B C D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerria Mankomunitatea · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: S.E. Cotas: m — Original: A3 — 0

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO ÍNDICE DE PLANOS

PLANO : 1.0

HOJA : 1 de 1



Revisión:

Diseño:

1 2 3 4

A B C D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

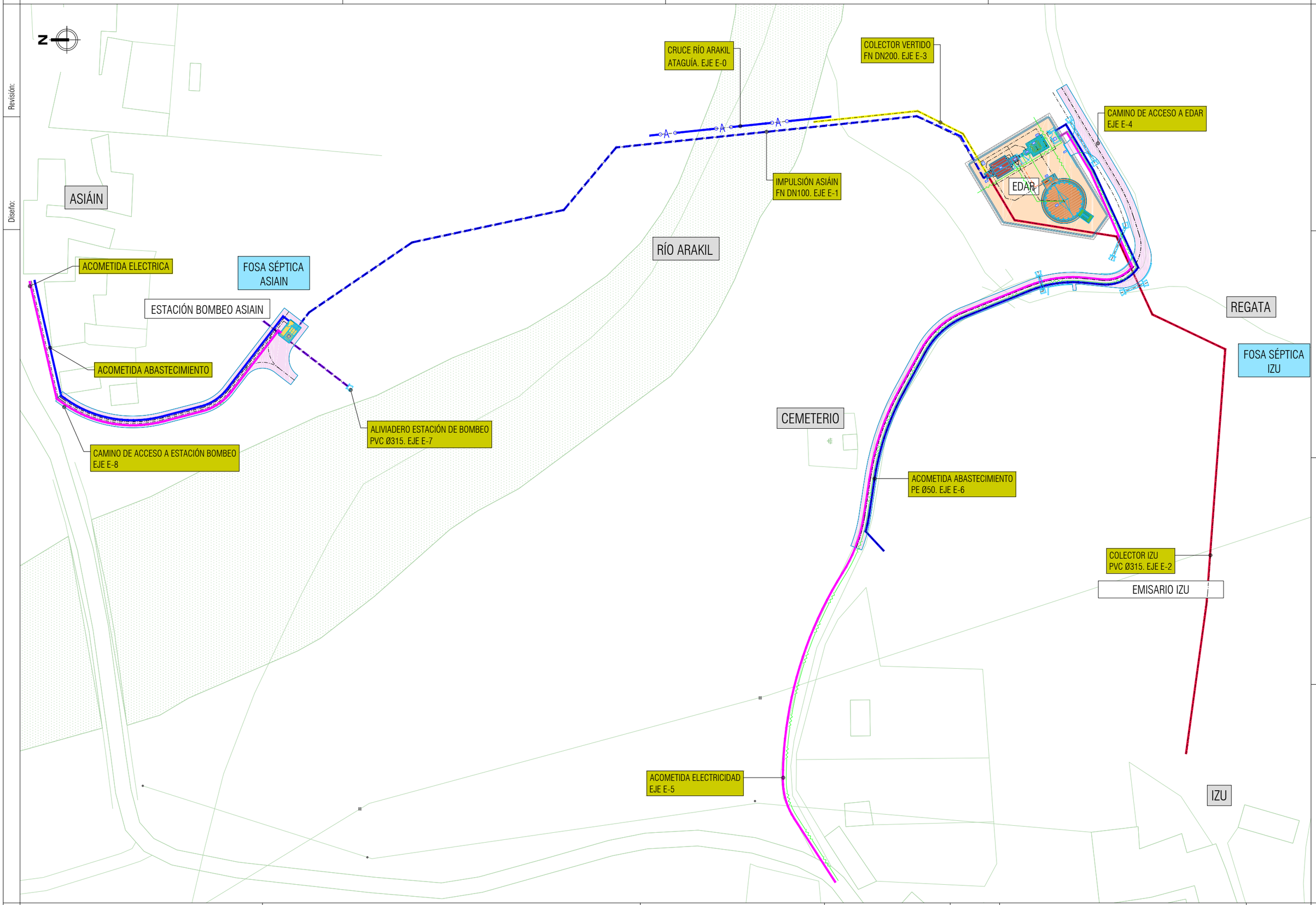
ESCALA: 1:1000 — Original: A3 — Cotas: m — 0 10 20

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: IMPLANTACIÓN ORDENACIÓN PLANTA

PLANO : 2.1

HOJA : 1 de 1



Revisión:

Diseño:

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:1000 (Original: A3) Cotas: m 0 10 20	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: IMPLANTACIÓN EJES DE ALINEACIONES	PLANO : 2.2 HOJA : 1 de 1

Revisión:

Diseño:

ACOMETIDA ELÉCTRICA

ABASTECIMIENTO DE AGUA

CAMINO DE ACCESO
EJE E-8

FOSA SÉPTICA ASIÁIN

ESTACIÓN DE BOMBEO

ALIVIADERO. PVC Ø315
EJE E-7

PVCØ300

SANM 390.93

HUERTA PARTICULAR

FOSA ACTUAL

0+082.36 P.K. FINAL

RECTA

SANM 390.86

SANM 390.40

MURO

ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

0+000 P.K. ORIGEN

0+001.68 RECTA R = 35.00

0+044.58 RECTA R = 15.00

0+054.47 RECTA R = 15.00

0+060

0+080

0+082

0+020

0+027

C.T.

VERTIDO
Ch.389.06

PROF.RIO

SANM

PLUV

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

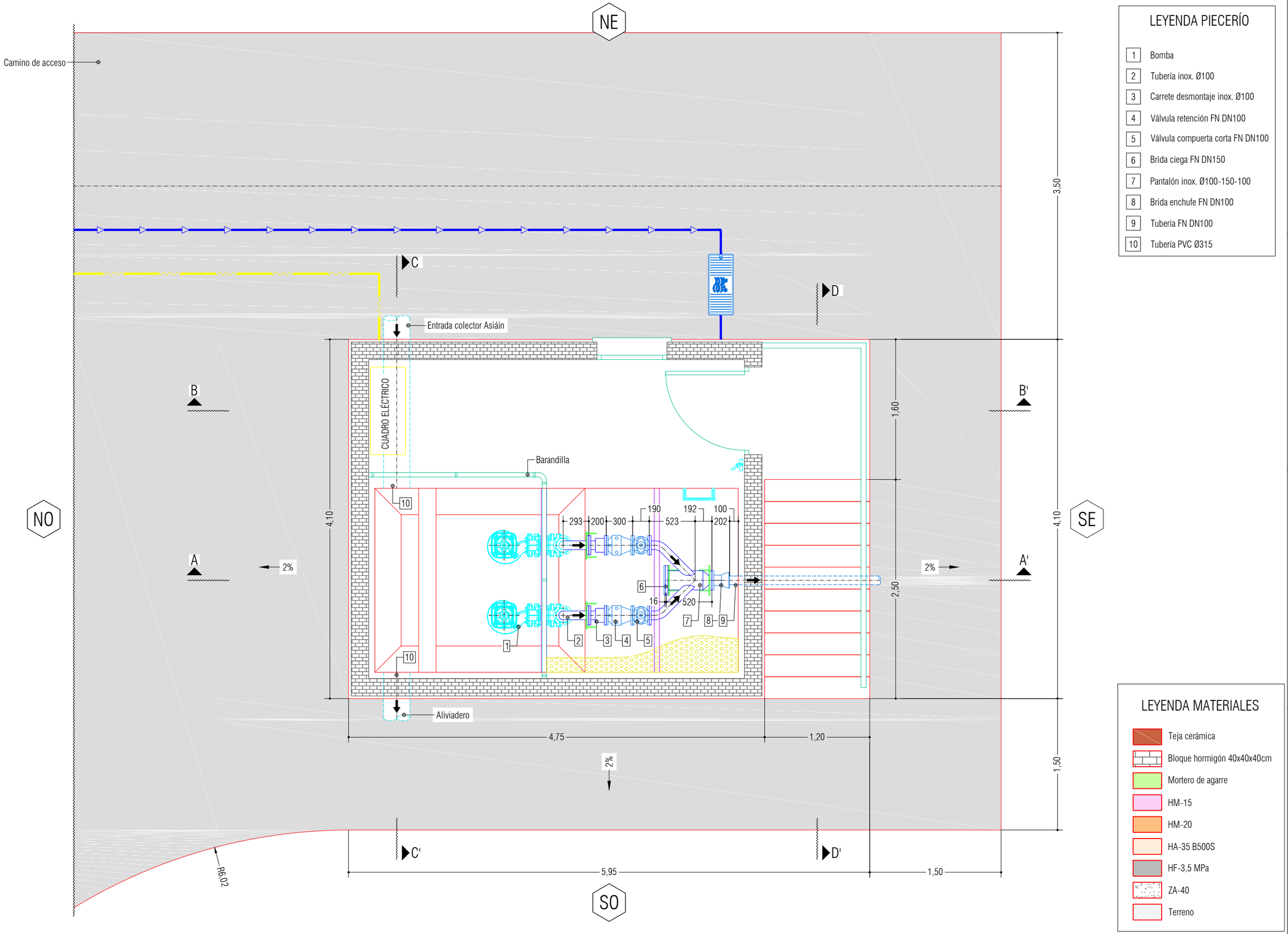
ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN
PLANTA GENERAL

PLANO : 3.1

HOJA : 1 de 1



LEYENDA PIECERÍO

1	Bomba
2	Tubería inox. Ø100
3	Carrete desmontaje inox. Ø100
4	Válvula retención FN DN100
5	Válvula compuerta corta FN DN100
6	Brida ciega FN DN150
7	Pantalón inox. Ø100-150-100
8	Brida enchufe FN DN100
9	Tubería FN DN100
10	Tubería PVC Ø315

LEYENDA MATERIALES

- Teja cerámica
- Bloque hormigón 40x40x40cm
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:40 — Cotas: m — Original: A3 — 0 0.4 0.8

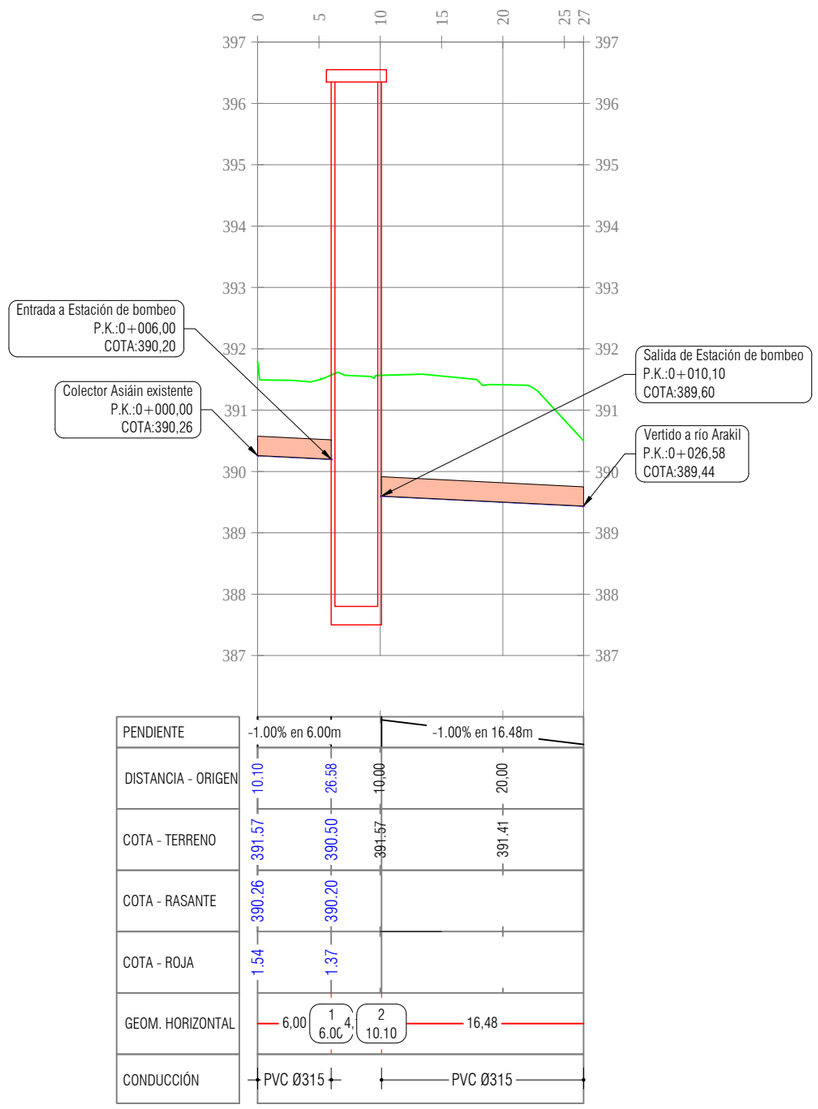
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTACIÓN BOMBEO ASIÁIN PLANTA

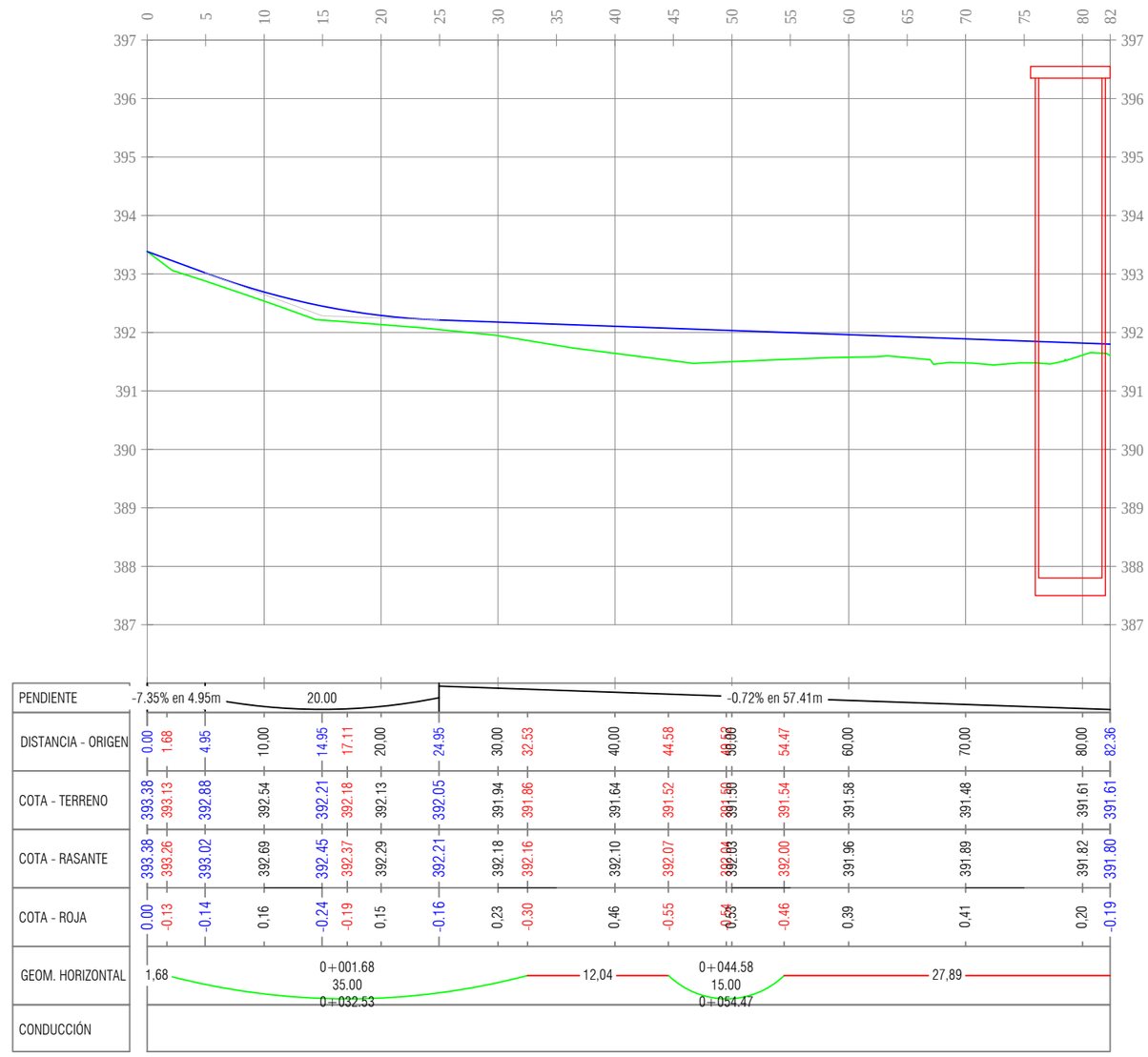
PLANO : 3.2

HOJA : 1 de 1

Perfil Longitudinal: E-7
Escalas - V: 4 H:20



Perfil Longitudinal: E-8
Escalas - V: 4 H:20



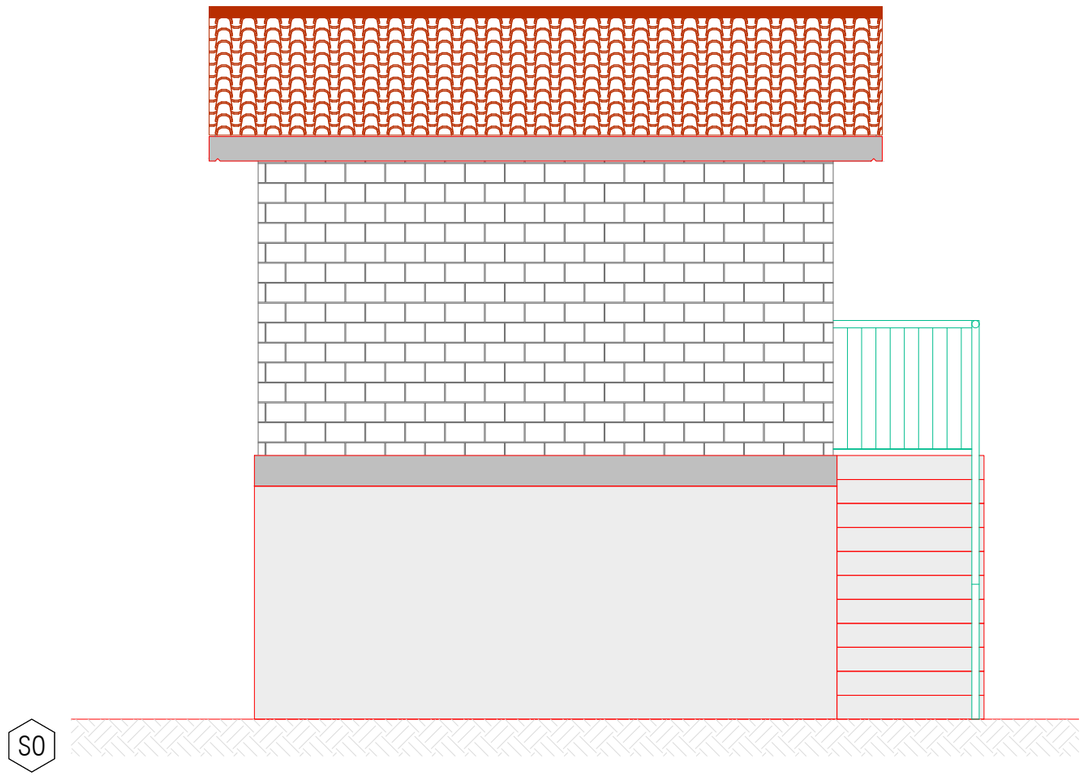
Revisión:

Diseño:

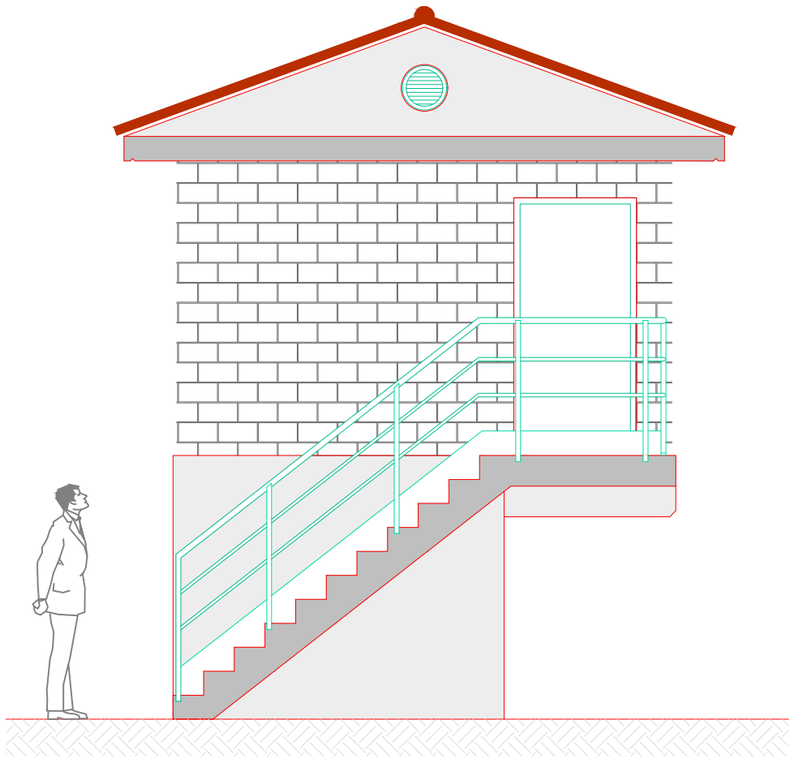
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227
ESCALA: 1:500 (Original: A3) Cotas: m 0 5 10	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN ALZADOS	PLANO : 3.3 — HOJA : 1 de 1

Revisión:

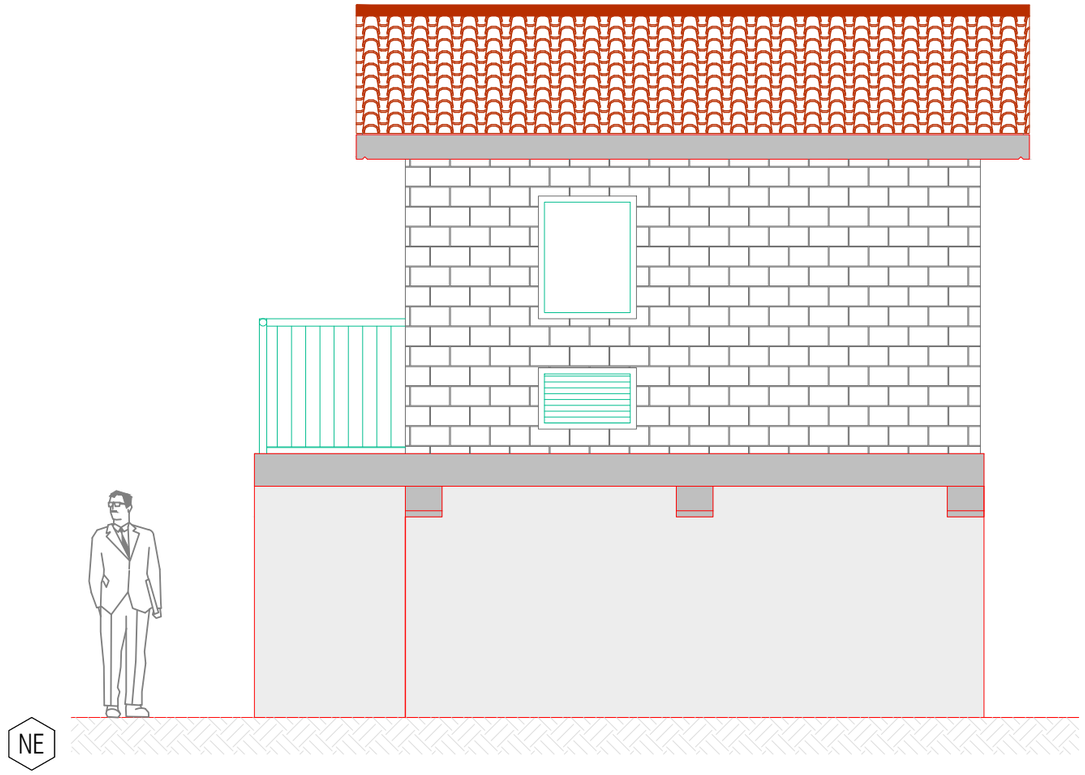
Diseño:



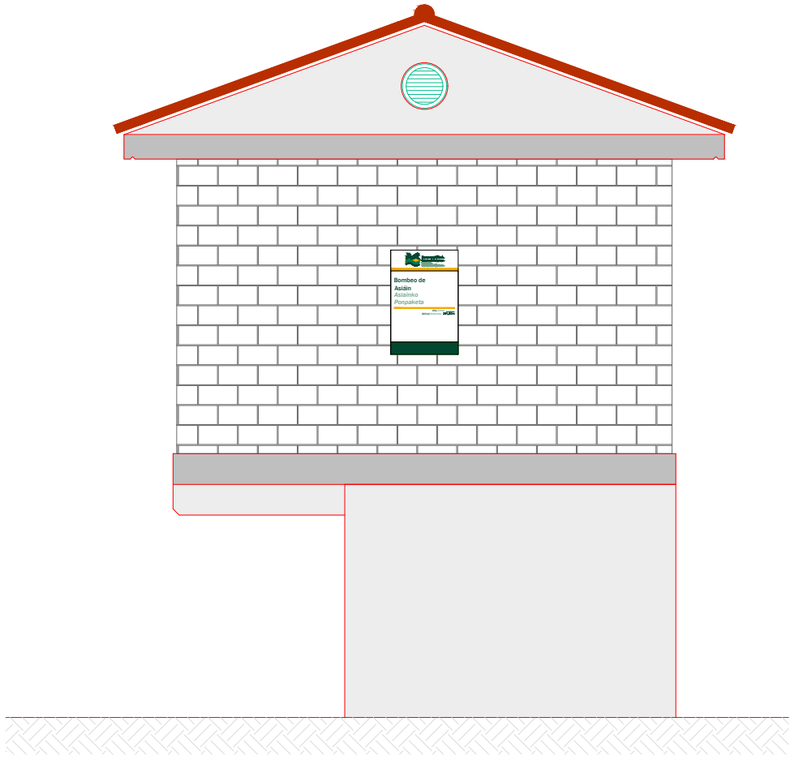
SO



SE



NE



NO

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.5 1

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN
ALZADOS

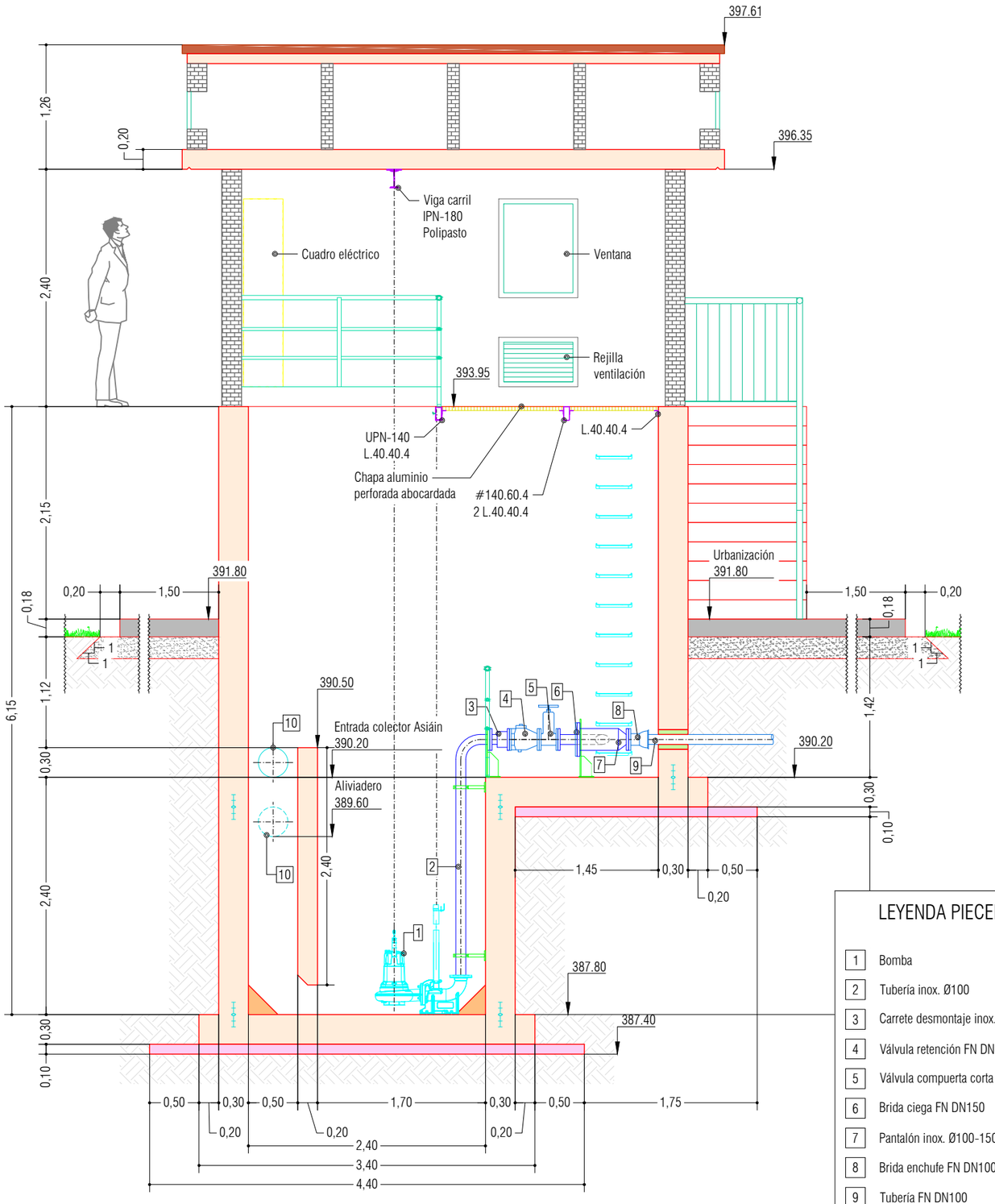
PLANO : 3.4

HOJA : 1 de 1

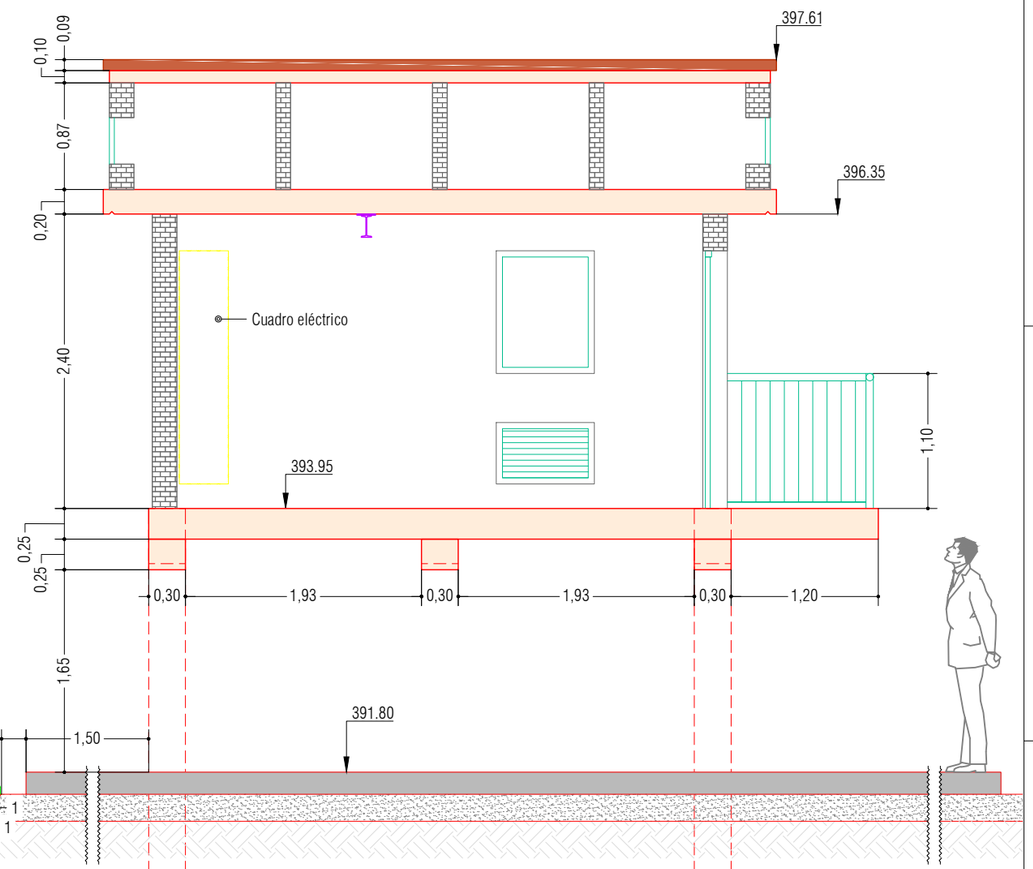
Revisión:

Diseño:

SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



LEYENDA PIECERÍO

1	Bomba
2	Tubería inox. Ø100
3	Carrete desmontaje inox. Ø100
4	Válvula retención FN DN100
5	Válvula compuerta corta FN DN100
6	Brida ciega FN DN150
7	Pantalón inox. Ø100-150-100
8	Brida enchufe FN DN100
9	Tubería FN DN100
10	Tubería PVC Ø315

LEYENDA MATERIALES

- Teja cerámica
- Bloque hormigón 40x40x40cm
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Mankomunitatea / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Cotas: m — Original: A3 — 0 0.5 1

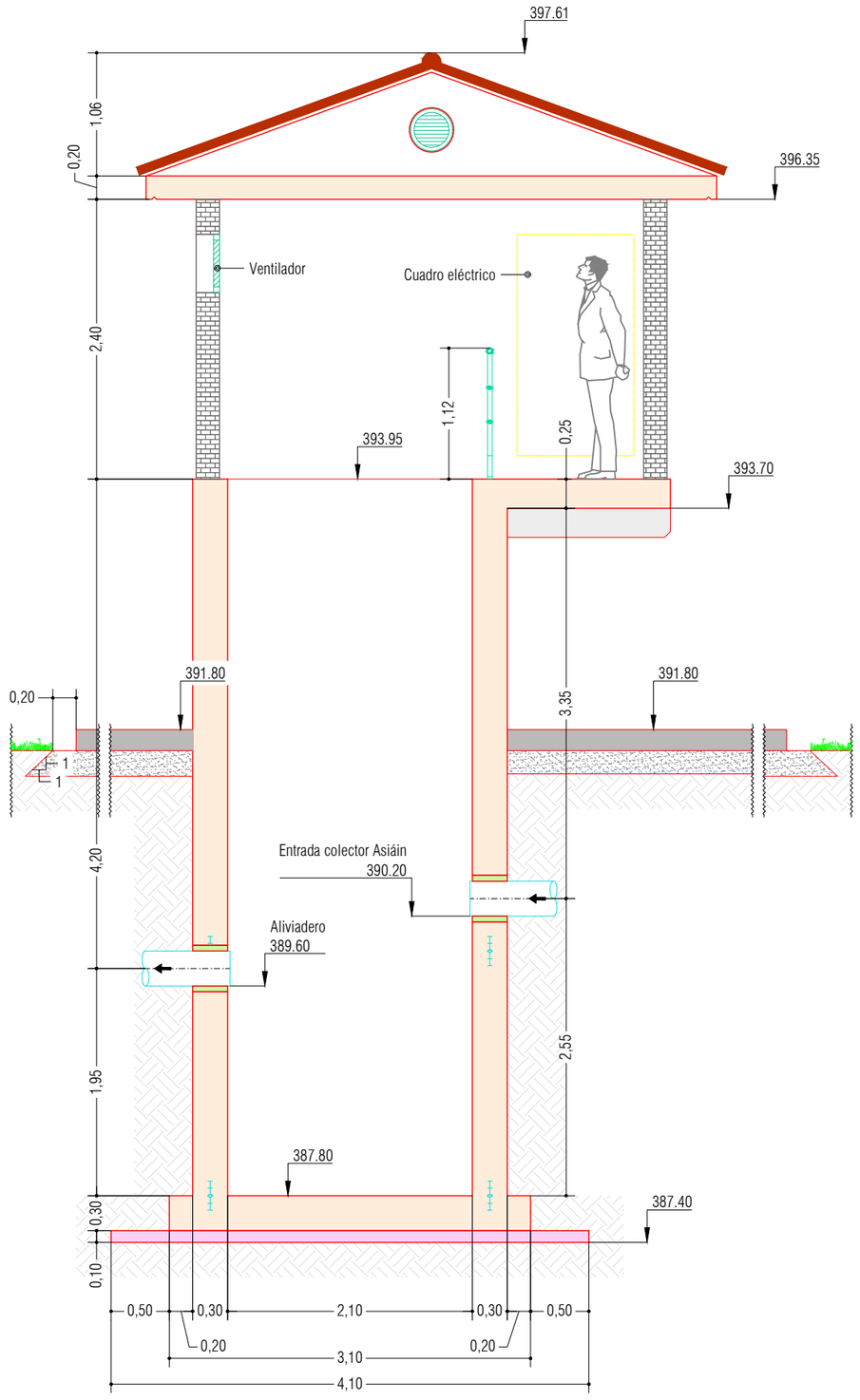
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN SECCIONES

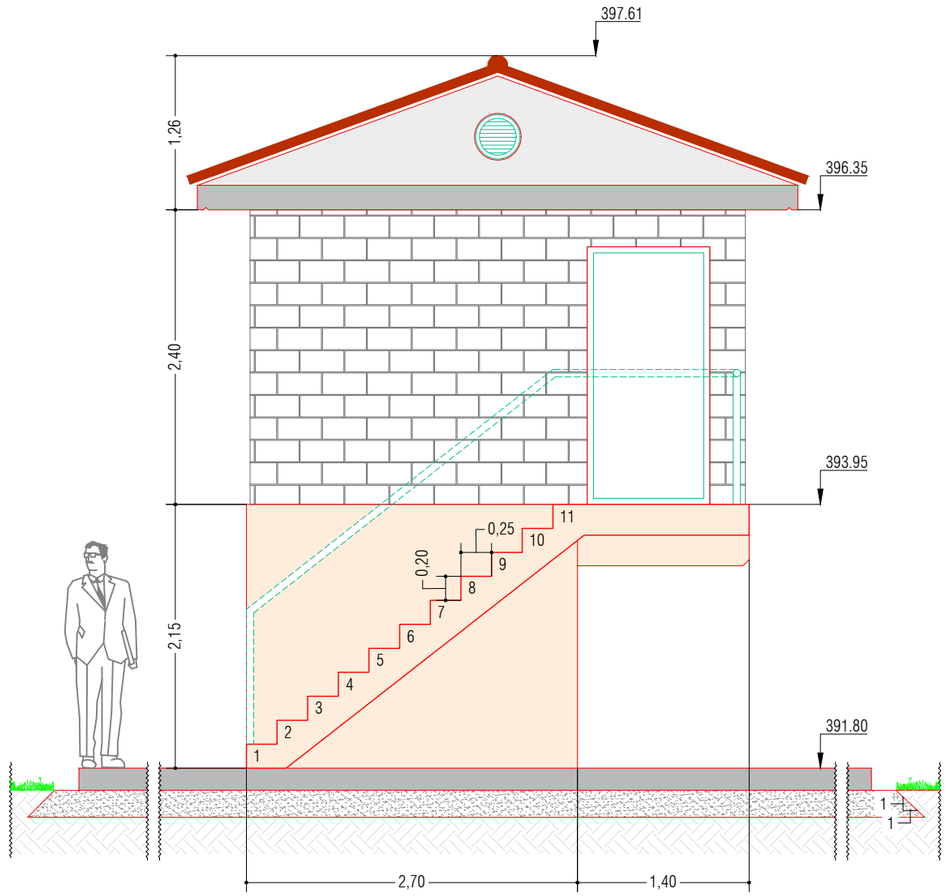
PLANO : 3.5

HOJA : 1 de 2

SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'



LEYENDA MATERIALES

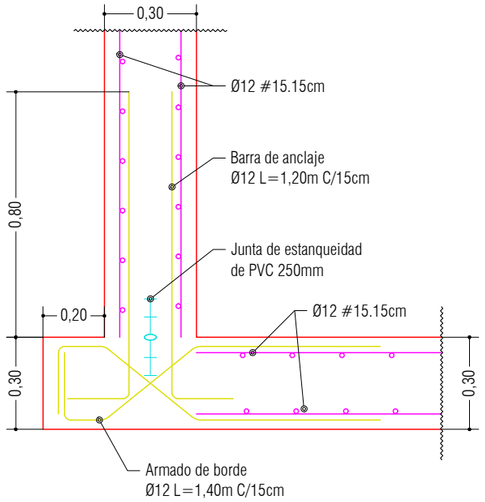
- Teja cerámica
- Bloque hormigón 40x40x40cm
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:50 (Cotas: m) — Original: A3 (0 0.5 1)	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN SECCIONES	PLANO: 3.5 — HOJA: 2 de 2

Revisión: Diseño:

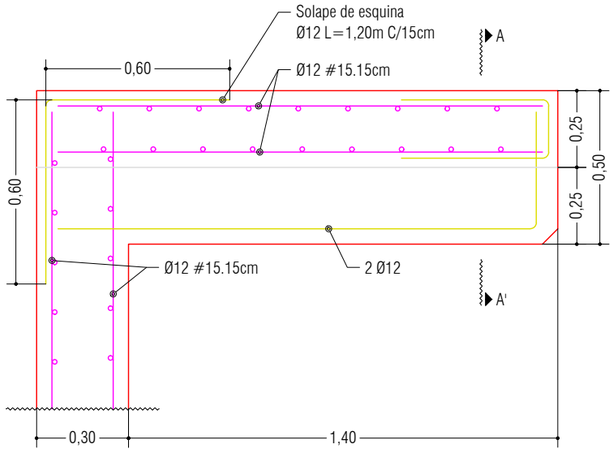
DET 1:
ENCUENTRO ENTRE MURO Y SOLERA

E=1:20



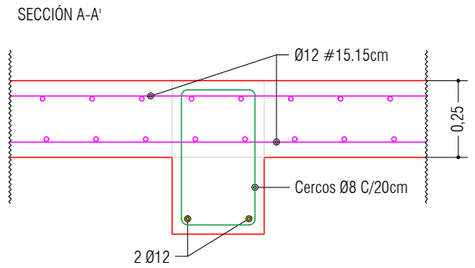
DET 2:
FORJADO VOLADO

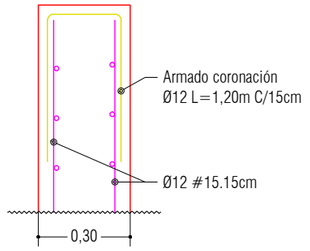
E=1:20



DET 3:
CORONACIÓN MURO

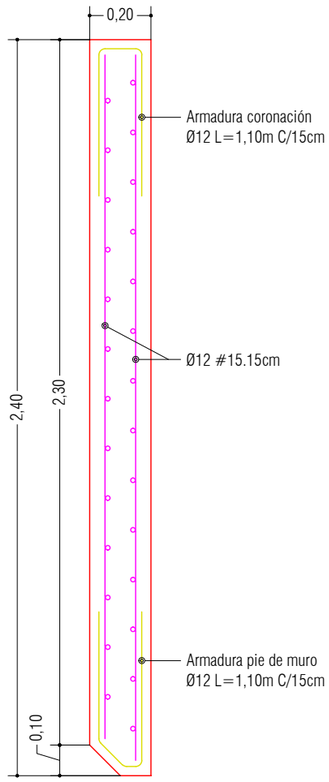
E=1:20





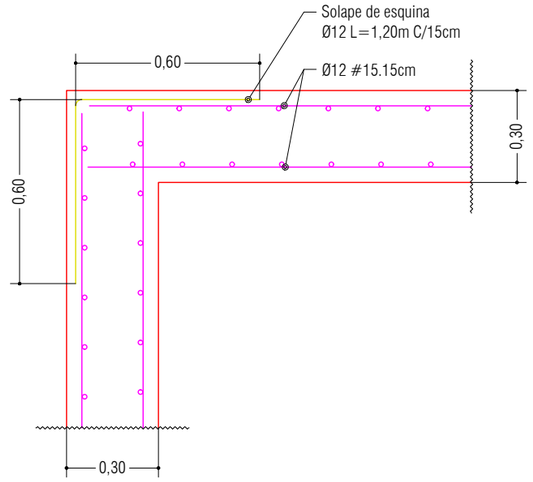
DET5:
MURO SEPARACIÓN POZO DE BOMBEO

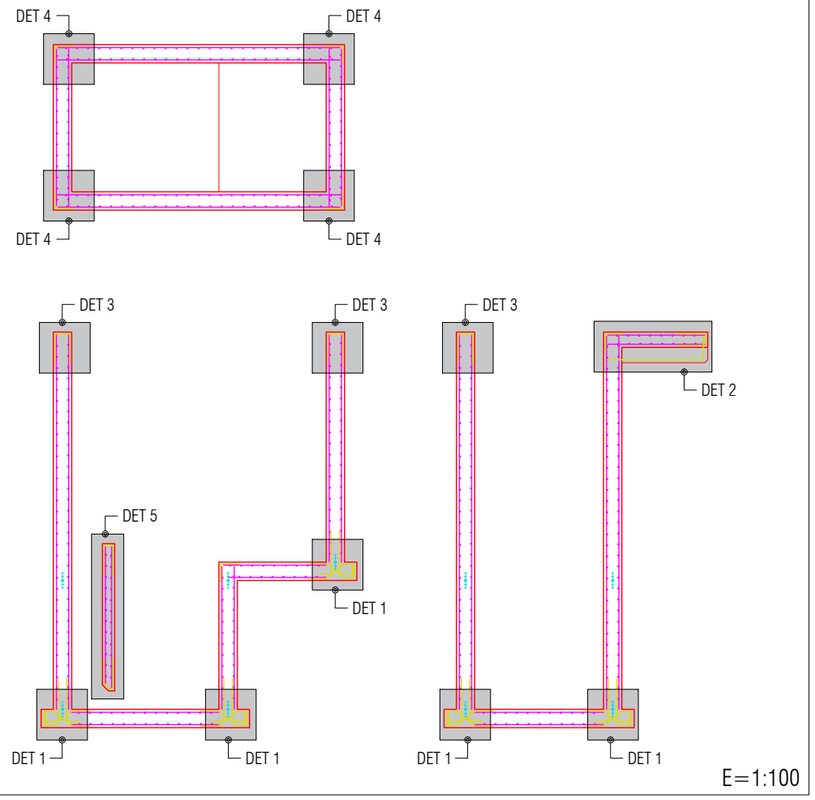
E=1:20



DET4:
ENCUENTRO ENTRE MUROS

E=1:20

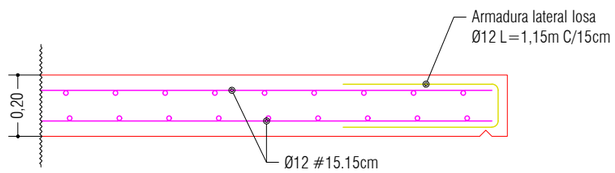




E=1:100

LOSA CUBIERTA

E=1:20



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

a/c = Máx. Relación Agua/Cemento

C= Contenido mínimo de cemento

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	
					γ.g=1.50	
					γ.g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

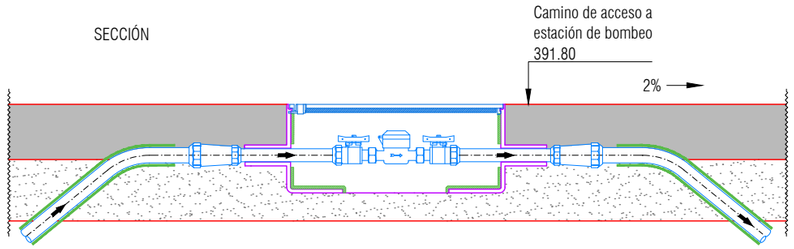
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería · José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS · Cotas: m · Original: A3	Rev: 0 · junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN ARMADURA	PLANO: 3.6 · HOJA: 1 de 1

Revisión: Diseño:

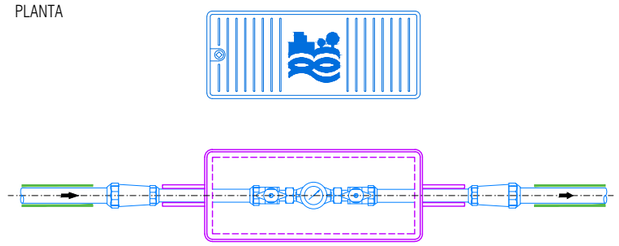
DETALLE CONTADOR

E=1:20

SECCIÓN

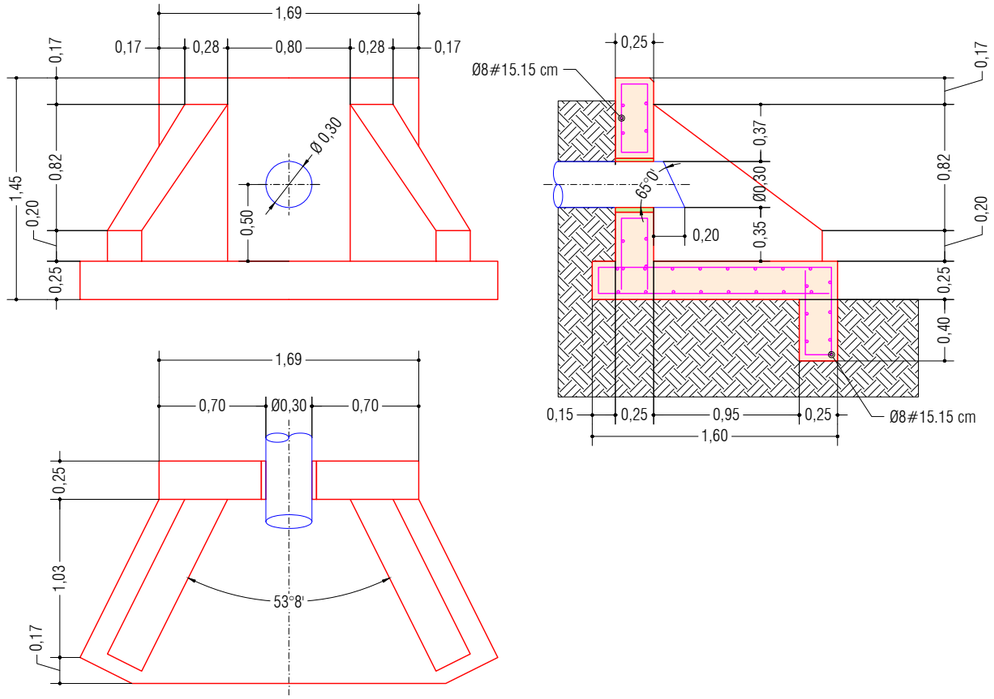


PLANTA



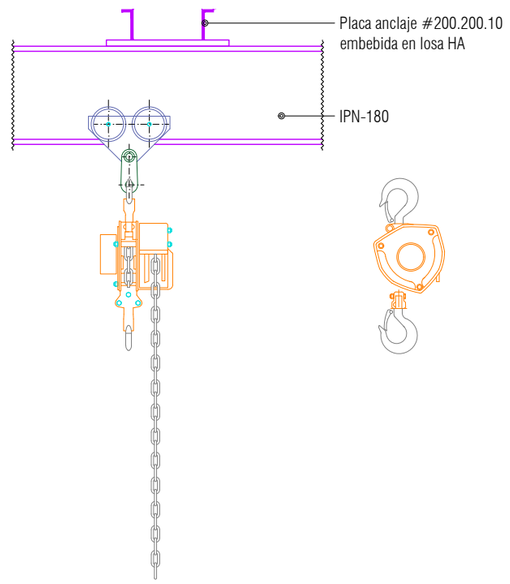
ALETA DE VERTIDO

E=1:40



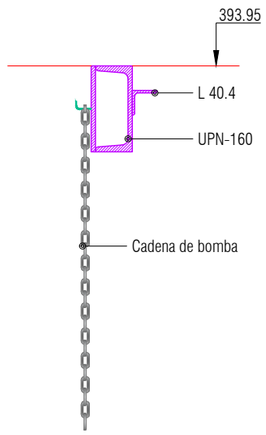
POLIPASTO

E=1:10



ENGANCHE DE CADENA EN PERFIL

E=1:10



LEYENDA MATERIALES

- Teja cerámica
- Bloque hormigón 40x40x40cm
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

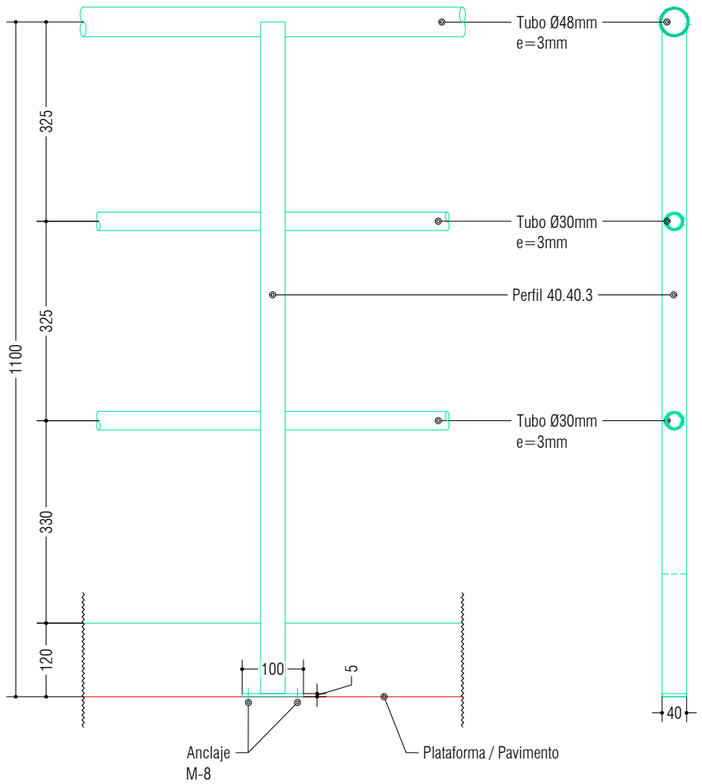
EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

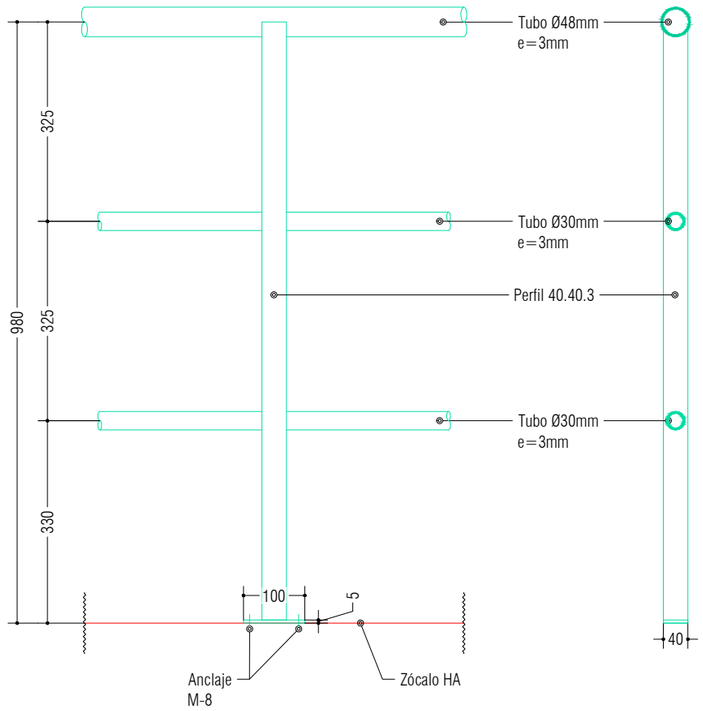
Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS (Original: A3) Cotas: m y mm	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN DETALLES — PLANO: 3.7 — HOJA: 1 de 2

BARANDILLA CON RODAPIÉ E=1:10

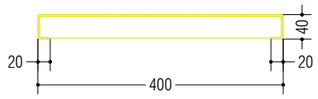


BARANDILLA SIN RODAPIÉ E=1:10



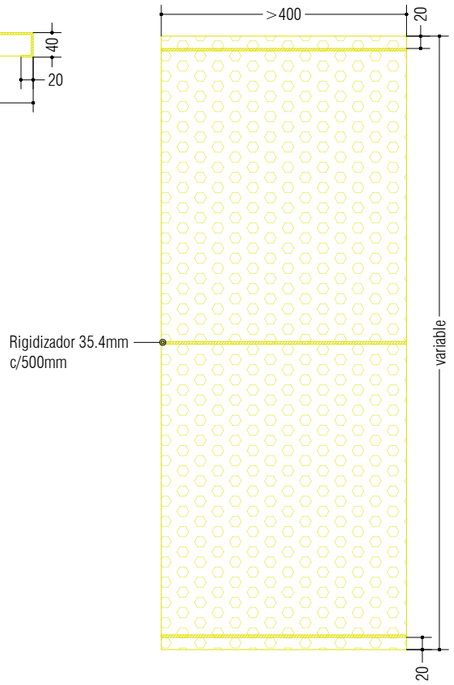
PERFILPLEGADO ALUMINIO CHAPA PERFORADA ABOCARDADA E=1:10

SECCIÓN

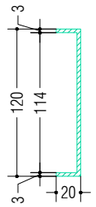


Espesor 3mm

PLANTA

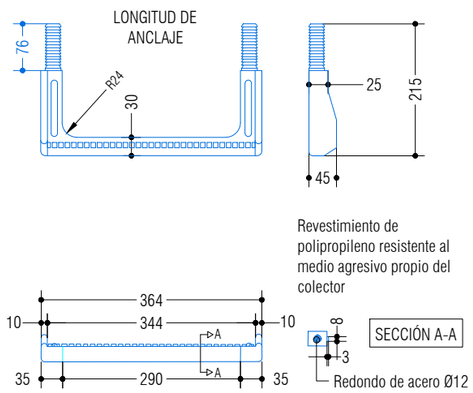


RODAPIÉ E=1:5



PATE DE POLIPROPILENO CON VARILLA DE ACERO

Cotas en mm. E=1:10



CARTEL- RÓTULO SIMPLE

Cotas en mm. E=1:10





Colores corporativos de gama Pantone
- Pantone 3435 C
- Pantone 3415 C
- Pantone 130 C
- Pantone 556 C
- Pantone 423 C

Colores corporativos para rotulación en vinilo
- Verde 3 M 220-66
- Verde Fasson 908
- Amarillo Fasson 904
- Verde Fasson 919
- Pantone Cool Gray 2

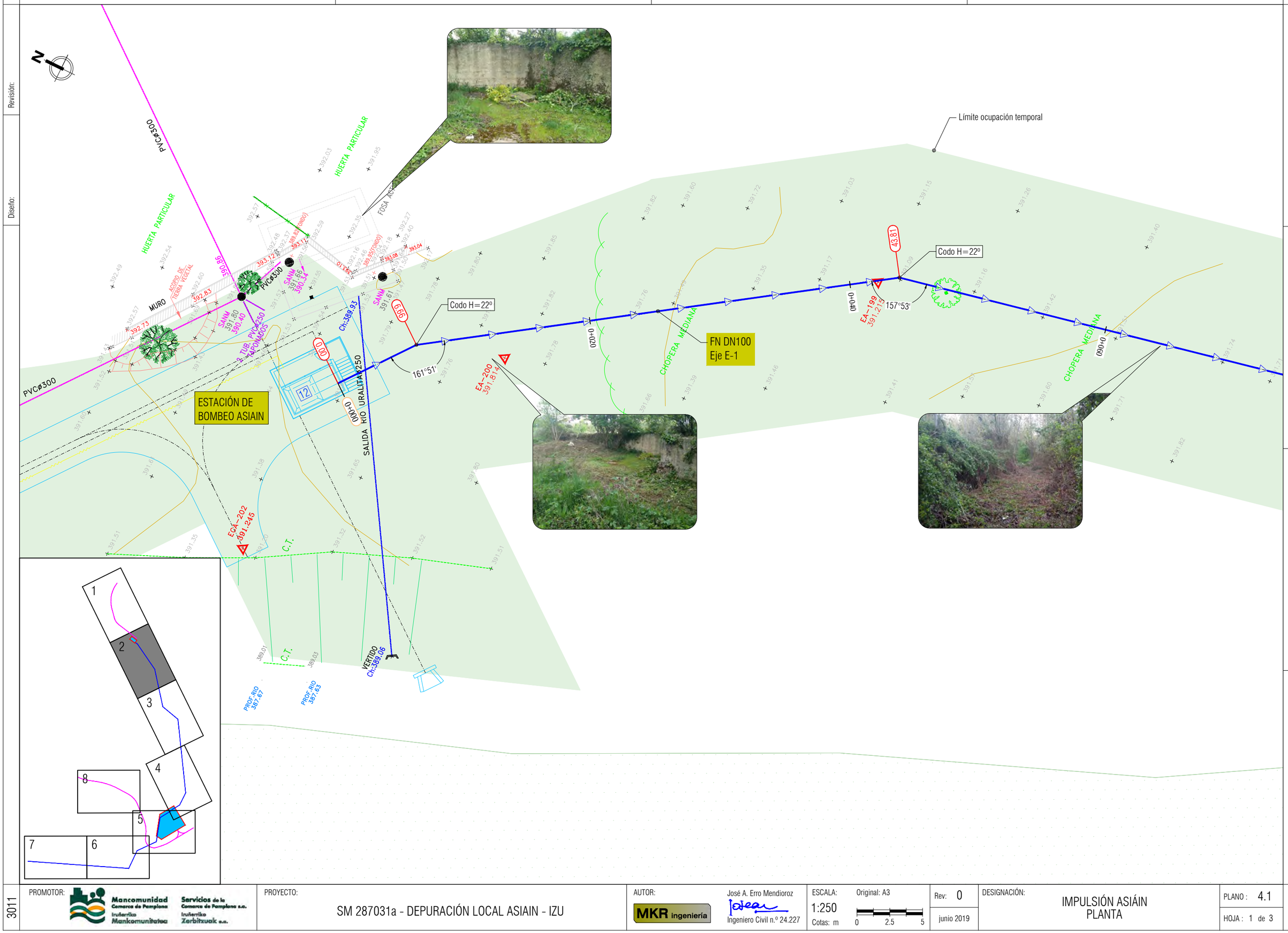
Colores corporativos en pintura RAL
- 6004
- 6029
- 1003
- 6017

LEYENDA MATERIALES

- Teja cerámica
- Bloque hormigón 40x40x40cm
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

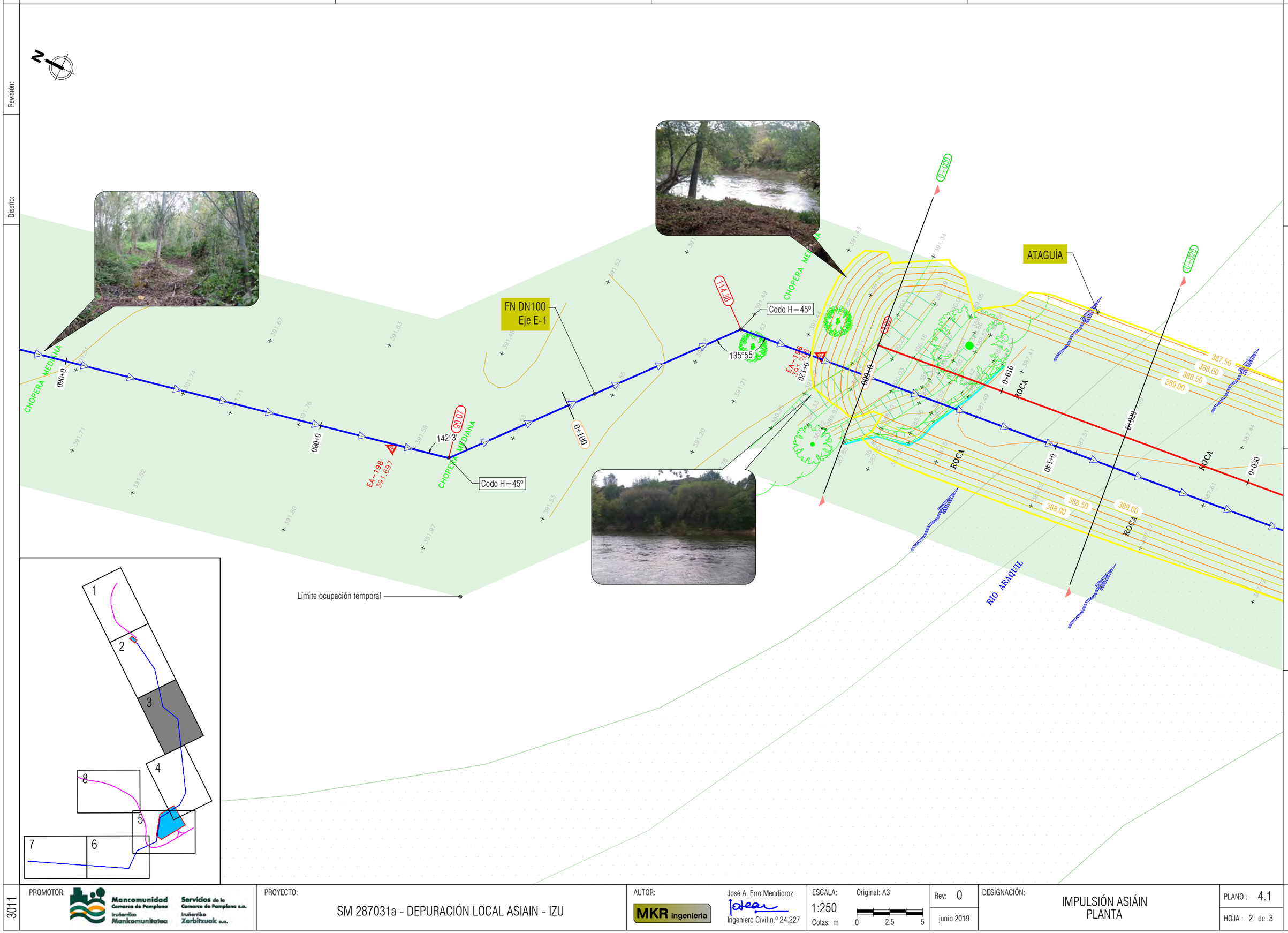
Revisión:
Diseño:

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS, Cotas: mm — Original: A3	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: ESTACIÓN DE BOMBEO ASIÁIN DETALLES	PLANO : 3.7, HOJA : 2 de 2



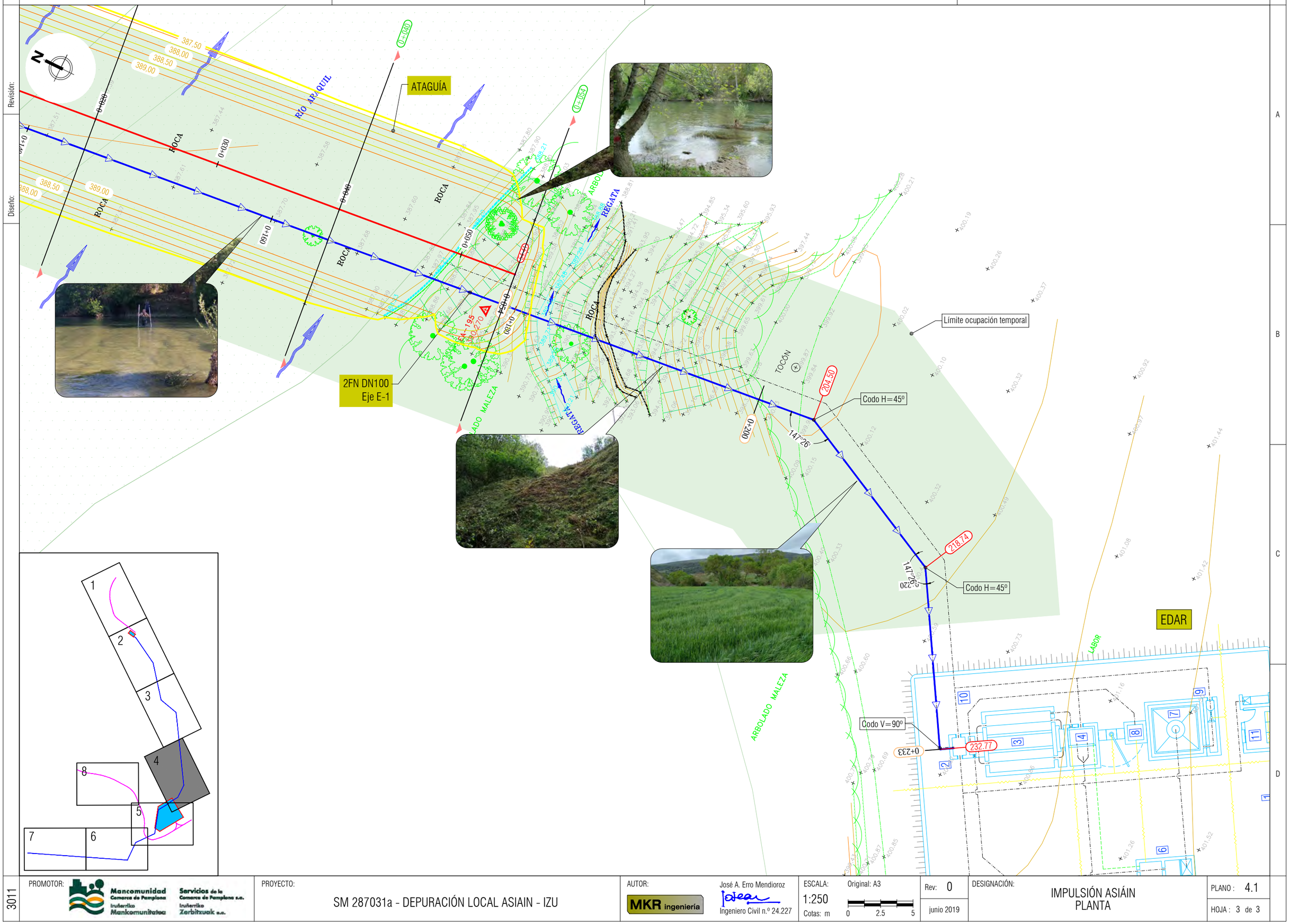
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería	José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 Cotas: m	Original: A3 0 2.5 5	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: IMPULSIÓN ASIÁIN PLANTA	PLANO: 4.1 HOJA: 1 de 3

Revisión: Diseño:



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: IMPULSIÓN ASIÁIN PLANTA	PLANO : 4.1 — HOJA : 2 de 3

Revisión: Diseño:


ATAGUÍA
RÍO ARAQUIL
2FN DN100
Eje E-1
Límite ocupación temporal
Codo H=45º
Codo H=45º
Codo V=90º
EDAR
ROCA
ARBOLADO MALEZA
TOCÓN
REGATA
0+000
0+030
0+050
0+100
0+160
0+200
0+233
204.50
218.74
232.77
147°26'
92°47'
232°20'
147°26'
387.50
388.00
388.50
389.00

Revisión:

Diseño:

Perfil Longitudinal: E-1
Escalas - V: 50 H:250



DISTANCIA - ORIGEN	0.00	6.66	10.00	20.00	30.00	40.00	43.81	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	114.38	116.08	120.00	127.61	130.00						
COTA - TERRENO	391.71	391.64	391.69	391.79	391.42	391.15	391.09	391.19	391.49	391.73	391.72	391.61	391.54	391.47	391.47	391.42	391.28	389.91	388.53						
COTA - RASANTE	390.53	390.46	390.43	390.33	390.23	390.13	390.09	390.03	389.93	389.83	389.73	389.63	389.53	389.43	389.39	389.37	388.47	386.71	386.70						
COTA - ROJA																		2.29	2.30						

GEOM. HORIZONTAL	6,66	1 6.66	37,15	2 43.81	46,26	3 90.07	24,32	4 114.38	90,12																
CONDUCCIÓN	FN DN100																								

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:500 — Original: A3 — Cotas: m — 0 5.0 10

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: IMPULSIÓN ASIÁIN
PERFIL LONGITUDINAL

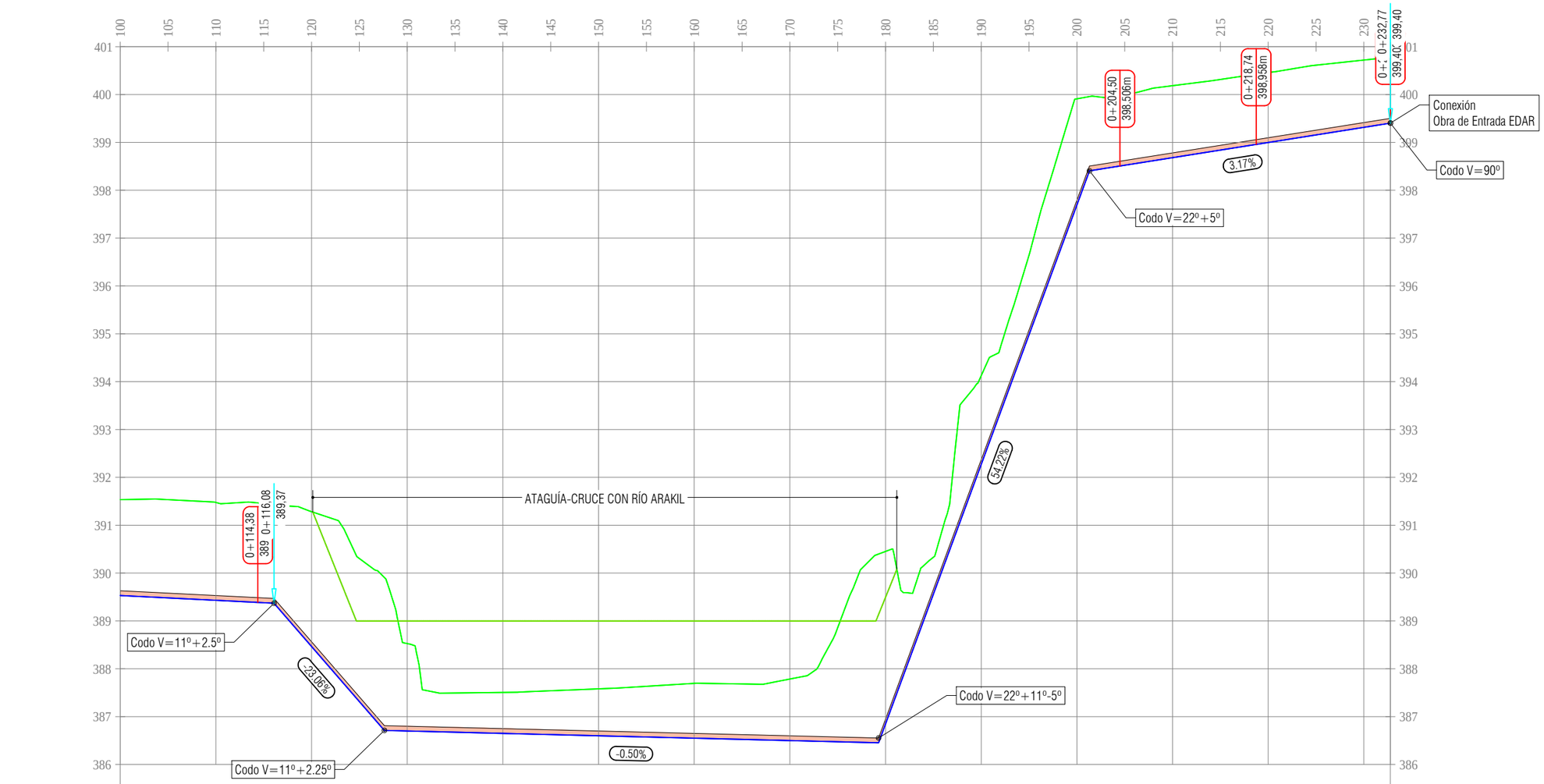
PLANO : 4.2

HOJA : 1 de 2

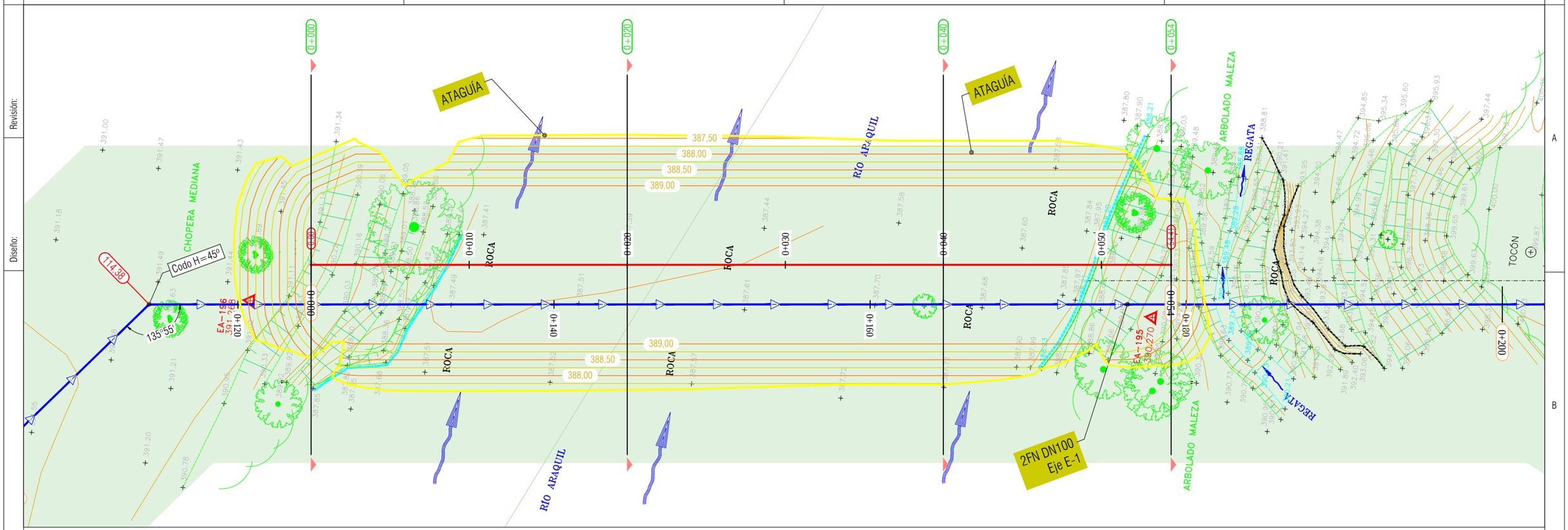
Revisión:

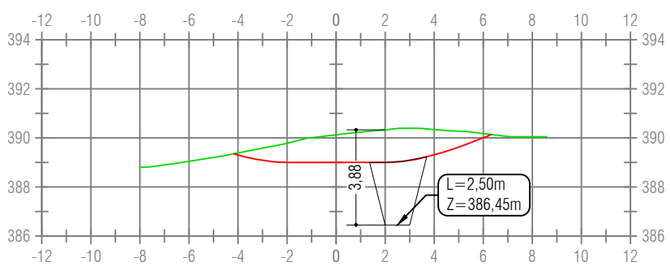
Diseño:

Perfil Longitudinal: E-1
Escalas - V: 50 H:250

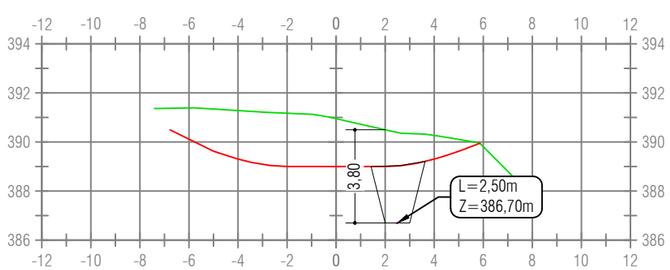


| | | |

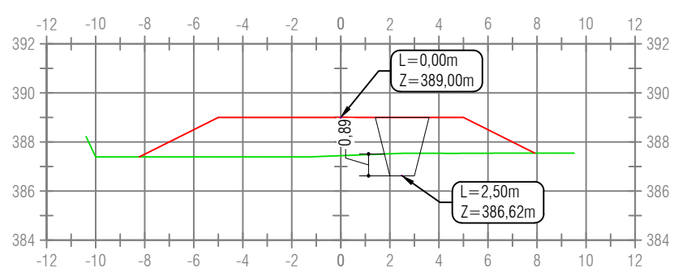




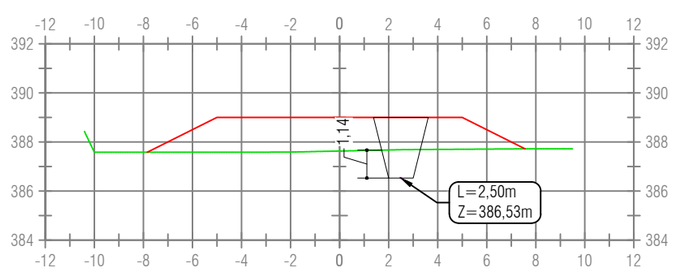
P.K.=0+054,41



P.K.=0+000



P.K.=0+020

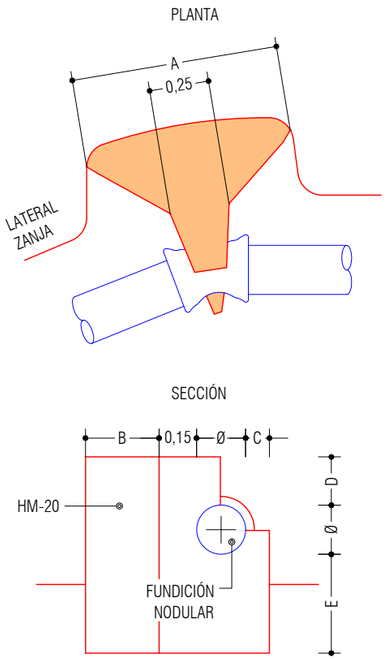


P.K.=0+040

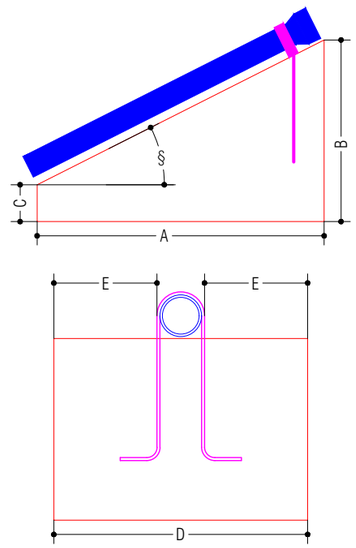
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 Cotas: m — Original: A3 (0 2.5 5)	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: IMPULSIÓN ASIÁIN CRUCE RÍO ARAKIL	PLANO: 4.3 — HOJA: 1 de 1

CONTRARRESTO CODO HORIZONTAL E=1:25

DIMENSIONES CONTRARRESTOS HORIZONTALES					
Ø TUBERIA		80	100	150	200
CODO 90 <	A	0.60	0.60	0.80	0.80
	B	0.30	0.30	0.40	0.40
	C	0.10	0.10	0.10	0.10
	D	0.15	0.15	0.20	0.20
	E	0.30	0.30	0.40	0.40
CODO 45 <	A	0.60	0.60	0.80	0.80
	B	0.30	0.30	0.40	0.40
	C	0.10	0.10	0.10	0.10
	D	0.15	0.15	0.20	0.20
	E	0.30	0.30	0.40	0.40
CODO 22 <	A	0.50	0.50	0.70	0.70
	B	0.20	0.20	0.30	0.30
	C	0.05	0.05	0.05	0.05
	D	0.10	0.10	0.15	0.15
	E	0.20	0.20	0..30	0..30
CODO 11 <	A	0.50	0.50	0.70	0.70
	B	0.20	0.20	0.30	0.30
	C	0.05	0.05	0.05	0.05
	D	0.10	0.10	0.15	0.15
	E	0.20	0.20	0.30	0.30



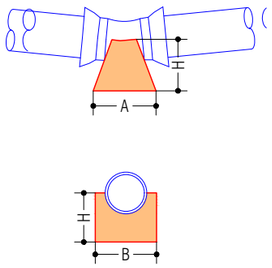
CONTRARRESTO DE FUERTE PENDIENTE: TRAMOS INDICADOS E=1:25



	T2 PERFIL 20-21	T3-T4 PERFIL 31-35	T8 PERFIL 171-172
A	0.36	1.59	0.44
B	0.16	0.74	0.21
C	0.10	0.15	0.10
D	0.77	1.17	0.77
E	0.30	0.50	0.30
§	22.34º	14.17º	27.05º

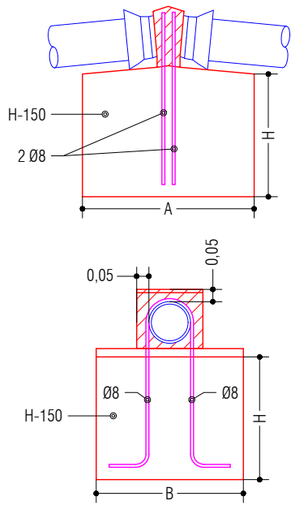
CONTRARRESTO CODO VERTICAL HACIA ARRIBA E=1:25

DIMENSIONES CONTRARRESTOS VERTICALES HACIA ARRIBA					
Ø TUBERIA		80	100	150	200
CODO 90 <	A	0.45	0.45	0.65	1.20
	B	0.45	0.45	0.60	0.60
	H	0.15	0.15	0.20	0.40
CODO 45 <	A	0.30	0.30	0.45	0.65
	B	0.30	0.30	0.45	0.60
	H	0.10	0.10	0.15	0.25
CODO 22 <	A	0.25	0.25	0.35	0.45
	B	0.25	0.25	0.35	0.45
	H	0.10	0.10	0.15	0.20
CODO 11 <	A	0.15	0.15	0.25	0.30
	B	0.15	0.15	0.25	0.35
	H	0.10	0.10	0.10	0.10

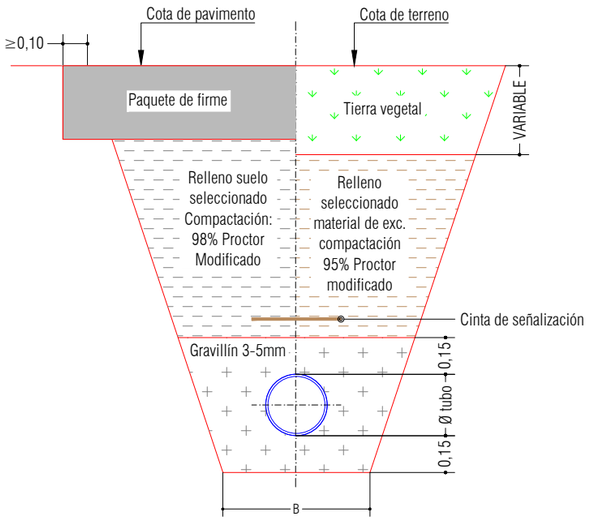


CONTRARRESTO CODO VERTICAL HACIA ABAJO E=1:25

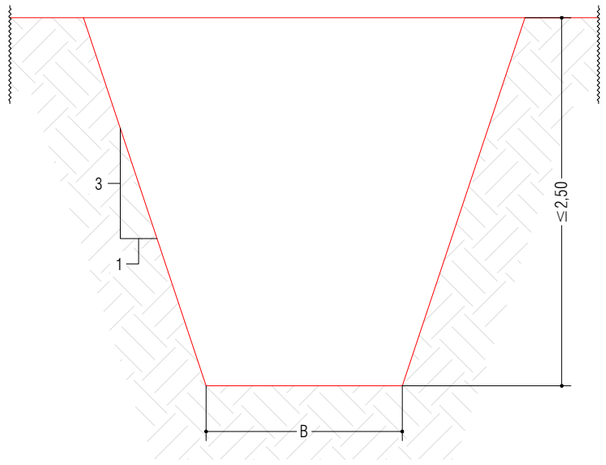
DIMENSIONES CONTRARRESTOS VERTICALES HACIA ABAJO					
Ø TUBERIA		80	100	150	200
CODO 90 <	A	1.15	1.15	1.45	1.50
	B	0.60	0.60	0.70	1.15
	H	0.50	0.50	0.90	1.00
CODO 45 <	A	0.95	0.95	1.50	1.50
	B	0.60	0.60	0.60	0.80
	H	0.50	0.50	0.70	1.00
CODO 22 <	A	0.70	0.70	1.00	1.45
	B	0.60	0.60	0.60	0.60
	H	0.40	0.40	0.65	0.80
CODO 11 <	A	0.50	0.50	0.70	1.00
	B	0.60	0.60	0.60	0.60
	H	0.30	0.30	0.50	0.65



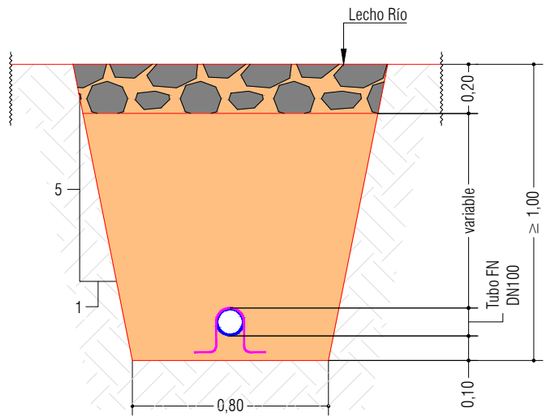
ZANJA TIPO E=1:25



Ø	630	500	400	315	250	200
B	1,20	1,00	0,80	0,70	0,70	0,60



CRUCE RÍO ARAKIL-ATAGUÍA E=1:25



LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Tierra vegetal
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE								
MATERIALES								
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			
EJECUCIÓN						a/c = Máx. Relación Agua/Cemento		
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	C= Contenido mínimo de cemento		
					γ.g=1.50			
					γ.g=1.50			
Notas:	La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado							
	Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²							

Revisión: Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:25 (Original: A3) Cotas: m 0 0.25 0.5

Rev: 0 junio 2019

DESIGNACIÓN: IMPULSIÓN ASIÁIN DETALLES

PLANO: 4.4

HOJA: 1 de 1

Revisión:

Diseño:

N

ECA–192
412.062

Límite ocupación temporal

LABOR

SANM
411.31
410.43
410.32

PLUV
411.26
408.87

0.00

0+000

P-0
Conexión a red existente

HØ300

0+020

PVC Ø315
Eje E-2

0+040

46.79

P-1

PLUV
408.85
406.45
406.06

HØ300

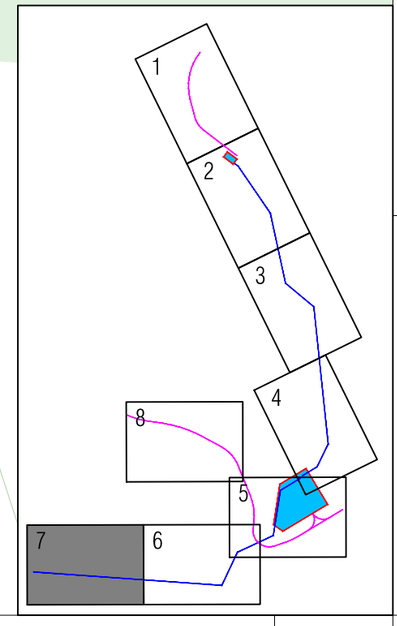
PLUV
406.49
404.65
404.02

0+060

0+080

Interceptar e incorporar
colector existente

410.82
410.59
410.58
411.03
410.97
410.27
409.19
409.28
409.37
408.33
408.37
408.32
408.31
408.26
408.20
407.50
407.64
407.68
407.58
406.64
406.77
406.88
406.68



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 Cotas: m — Original: A3, 0 2.5 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EMISARIO IZU PLANTA	PLANO: 5.1 — HOJA: 1 de 3

Revisión:

Diseño:

1 2 3 4

A B C D

N

PLUV
406.49
404.65
404.02

HØ300

AÑO DE CONSTRUCCIÓN 1951
HØ300

0+060 0+080 0+100 0+120

PVC Ø315
Eje E-2

Límite ocupación temporal

Límite ocupación temporal

Cruce sobre tubería de drenaje proyectada

Cruce sobre marco de regata existente

145.38

P-3

P-2

0+140

121.23

Ø300

SANM
402.84
Øvertido:400.68
C.muro:401.53 400.70(FONDO)

SANM
402.80
Øentrada:401.94

VERTIDO
PVCØ200
Ch:400.74

TALUD

CAMINO

MURO DE PIEDRA

TABLERO 400.18 e=20cm
LUZ:399.97

TABLERO 400.25 e=20cm

TABLERO 400.27 e=20cm

TABLERO 400.31
LUZ:400.09

MURETE

BARANDA

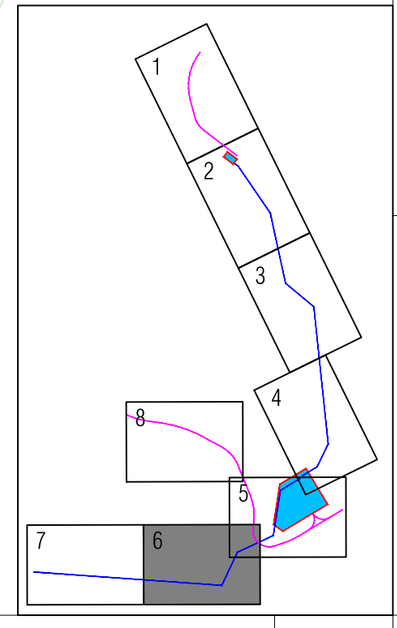
PUERTA FINCA

VALLETA-ARBOLADO

REGATA

LABOR

Eje



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EMISARIO IZU PLANTA	PLANO : 5.1 — HOJA : 2 de 3

Revisión:

Diseño:

N

ASFALTO AGRIETADO

MURO DE PIEDRA

SALTO DE AGUA

MALEZA-ARBOLADO

EA-194
400.018

ECA-193
402.470
FUENTE

CHARCOS

VALLA

REGATA

LECHO ROCA

P-6

P-5

P-4

P-3

216.36

213.81

0+216

201.73

0+200

0+180

170.93

145.38

0+140

0+160

PVC Ø315
Eje E-2

Límite ocupación temporal

Cruce sobre tubería de drenaje proyectada

Cruce sobre marco de regata existente

Cruce sobre tubería de drenaje proyectada

MURO DE PIEDRA

TALUD

ROTURA

HUÉRFETE

TABLERO 400.18 e=20cm
LUZ:399.97

TABLERO 400.25 e=20cm

TABLERO 400.27 e=20cm
LUZ:400.09

TABLERO 400.31

PUERTA TIRO

LABOR

ZAHORRAS

CAMINO

ECA-191
401.670

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

A B C D

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250, Cotas: m — Original: A3, 0 2.5 5	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: EMISARIO IZU PLANTA	PLANO: 5.1, HOJA: 3 de 3

Revisión:

Diseño:

Perfil Longitudinal: E-2
Escalas - V: 200 H:1000



PENDIENTE	-7.13% en 46.79m						-6.08% en 74.44m												-3.37% en 24.14m				-1.00% en 70.98m							
DISTANCIA - ORIGEN	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	59.66	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00	121.23	130.00	140.00	145.38	150.00											
COTA - TERRENO	411.16	410.70	410.26	409.61	408.96	407.76	408.31	407.74	407.07	406.34	405.64	404.92	404.07	403.30	403.19	402.96	402.61	402.36	401.33											
COTA - RASANTE	409.55	408.84	408.13	407.41	406.70	405.43	406.02	405.41	404.80	404.20	403.59	402.98	402.37	401.77	401.69	401.39	401.06	400.88	400.83											
COTA - ROJA	1.60	1.86	2.14	2.20	2.26	2.33	2.29	2.33	2.26	2.14	2.05	1.94	1.69	1.53	1.50	1.56	1.55	1.49	0.50											
GEOM. HORIZONTAL	46,79					1 46.79	74,44								2 121.23	24,14			3 145.38	55										
CONDUCCIÓN	PVC Ø315																													

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Mankomunitatea / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:500 — Original: A3 — Cotas: m — 0 5 10

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EMISARIO IZU
PERFIL LONGITUDINAL

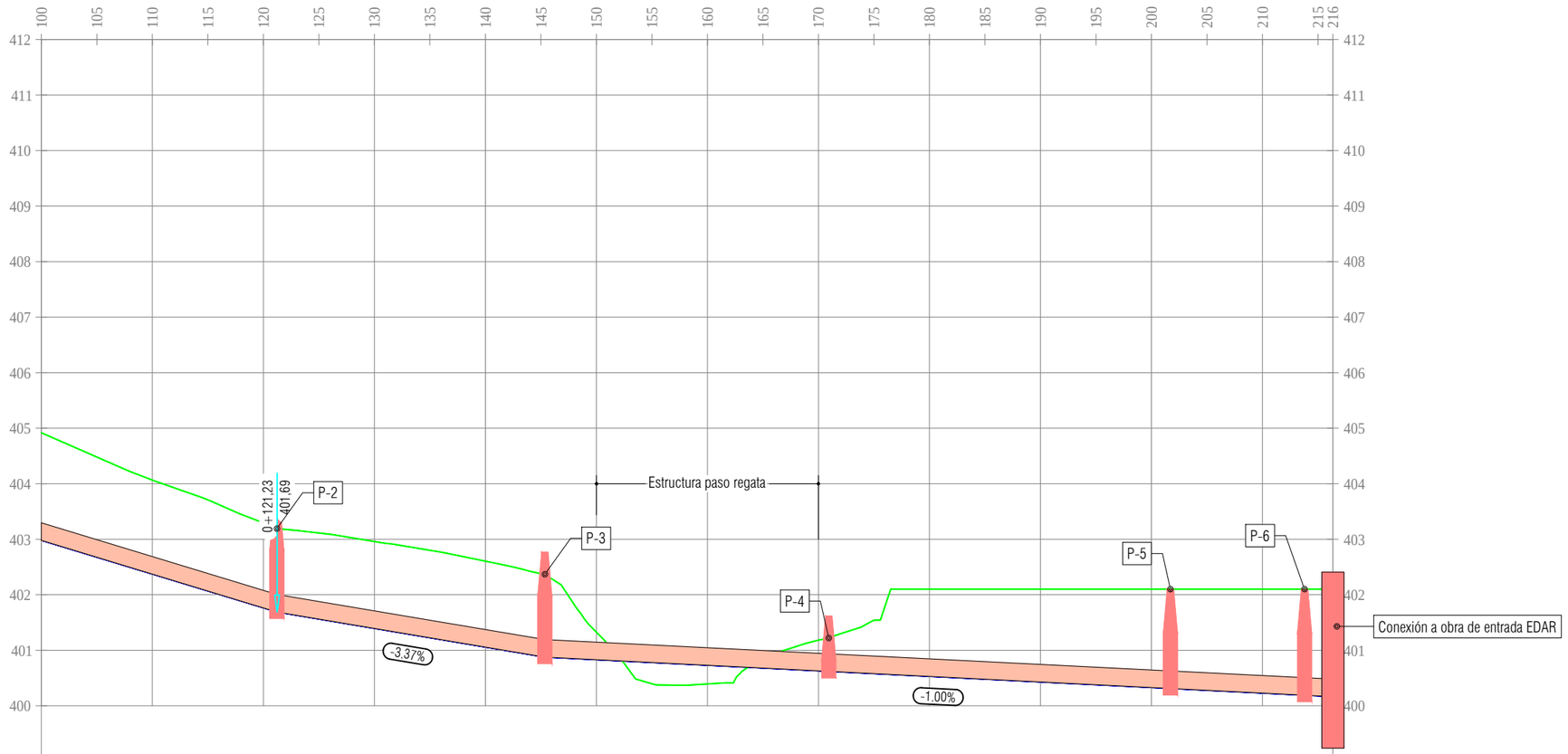
PLANO : 5.2

HOJA : 1 de 2

Revisión:

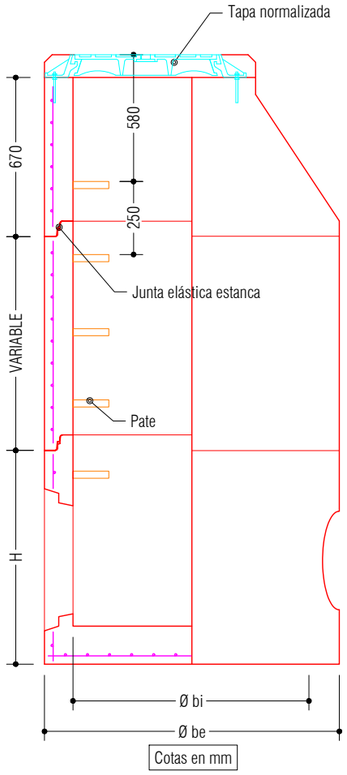
Diseño:

Perfil Longitudinal: E-2
Escalas - V: 200 H:1000



| | | |

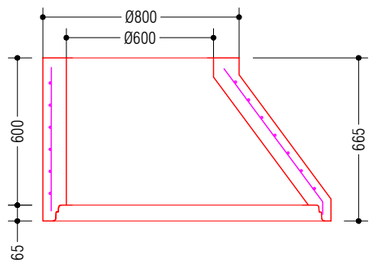
POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO E=1:25



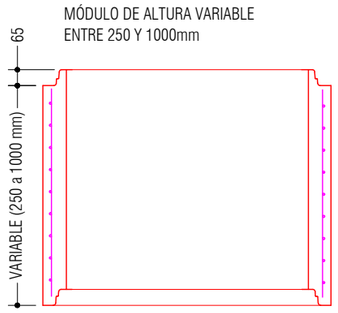
Cotas en mm

COTAS ORIENTATIVAS (mm)				
Ø bi	1000	1200		1500
Ø be	1240	1520	1600	2100
H	1025	1200	1355	1700
e	120	160	200	300

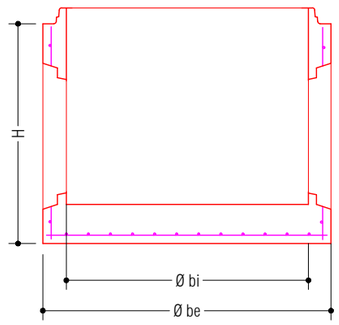
CONO



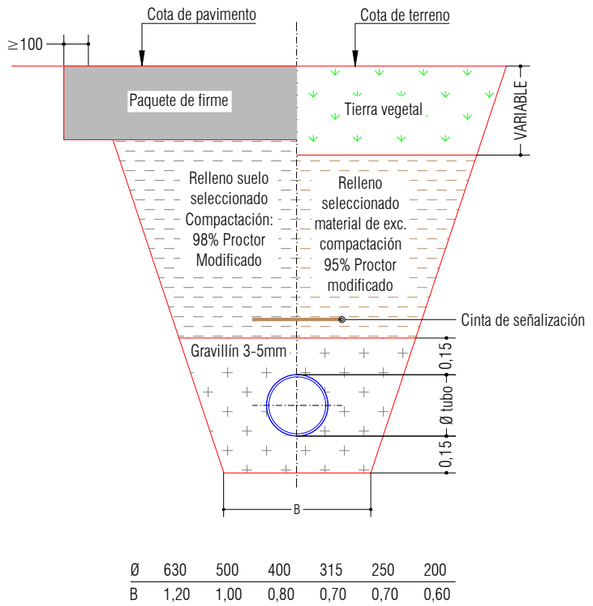
MÓDULO DE ALTURA VARIABLE
ENTRE 250 Y 1000mm



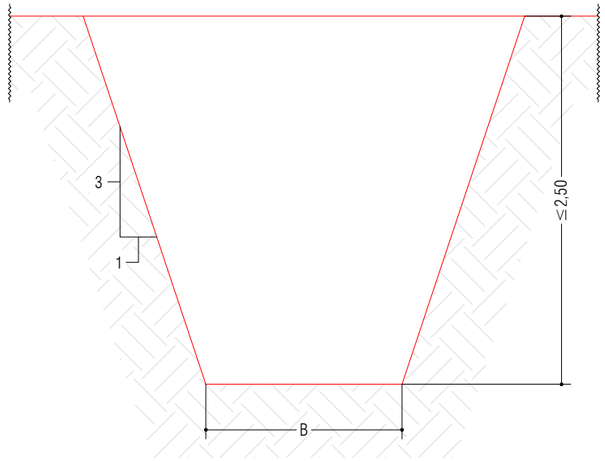
BASE POZO DE REGISTRO

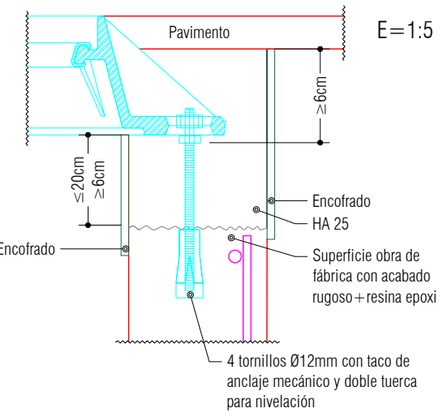


ZANJA TIPO E=1:25



Ø	630	500	400	315	250	200
B	1,20	1,00	0,80	0,70	0,70	0,60



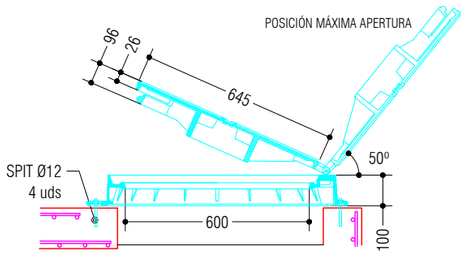


E=1:5

MARCO Y TAPA DE REGISTRO ABATIBLE (TAPA ARTICULADA)

E=1:20

- Cota de paso: Ø600mm.
- Material: Fundición Nodular.
- Carga: 40 Tn.(400KN).
- Ubicación: Calzadas, aceras o zonas verdes.
- Tapa: Articulada mediante charnela, con topes de posicionamiento y perforada para los casos de ventosas. Extraíble en posición vertical.
- Dispositivo de acerrojado: Mediante apéndice elástico de Fundición Dúctil solidario a la tapa.
- Insonorización: Mediante junta de polietileno en el marco.
- Fijación a la arqueta: Mediante 4 spits o herrajes Ø12
- Inscripción: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA. Símbolo Saneamiento, (en pozo explanada), abastecimiento (en arquetas).
- Norma de aplicación: EN-124:20015
- Tipo: Grupo 4. Clase D400 mínimo.
- Marcado: S/ EN-124 con marca de organismo de certificación.



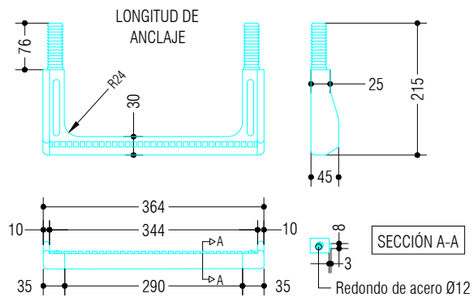
Ubicación:
- Calzadas con tráfico rodado.
- Zonas de acera remontables por el tráfico rodado.
- Zonas verdes.

Instalación: Eje bisagra- cierre en el sentido de tráfico.

El marco irá apoyado en todo su perímetro sobre los muros de arqueta. módulo cónico de pozo de losa.
La junta elástica y los cajeados de bisagra y cierre deben quedar libres de mortero, hormigón, etc...

PATE DE POLIPROPILENO CON VARILLA DE ACERO E=1:10

Cotas en mm.



Revestimiento de polipropileno resistente al medio agresivo propio del colector

LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Tierra vegetal
- Terreno

| | | | |

Límite ocupación temporal

TORRE

CEMENTERIO

PEBD PE100 Ø63 PN6
Eje E-6

Conexión a red existente

ASFALTO

CAMINO

ABAST.

FINCA DE CULTIVO

POZO
NO ENCONTRADO

PLUV
404.86
402.89
401.00

Hø300

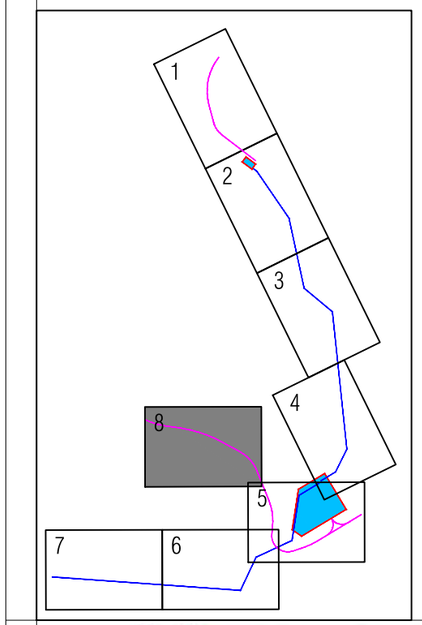
MURO DE PIEDRA

ASFALTO AGRIETADO

SALTO DE A

EA-194
400.018

Límite ocupación temporal



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería · José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 · Original: A3 · Cotas: m · 0 2.5 5	Rev: 0 · junio 2019	DESIGNACIÓN: ABASTECIMIENTO DE AGUA PLANTA	PLANO: 6.1 · HOJA: 1 de 2

Revisión:

Diseño:

ASFALTO AGRIETADO

PIEDRA

MURO DE PIEDRA

SALTO DE AGUA

MALEZA-ARBOLADO

Limite ocupación temporal

LABOR

MALEZA-ARBOLADO

LECHO ROCA

EA-194
400.018

0+100

102.20

MALEZA-ARBOLADO

ECA-193
402.470

FUENTE

CHARCOS

VALLA

REGATA

PEBD PE100 Ø63 PN6
Eje E-6

0+188

184.03

187.78

0+180

161.19

ZAHORRAS

118.35

0+120

TALUD

MURO DE PIEDRA

123.68

CAMINO

0+160

Límite ocupación temporal

TABLERO
400.18
e=20cm

ROTURA

TABLERO
400.25
e=20cm

136.20

0+140

ZAHORRAS

CAMINO

ECA-191
401.670

TABLERO
400.27
e=20cm

TABLERO
400.31

PUERTA FINCA

MALEZA-ARBOLADO

REGATA

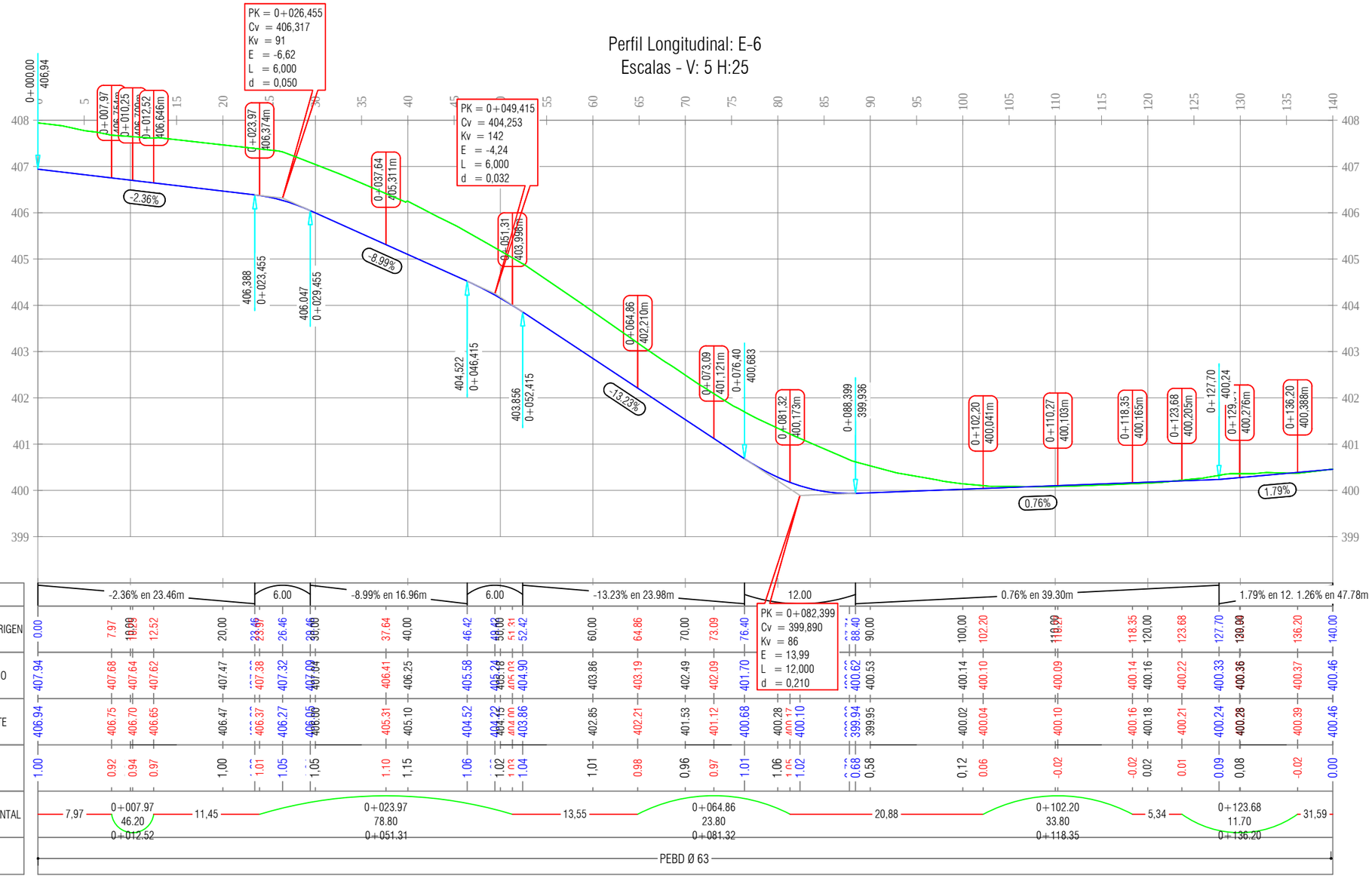
1 2 3 4 5 6 7 8

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 Cotas: m — Original: A3 (0 2.5 5)	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: ABASTECIMIENTO DE AGUA PLANTA	PLANO : 6.1 — HOJA : 2 de 2		

Revisión:

Diseño:

Perfil Longitudinal: E-6
Escalas - V: 5 H:25



PENDIENTE	-2.36% en 23.46m · 6.00 · -8.99% en 16.96m · 6.00 · -13.23% en 23.98m · 12.00 · 0.76% en 39.30m · 1.79% en 12. 1.26% en 47.78m
DISTANCIA - ORIGEN	0.00 · 7.97 · 10.00 · 12.52 · 20.00 · 23.46 · 23.97 · 26.46 · 30.06 · 37.64 · 40.00 · 46.42 · 50.00 · 51.31 · 52.42 · 60.00 · 64.86 · 70.00 · 73.09 · 76.40 · 82.40 · 90.00 · 100.00 · 102.20 · 110.00 · 118.35 · 120.00 · 123.68 · 127.70 · 130.00 · 136.20 · 140.00
COTA - TERRENO	407.94 · 407.68 · 407.64 · 407.62 · 407.47 · 407.38 · 407.32 · 407.04 · 406.41 · 406.25 · 405.58 · 404.90 · 403.86 · 403.19 · 402.49 · 402.09 · 401.70 · 400.62 · 400.53 · 400.14 · 400.10 · 400.09 · 400.14 · 400.16 · 400.22 · 400.33 · 400.36 · 400.37 · 400.46
COTA - RASANTE	406.94 · 406.75 · 406.70 · 406.65 · 406.47 · 406.37 · 406.27 · 406.00 · 405.31 · 405.10 · 404.52 · 403.86 · 402.85 · 402.21 · 401.53 · 401.12 · 400.68 · 400.10 · 399.94 · 399.95 · 400.02 · 400.04 · 400.10 · 400.16 · 400.18 · 400.21 · 400.24 · 400.28 · 400.39 · 400.46
COTA - ROJA	1.00 · 0.92 · 0.94 · 0.97 · 1.00 · 1.01 · 1.05 · 1.05 · 1.10 · 1.15 · 1.06 · 1.04 · 1.01 · 0.98 · 0.96 · 0.97 · 1.01 · 1.06 · 1.02 · 0.68 · 0.58 · 0.12 · 0.06 · -0.02 · -0.02 · 0.02 · 0.01 · 0.09 · 0.08 · -0.02 · 0.00
GEOM. HORIZONTAL	7,97 · 0+007.97 46.20 0+012.52 · 11,45 · 0+023.97 78.80 0+051.31 · 13,55 · 0+064.86 23.80 0+081.32 · 20,88 · 0+102.20 33.80 0+118.35 · 5,34 · 0+123.68 11.70 0+136.20 · 31,59
CONDUCCIÓN	PEBD Ø 63

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Mankomunitatea · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:500 (Original: A3) — Cotas: m — 0 5 10

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ABASTECIMIENTO DE AGUA
PERFIL LONGITUDINAL

PLANO : 6.2

HOJA : 1 de 2

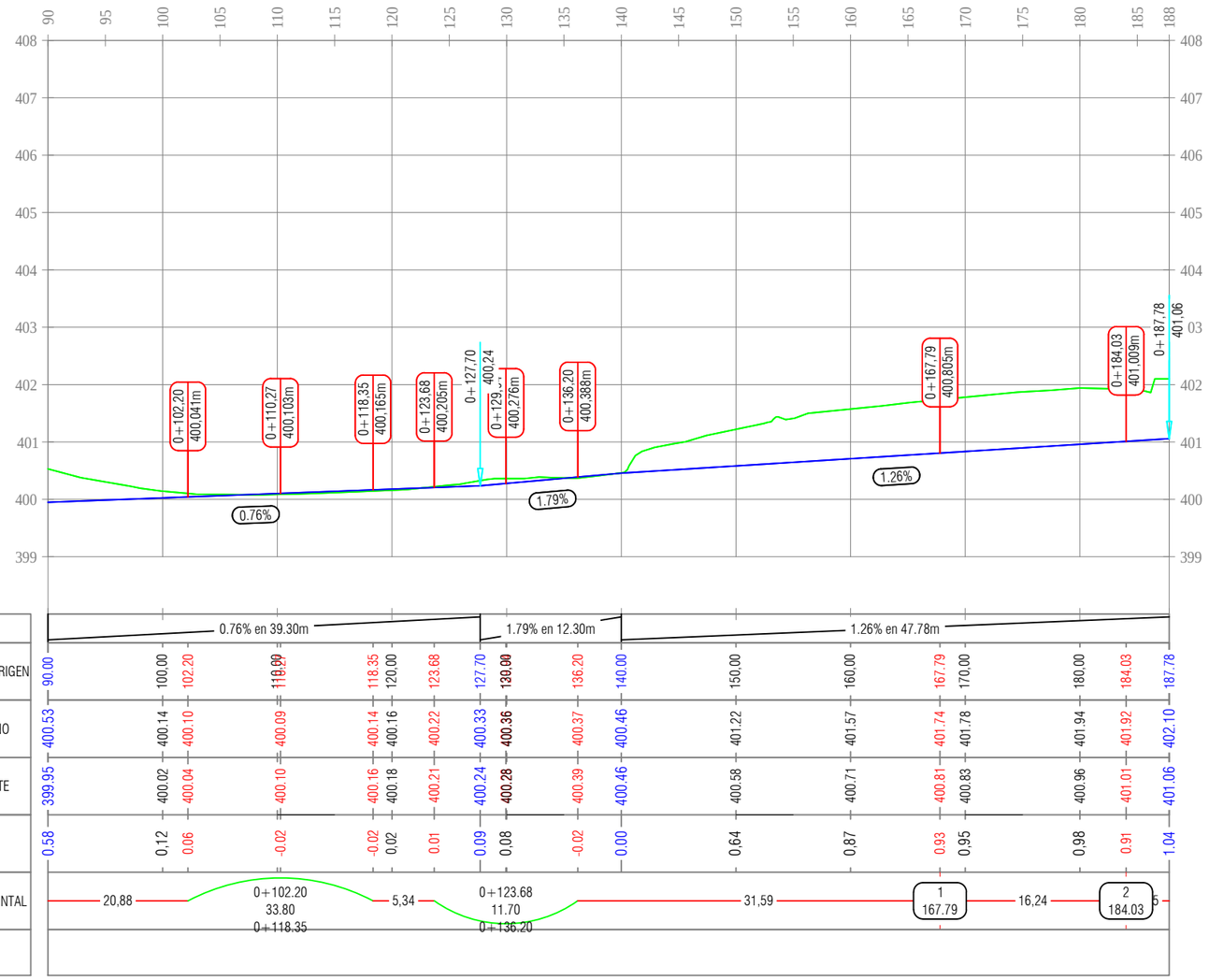
Revisión:

Diseño:

1 2 3 4

A B C D

Perfil Longitudinal: E-6
Escalas - V: 5 H:25



| | | |

Revisión:

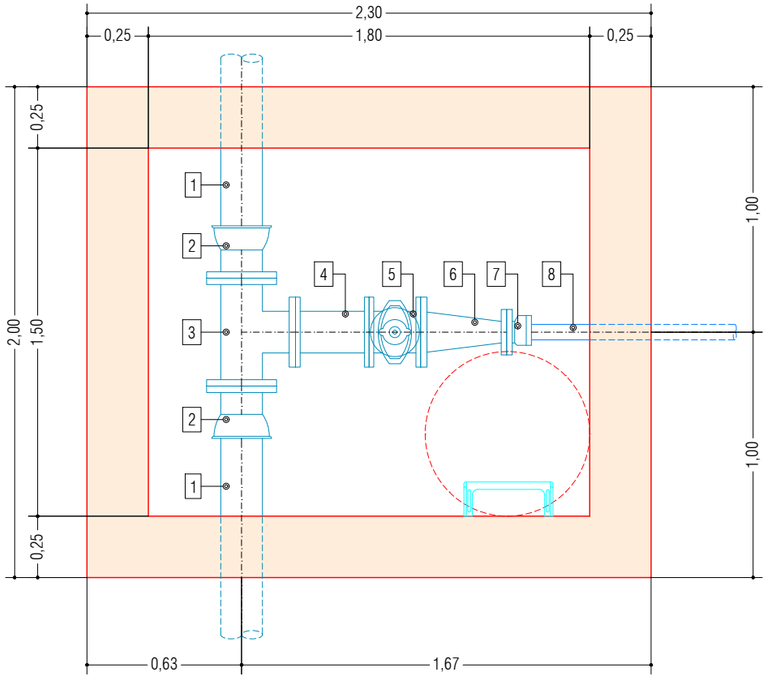
Diseño:

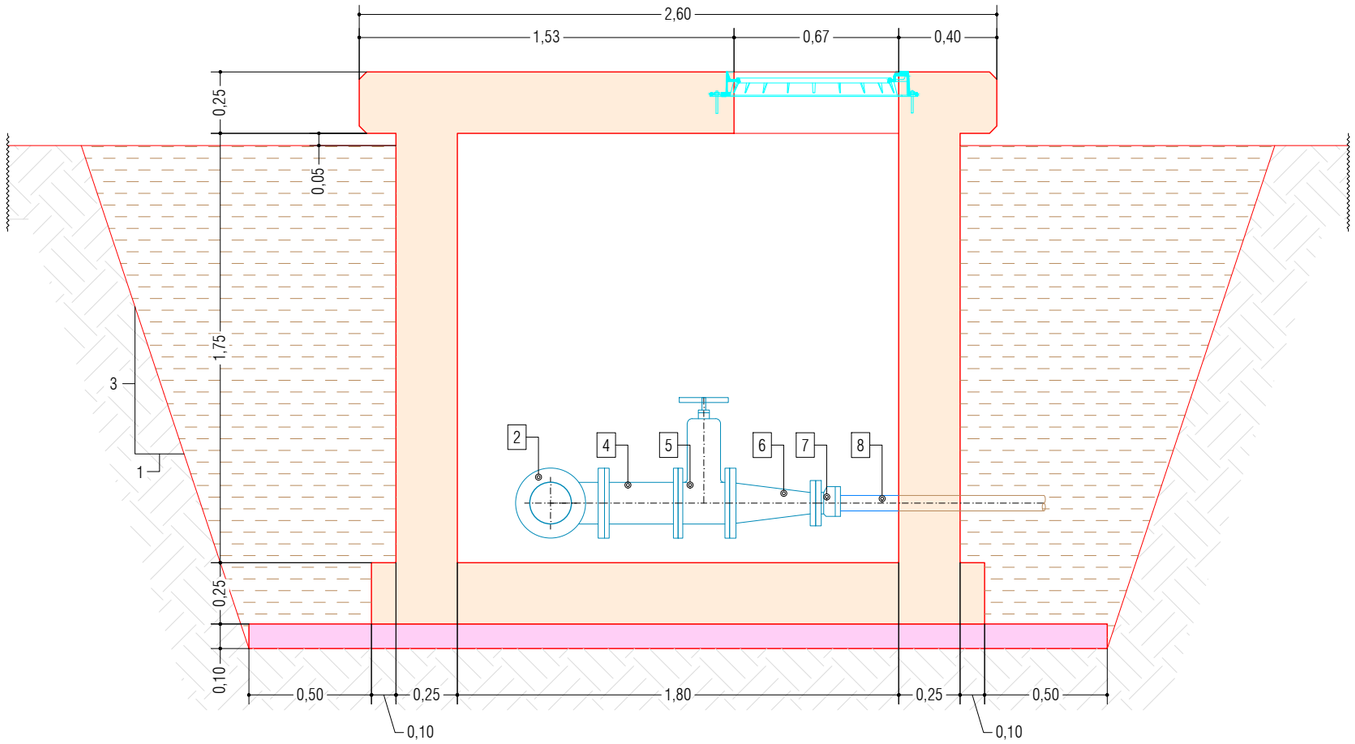
NUDO DE CONEXIÓN E=1:25

LEYENDA PIECERÍO

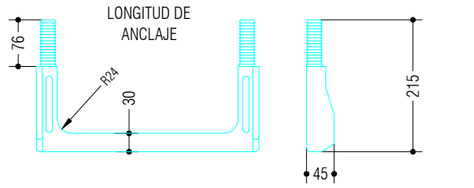
1	Tubería de FN DN150
2	Brida-enchufe FN DN 150
3	Te BBB FN DN150
4	Carrete desmontaje inox Ø150
5	VCC FN DN150
6	Reducción DN150-63
7	Pieza brida-enchufe universal DN65-63mm
8	Tubería de PEAD Ø63mm

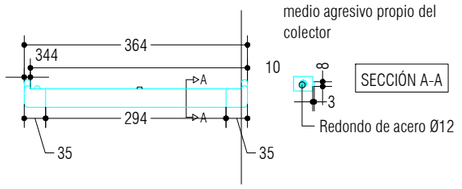
PLANTA





PATE DE POLIPROPILENO CON VARILLA DE ACERO E=1:10





LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Tierra vegetal
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: VARIAS (Original: A3) — Cotas: m y mm

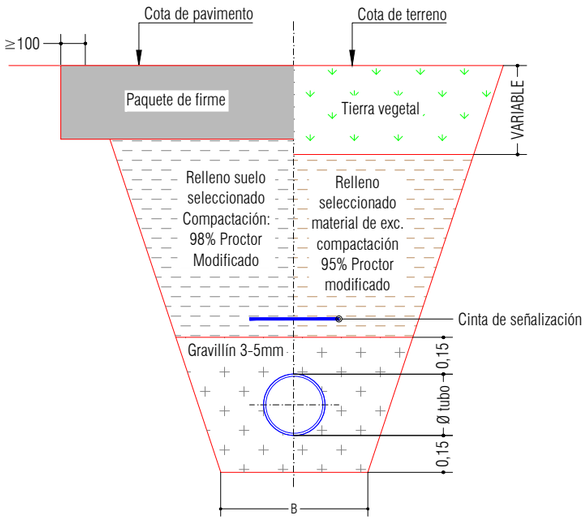
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ABASTECIMIENTO DE AGUA DETALLES

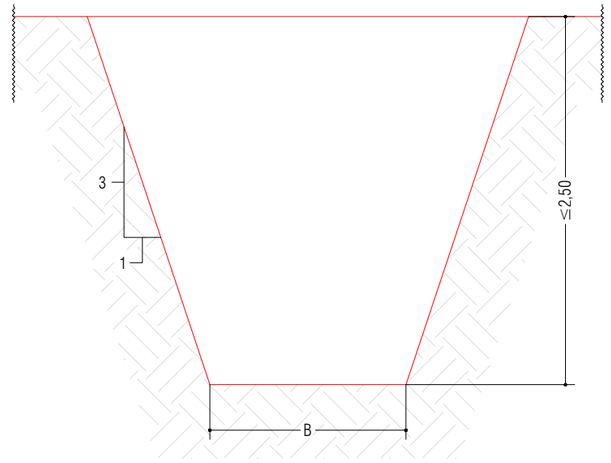
PLANO: 6.3

HOJA: 1 de 2

ZANJA TIPO E=1:25



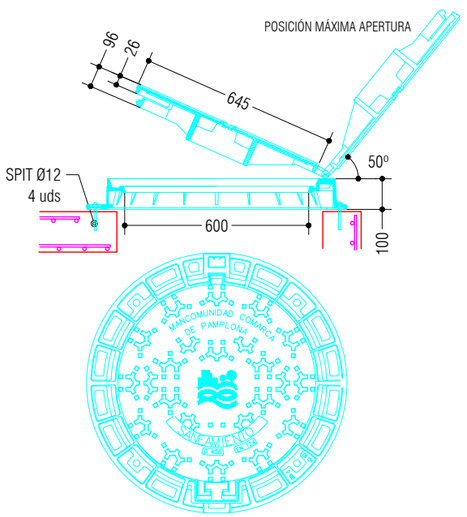
Ø	630	500	400	315	250	200
B	1,20	1,00	0,80	0,70	0,70	0,60



MARCO Y TAPA DE REGISTRO ABATIBLE (TAPA ARTICULADA)

E=1:20

- Cota de paso: Ø600mm.
- Material: Fundición Nodular.
- Carga: 40 Tn.(400KN).
- Ubicación: Calzadas, aceras o zonas verdes.
- Tapa: Articulada mediante charnela, con topes de posicionamiento y perforada para los casos de ventosas. Extraíble en posición vertical.
- Dispositivo de acerrojado: Mediante apéndice elástico de Fundición Dúctil solidario a la tapa.
- Insonorización: Mediante junta de polietileno en el marco.
- Fijación a la arqueta: Mediante 4 spits o herrajes Ø12
- Inscripción: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA. Símbolo Saneamiento, (en pozo explanada), abastecimiento (en arquetas).
- Norma de aplicación: EN-124:20015
- Tipo: Grupo 4. Clase D400 mínimo.
- Marcado: S/ EN-124 con marca de organismo de certificación.

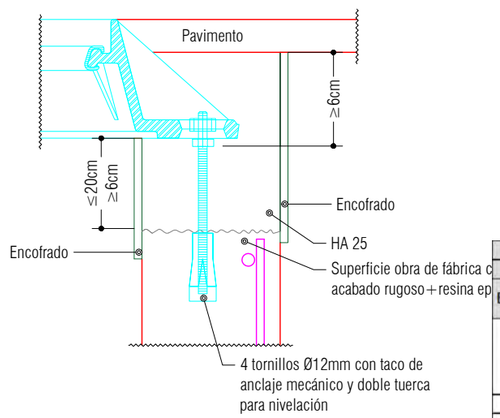


Ubicación:
- Calzadas con tráfico rodado.
- Zonas de acera remontables por el tráfico rodado.
- Zonas verdes.

Instalación: Eje bisagra- cierre en el sentido de tráfico.

El marco irá apoyado en todo su perímetro sobre los muros de arqueta. módulo cónico de pozo de losa.
La junta elástica y los cajeados de bisagra y cierre deben quedar libres de mortero, hormigón, etc...

E=1:5



LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Tierra vegetal
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

Revisión: | Diseño:

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: VARIAS (Original: A3) — Cotas: m y mm

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: ABASTECIMIENTO DE AGUA DETALLES

PLANO: 6.3 — HOJA: 2 de 2

3011

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES

BASE	X	Y	Z	
ECA-191	599206.051	4742352.884	401.670	hito FENO
ECA-192	599036.941	4742354.755	412.062	hito FENO
ECA-193	599173.855	4742378.968	402.470	clavo Geopunt
ECA-197	599075.325	4742660.359	395.276	clavo Geopunt
ECA-201	599133.456	4742646.330	391.955	clavo Geopunt
ECA-202	599148.832	4742605.799	391.245	hito FENO

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:250 — Cotas: m — Original: A3 — 0 2.5 5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR - TOPOGRAFÍA PLANTA

PLANO : 7.1

HOJA : 1 de 1

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES

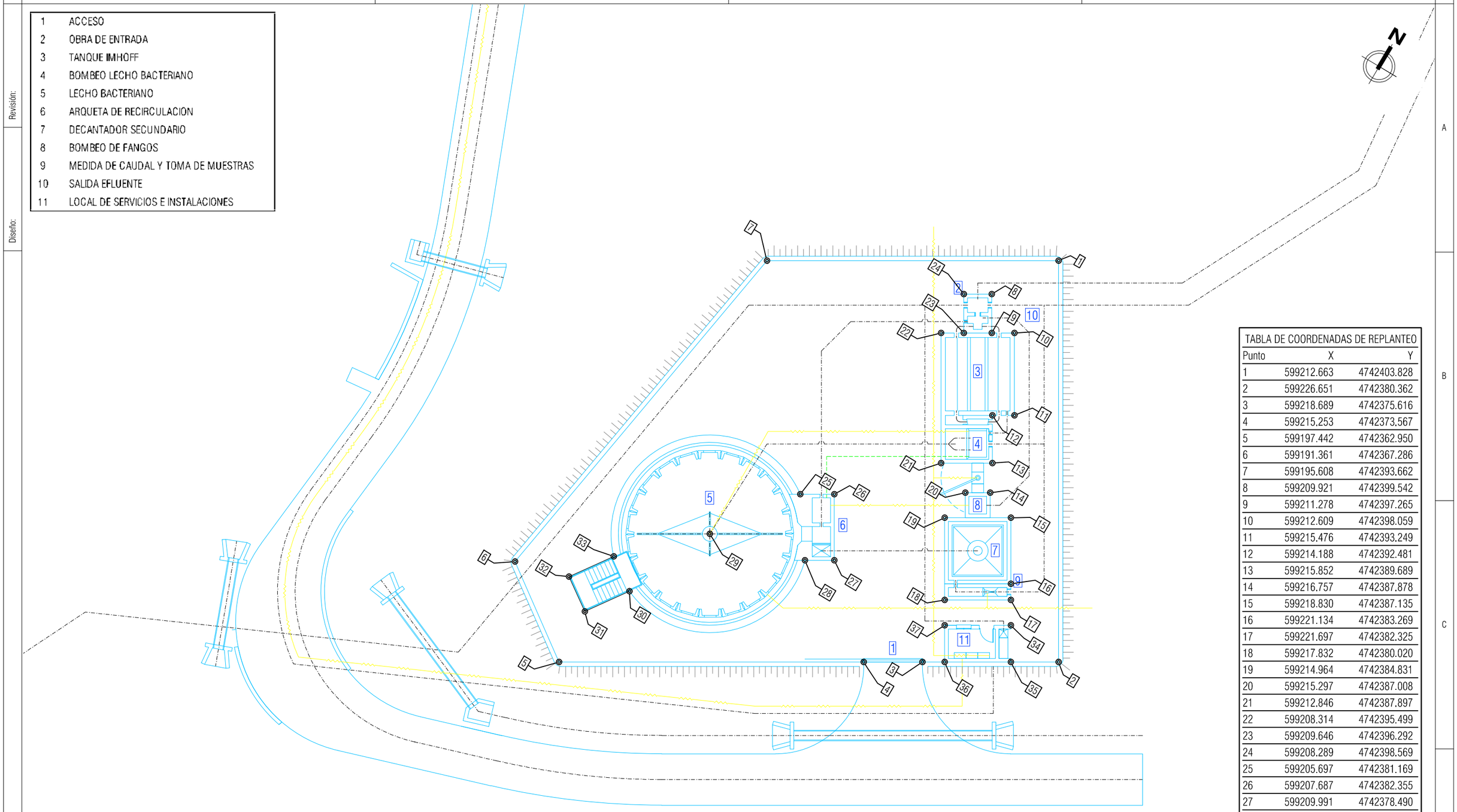


TABLA DE COORDENADAS DE REPLANTEO

Punto	X	Y
1	599212.663	4742403.828
2	599226.651	4742380.362
3	599218.689	4742375.616
4	599215.253	4742373.567
5	599197.442	4742362.950
6	599191.361	4742367.286
7	599195.608	4742393.662
8	599209.921	4742399.542
9	599211.278	4742397.265
10	599212.609	4742398.059
11	599215.476	4742393.249
12	599214.188	4742392.481
13	599215.852	4742389.689
14	599216.757	4742387.878
15	599218.830	4742387.135
16	599221.134	4742383.269
17	599221.697	4742382.325
18	599217.832	4742380.020
19	599214.964	4742384.831
20	599215.297	4742387.008
21	599212.846	4742387.897
22	599208.314	4742395.499
23	599209.646	4742396.292
24	599208.289	4742398.569
25	599205.697	4742381.169
26	599207.687	4742382.355
27	599209.991	4742378.490
28	599208.277	4742377.468
29	599201.791	4742375.698
30	599199.088	4742369.543
31	599197.179	4742366.803
32	599195.046	4742368.289
33	599196.955	4742371.029
34	599222.579	4742380.845
35	599223.859	4742378.697
36	599219.994	4742376.393
37	599218.714	4742378.541

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:250 — Cotas: m — Original: A3 — 0 2.5 5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR - REPLANTEO PLANTA GENERAL

PLANO : 8.1

HOJA : 1 de 1

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES

SALTO DE AGUA
ARBOLADO MALEZA
MALEZA-ARBOLADO
ECA-194 402.470
ECA-193 402.470
FUENTE
VALLA
CHARCOS
TALUD
REGATA
MURETE
MURO DE PIEDRA
TABLERO 400.16 e=20cm
TABLERO 400.25 e=20cm
TABLERO 400.27 e=20cm
TABLERO 400.31
CAMINO
ZAHORRAS
PUERTA FINCA
LABOR
ECA-191 401.670
TOCO
0+000
0+004
0+005
0+008
0+010
0+012
0+015
0+017
0+020
0+021
0+023
0+024
0+025
0+027
0+030
0+032
0+035
0+040

Revisión:							A
Diseño:							B
							C
							D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

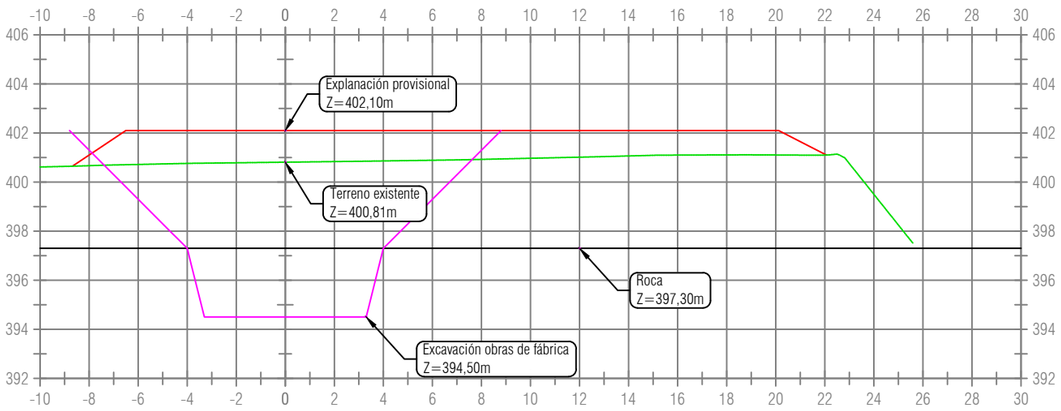
ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5

Rev: 0 — junio 2019

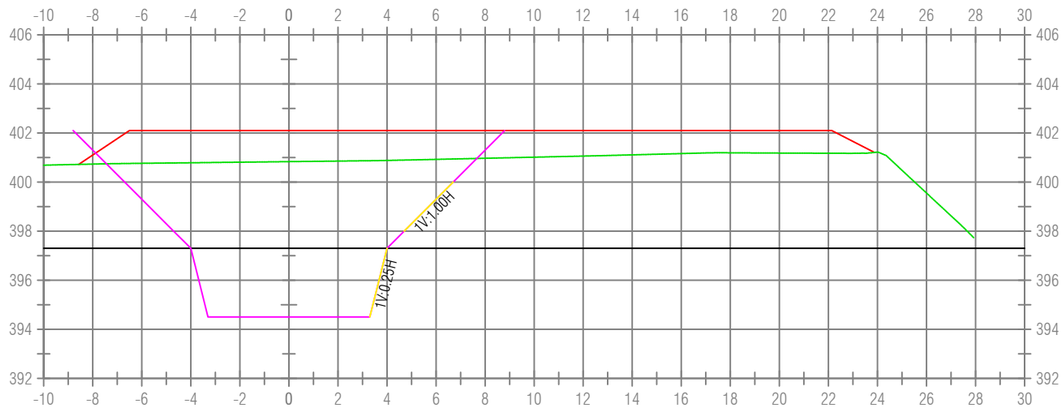
DESIGNACIÓN: EDAR - EXPLANACIÓN PLANTA

PLANO : 9.1

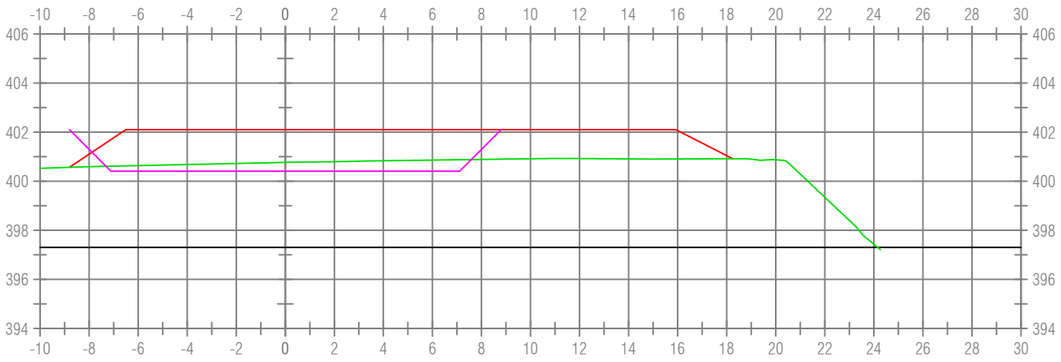
HOJA : 1 de 1



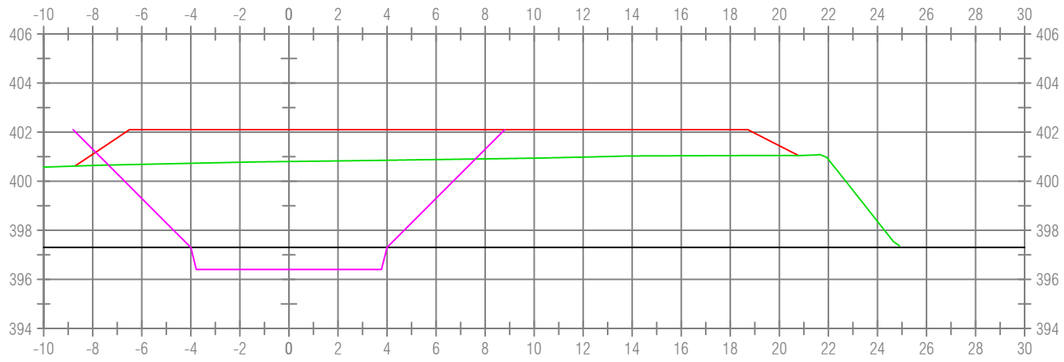
P.K.=0+010



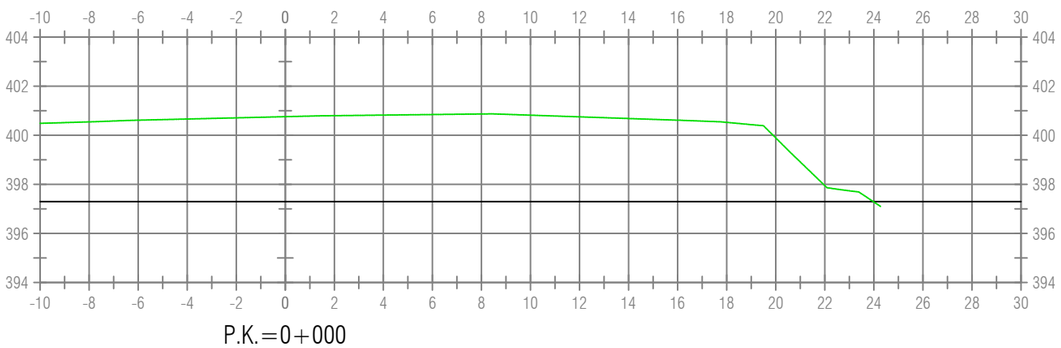
P.K.=0+012,41



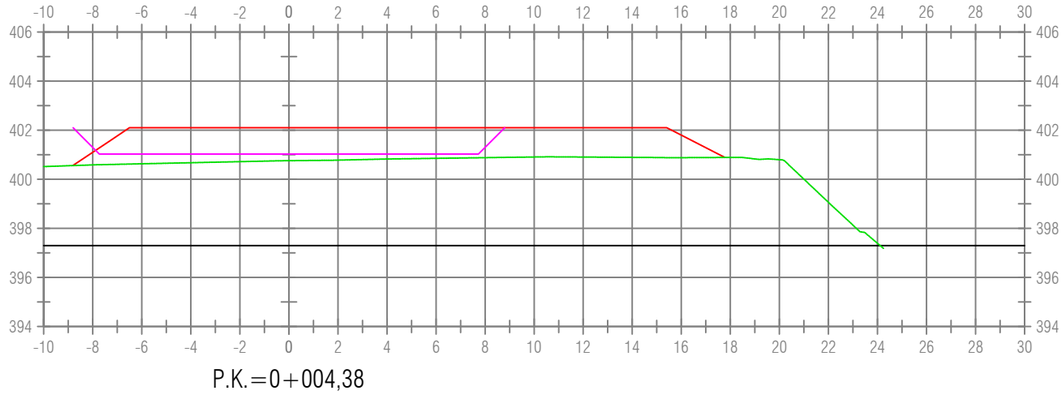
P.K.=0+005



P.K.=0+008,33

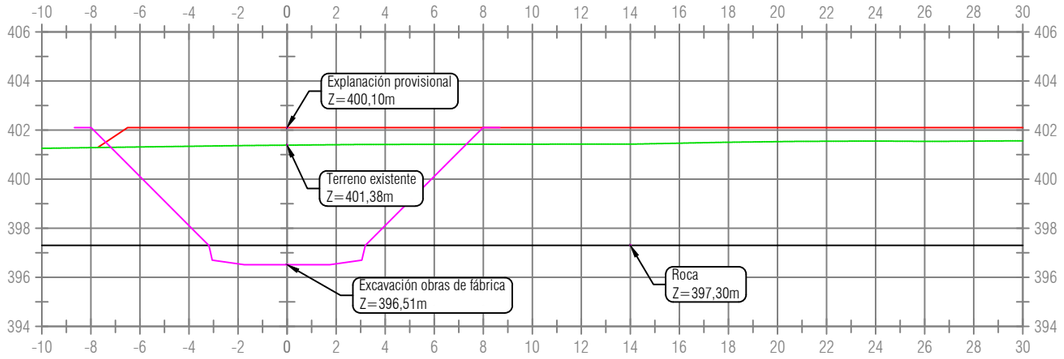


P.K.=0+000

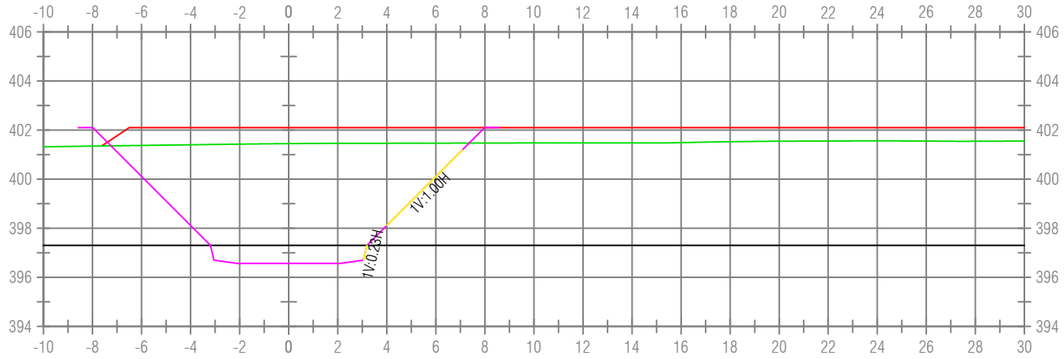


P.K.=0+004,38

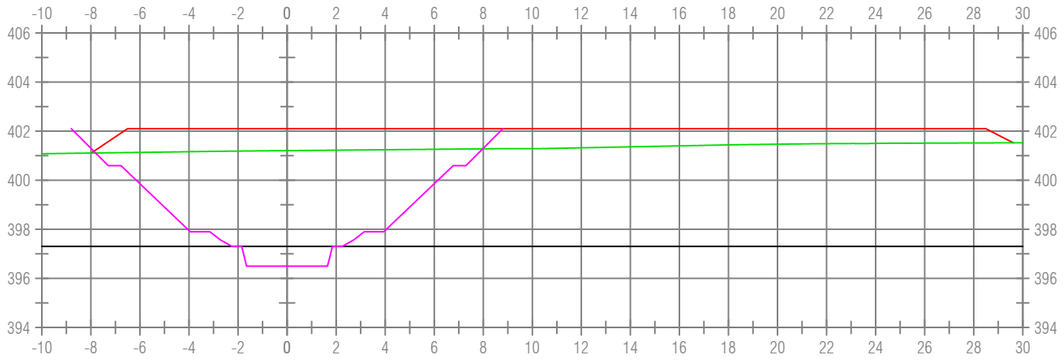
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - EXPLANACIÓN SECCIONES TRANSVERSALES	PLANO : 9.2 — HOJA : 1 de 3		



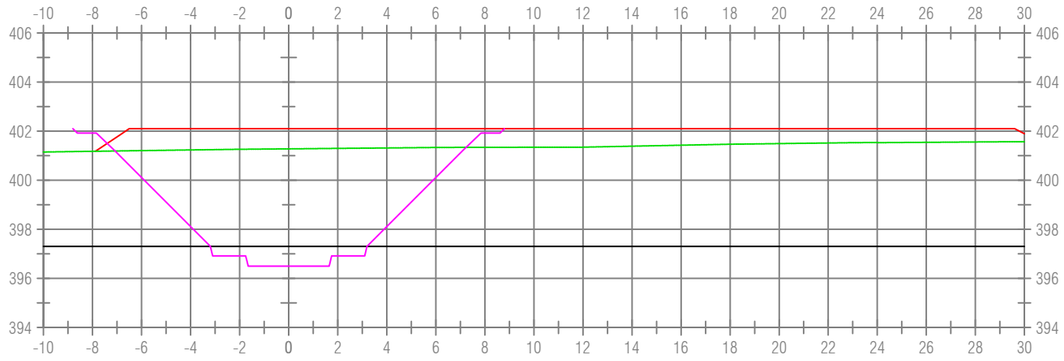
P.K.=0+023,28



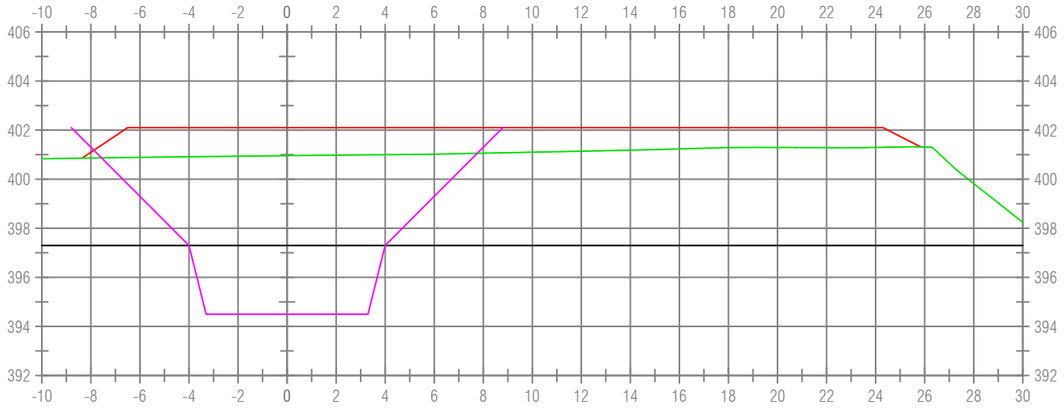
P.K.=0+024,43



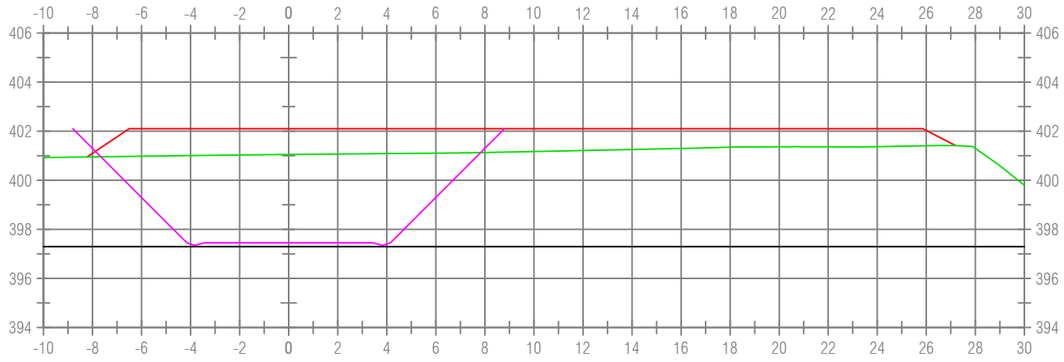
P.K.=0+020



P.K.=0+021,33



P.K.=0+015

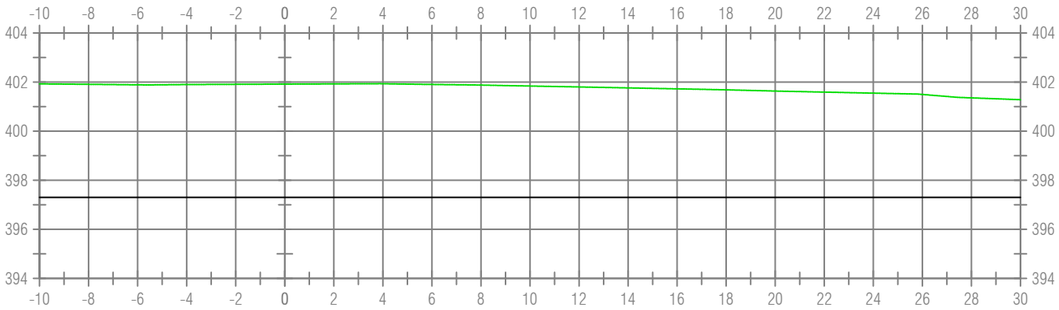


P.K.=0+016,86

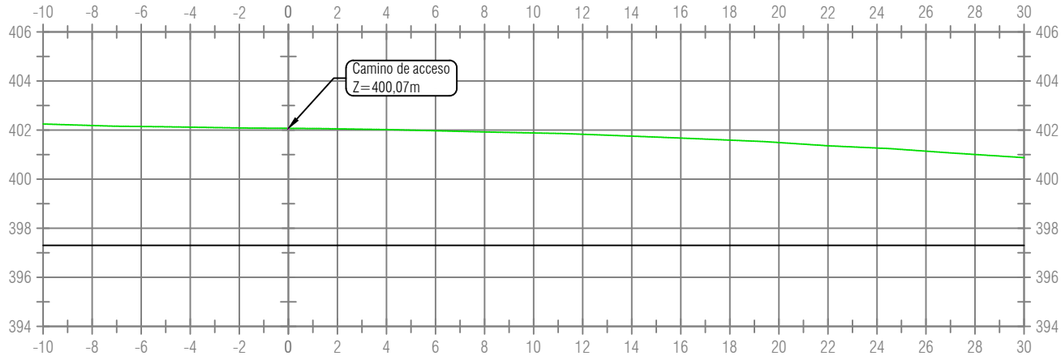
Revisión:

Diseño:

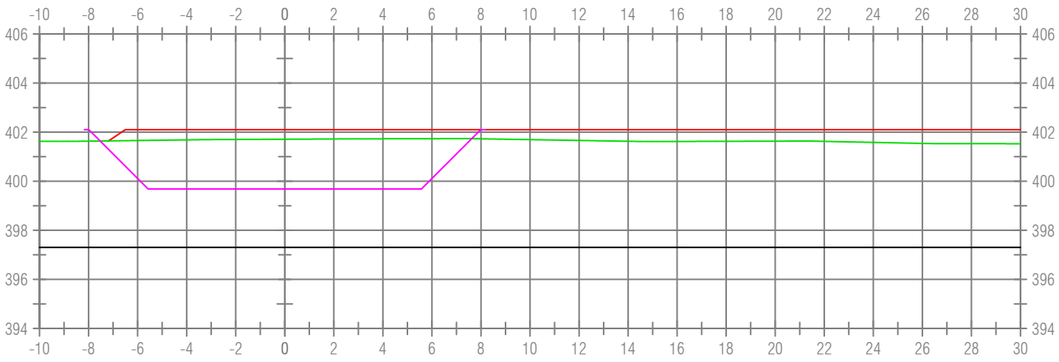
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227
	ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - EXPLANACIÓN SECCIONES TRANSVERSALES
	PLANO : 9.2 — HOJA : 2 de 3		



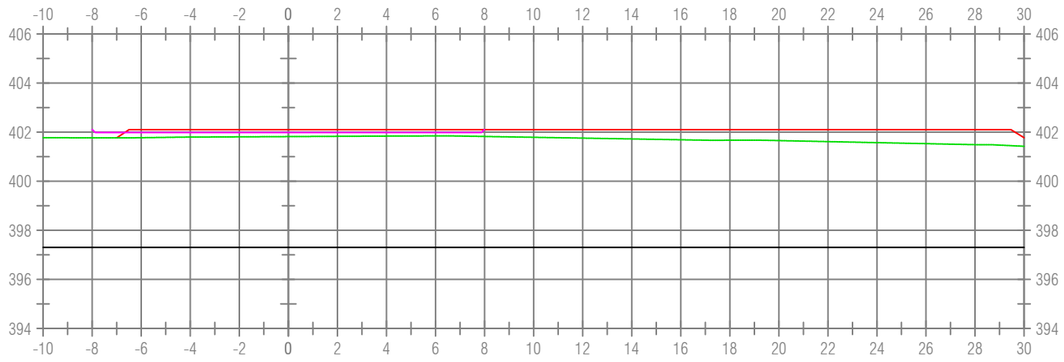
P.K.=0+035



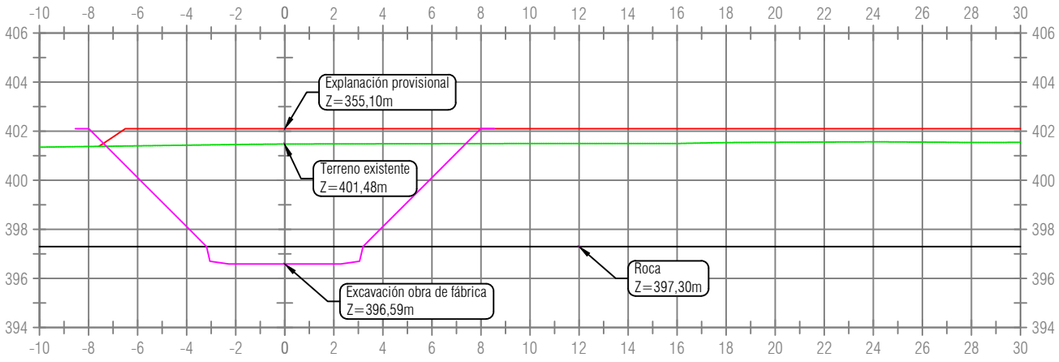
P.K.=0+040



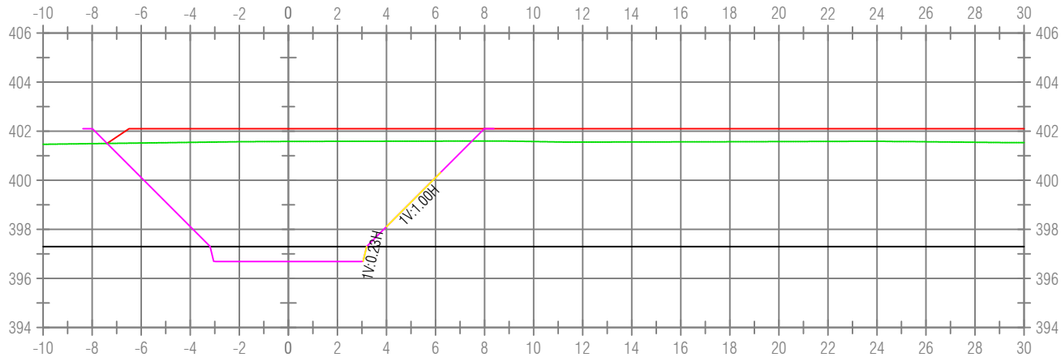
P.K.=0+030



P.K.=0+032,30



P.K.=0+025



P.K.=0+027,23

Revisión:

Diseño:

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

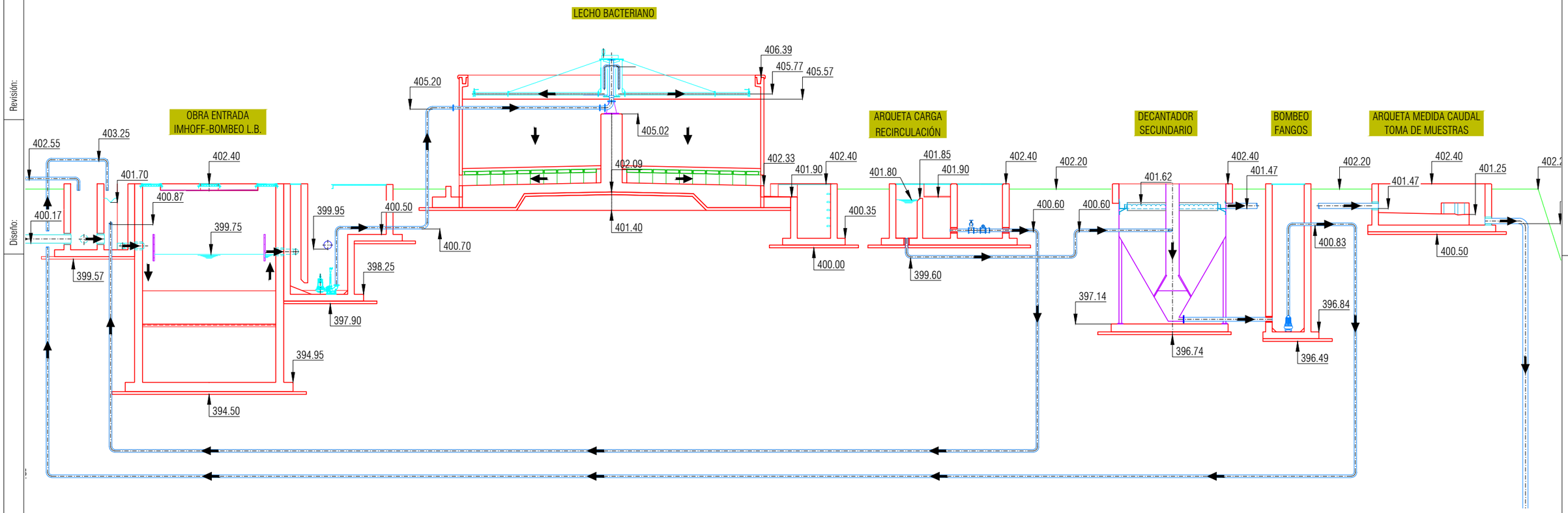
ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR - EXPLANACIÓN SECCIONES TRANSVERSALES

PLANO : 9.2

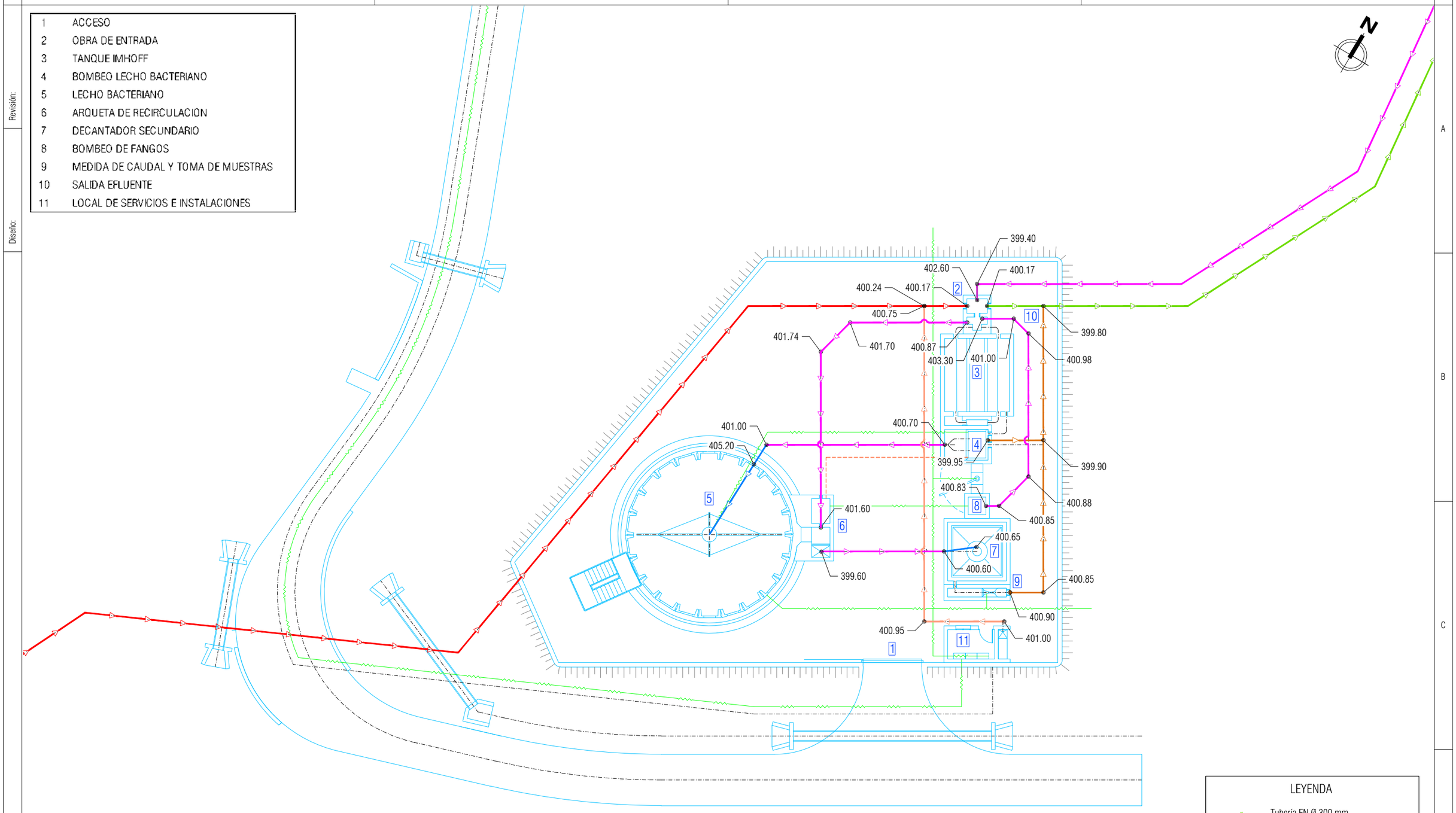
HOJA : 3 de 3



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:150 — Original: A3 — Cotas: m — 0 1.5 3	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - LÍNEA DE AGUA Y FANGO ESQUEMA	PLANO : 10.1 — HOJA : 1 de 1

Revisión: Diseño:

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES



LEYENDA

- Tubería FN Ø 300 mm
- Tubería FN Ø 100 mm
- Tubería acro inox. AISI-304 Ø 100 mm
- Tubería PVC Ø 315 mm IZU
- Tubería PVC Ø 315 mm Aliviados
- Tubería PVC Ø 110 mm
- 400.00 Cota hidráulica tubería

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5

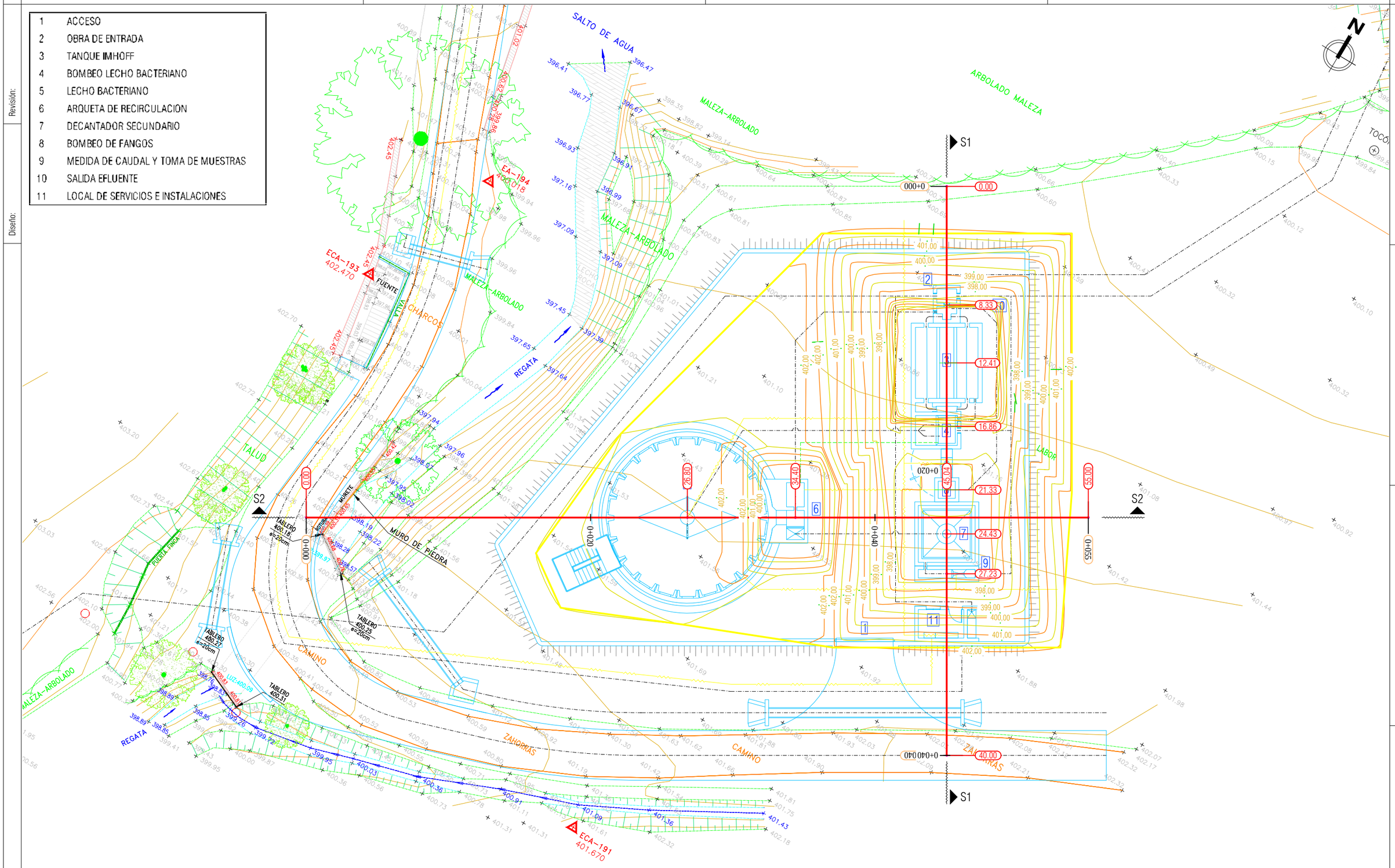
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR - TUBERÍAS DE PROCESO PLANTA GENERAL

PLANO : 11.1

HOJA : 1 de 1

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES



Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR - SECCIONES GENERALES PLANTA

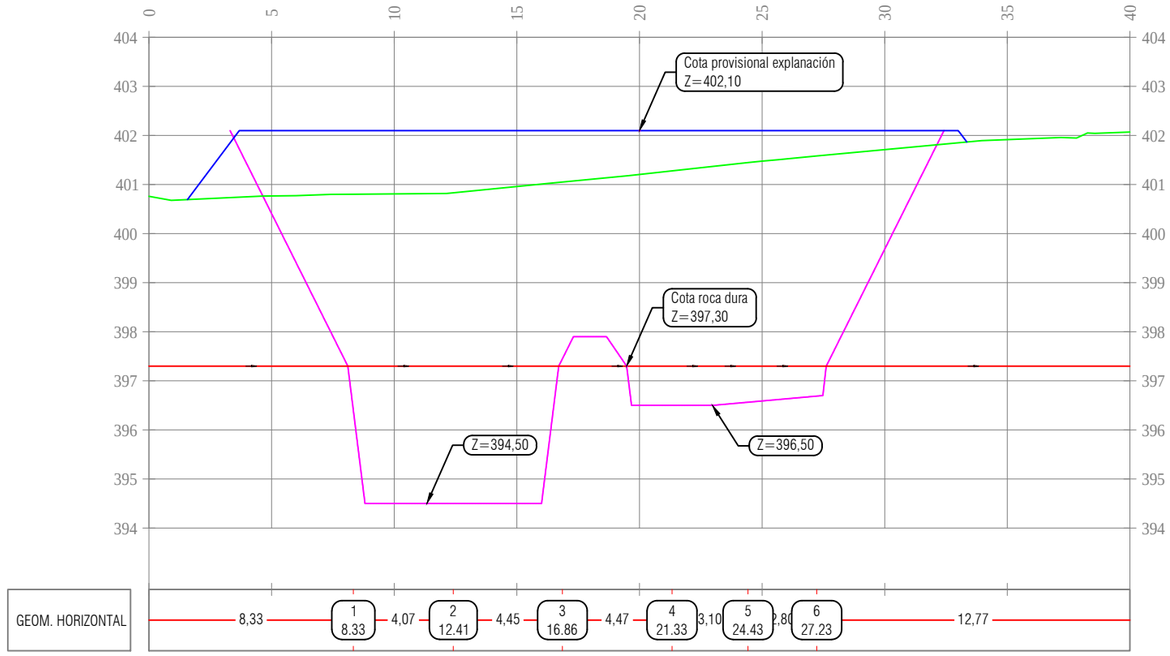
PLANO : 12.1

HOJA : 1 de 1

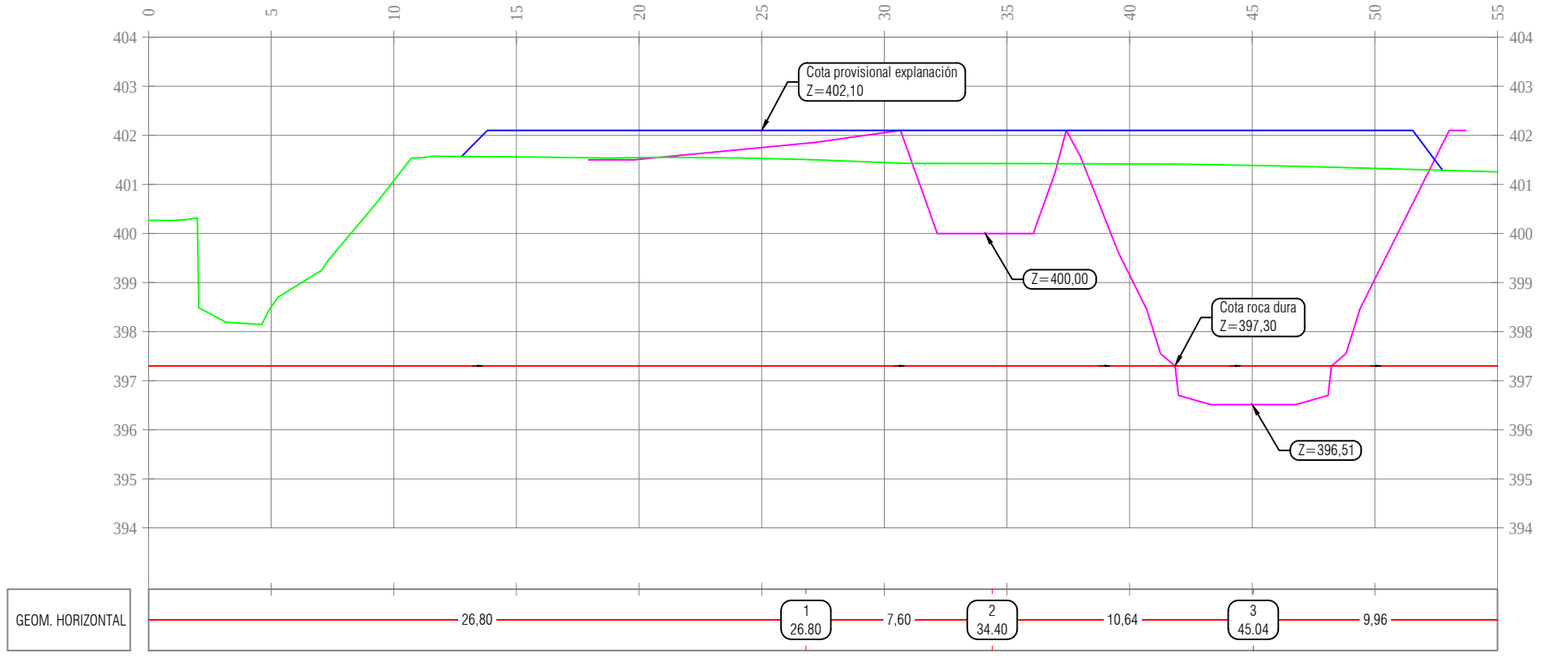
Revisión:

Diseño:

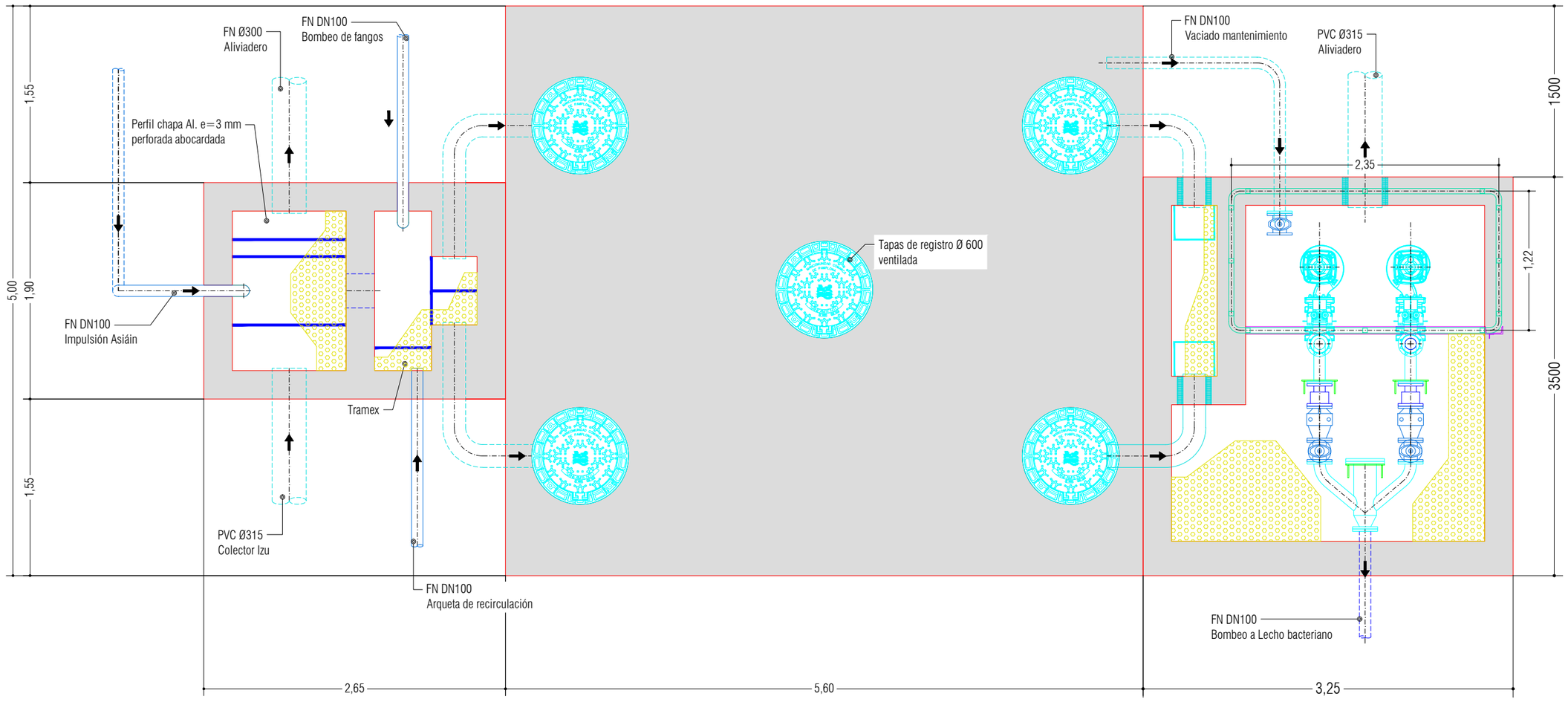
Perfil Longitudinal: S-1
Escalas - V: 125 H:250



Perfil Longitudinal: S-2
Escalas - V: 125 H:250



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 (Original: A3) Cotas: m 0 2.5 5	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - SECCIONES GENERALES SECCIÓN 1 Y 2	PLANO : 12.2 HOJA : 1 de 1



Revisión:

Diseño:

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

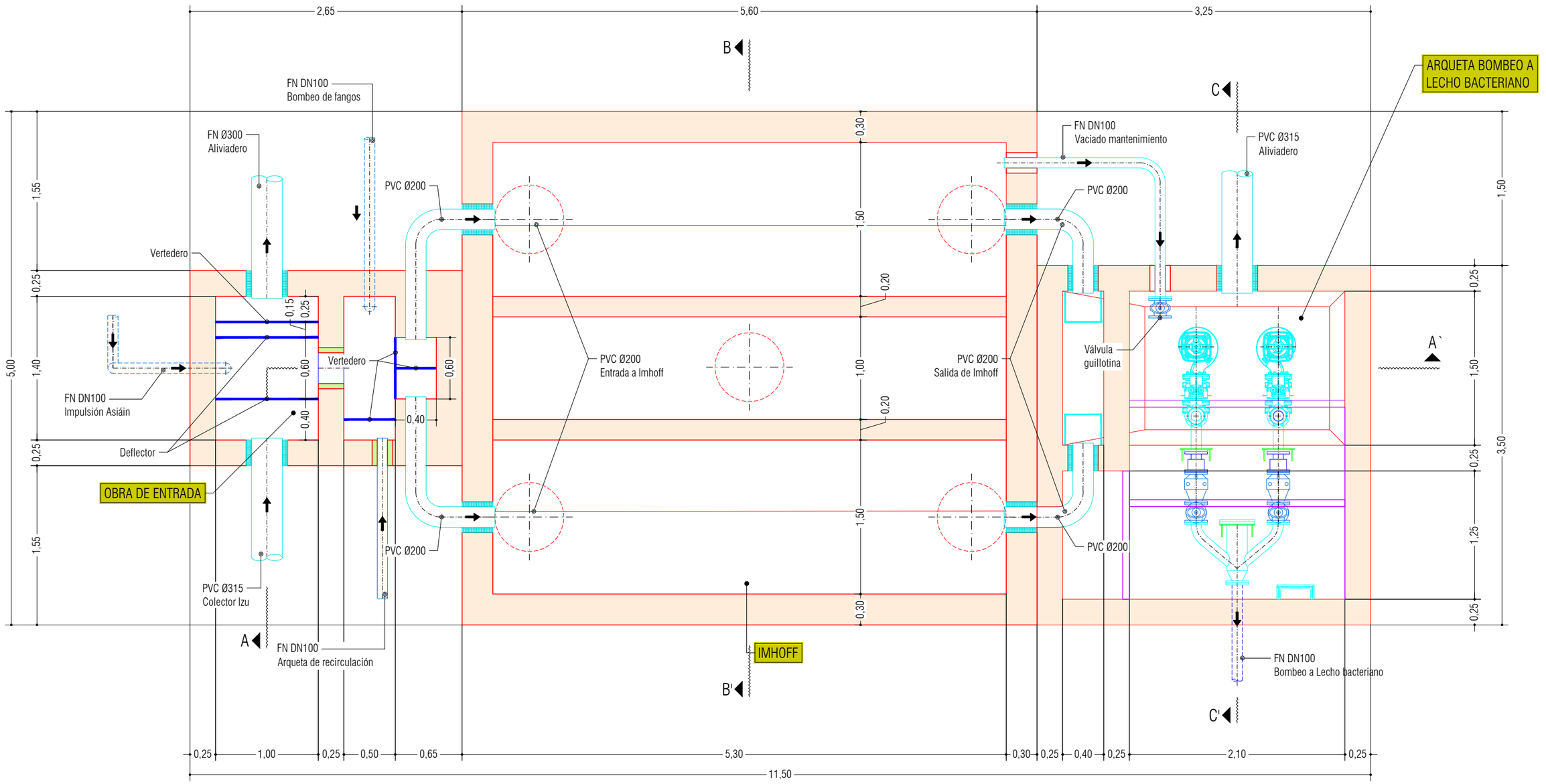
ESCALA: 1:40 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.4 0.8

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA
PLANTA SUPERFICIE

PLANO : 13.1

HOJA : 1 de 1



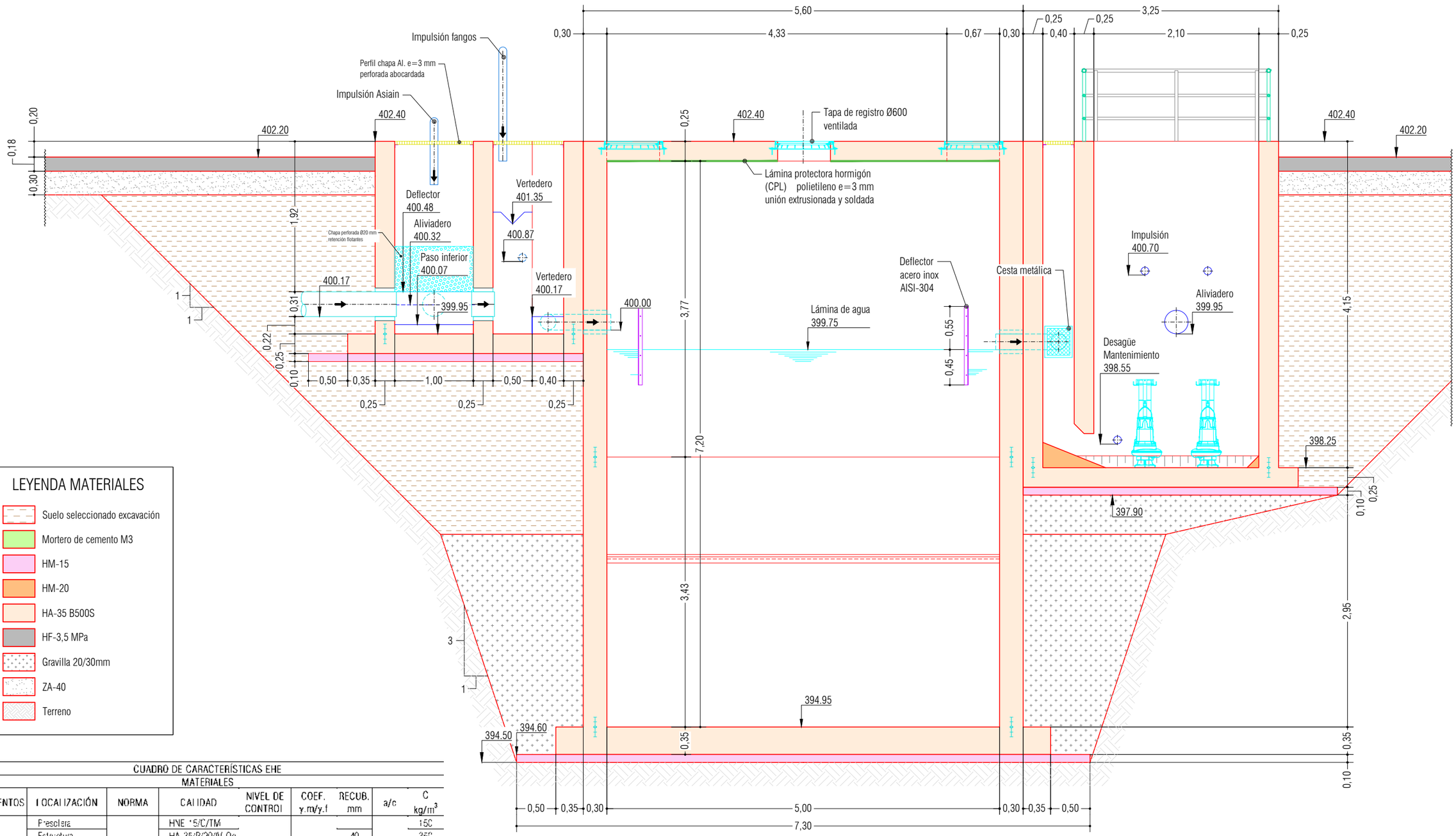
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:40 (Cotas: m) — Original: A3 — 0 0.4 0.8	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA PLANTA	PLANO : 13.2 — HOJA : 1 de 1

Revisión: Diseño:

Revisión:

Diseño:

SECCIÓN A-A'



LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de cemento M3
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Prescleras	EHE-08	HNE 15/C/TM	Estadístico	1.50	40	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc					350
	Relleno		HV 20/B/20/I					300
	Pavimento		HF-3,5			-		325
Armaduras Acero	Pasivas	CTE	B 500 S	Normal	1.15	RECUB recubrimiento nominal		
	Perfiles y chapas		S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_c=1.35	a/c Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_c 1.50	C Contenido mínimo de cemento
					γ_c=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento mas próximo no será inferior a valor indicado
Se ha considerado una presion admisible de terreno 2.00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Cotas: m — Original: A3 (0 0.5 1)

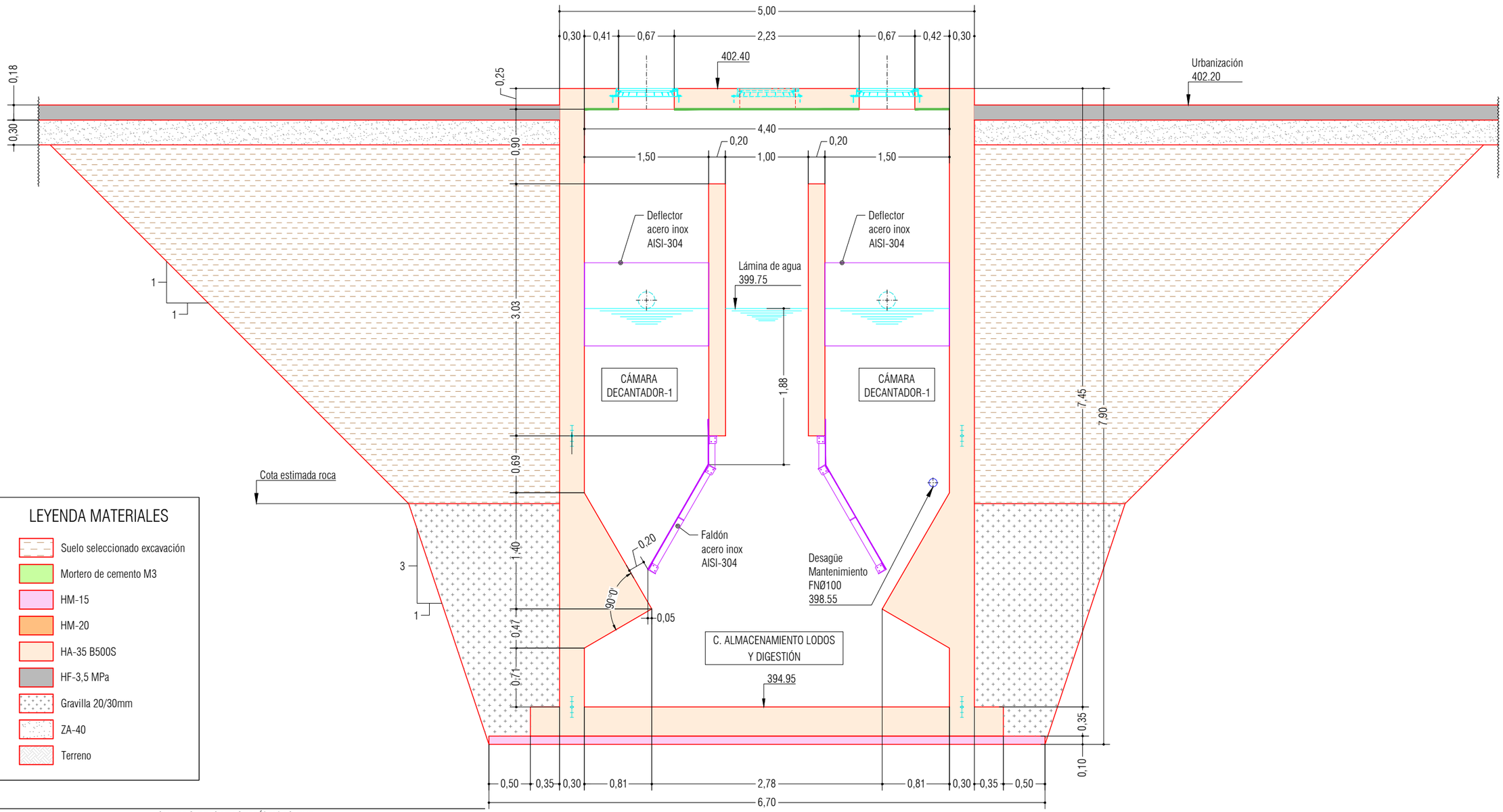
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA SECCIONES

PLANO: 13.3

HOJA: 1 de 3

SECCIÓN B-B'



LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de cemento M3
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Prescleta	FHF-08	HNE 15/C/TM	Estadístico	1.50	40	0,45	150
	Estructura		HA-35/B/20/IV-Qc					350
	Relleno		HV 20/B/20/I					300
	Pavimento		HF-3,5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Norma	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Norma.	1.10			

EJECUCIÓN

a/c = Máx. Relación Agua/Cemento

C = Contenido mínimo de cemento

Todos	-	FHF-08	-	Intenso	γ_c=1.35	
					γ_c=1.50	
					γ_c=1.50	

Notas:

La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento mas próximo no será inferior a valor indicado

Se ha considerado una presión admisible de terreno 2,00 kg/cm²

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Cotas: m — Original: A3 — 0 0.5 1

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA SECCIONES

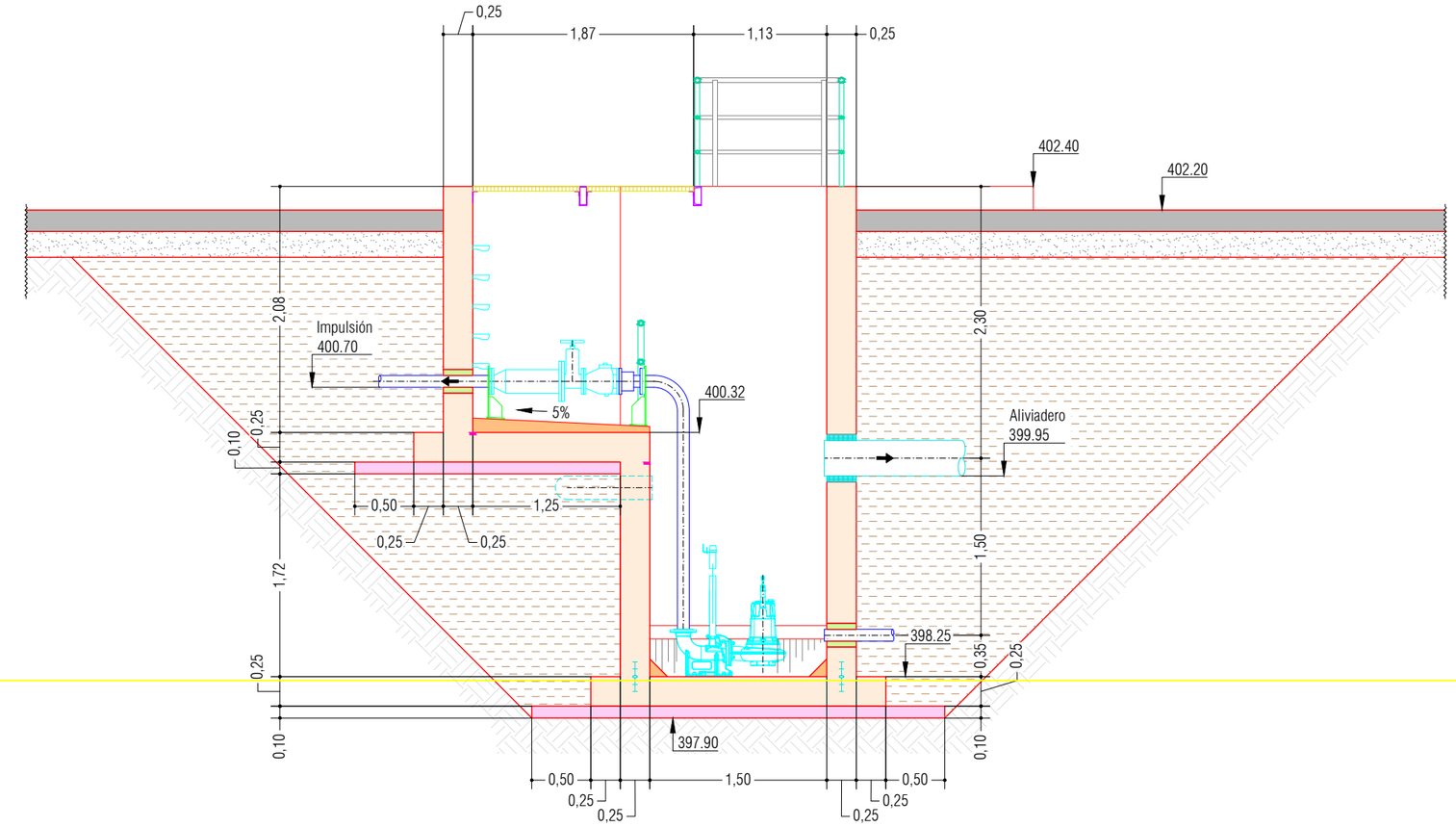
PLANO: 13.3

HOJA: 2 de 3

Revisión:

Diseño:

SECCIÓN C-C'



LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de cemento M3
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE 08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	C-45	150
	Estructura		HA-35/P/20/ V-Cc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/			-		300
	Pavimento		HF-3,5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento		
EJECUCIÓN								
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_f g = 1,35	C = Contenido mínimo de cemento		
					γ_f g = 1,50			
					γ_f g = 1,50			
Notas:	La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior a valor indicado							
	Se ha considerado una presión admisible de terreno 2,00 kg/cm²							

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.5 1

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA SECCIONES

PLANO : 13.3

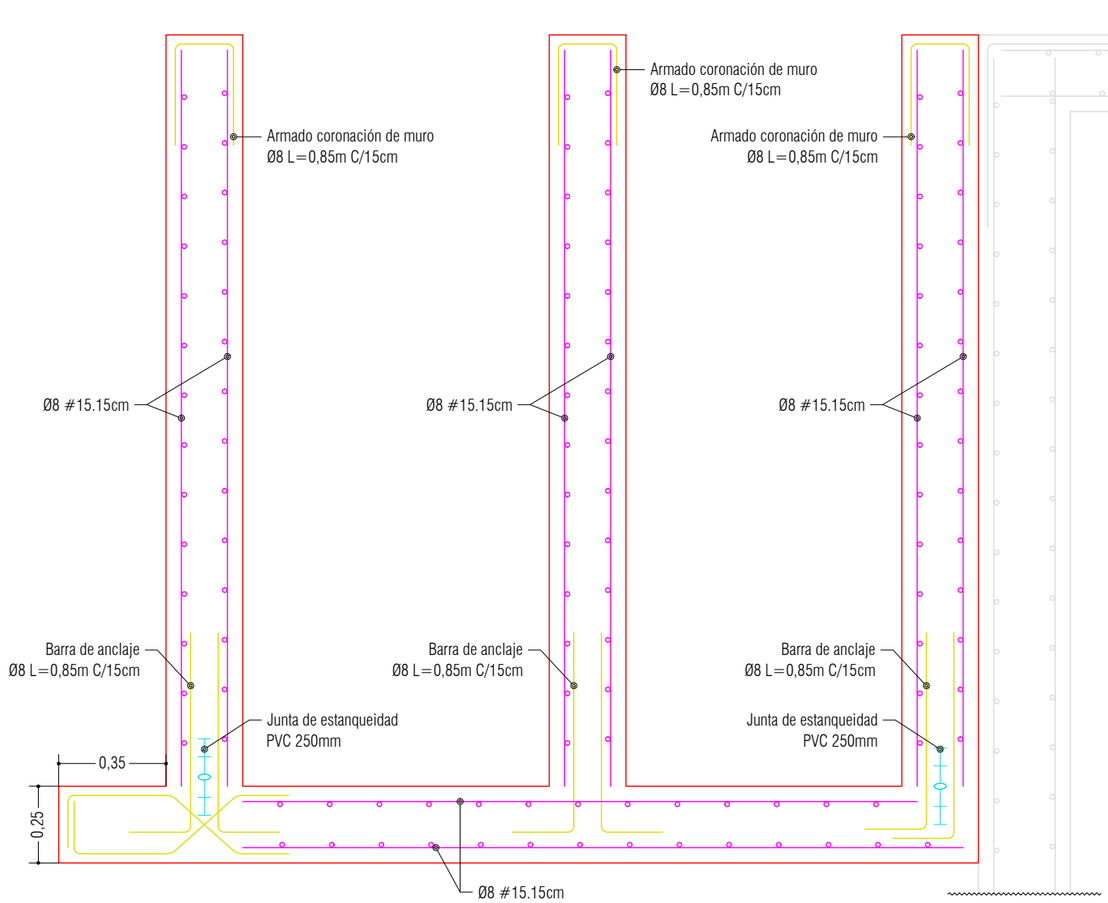
HOJA : 3 de 3

Revisión:

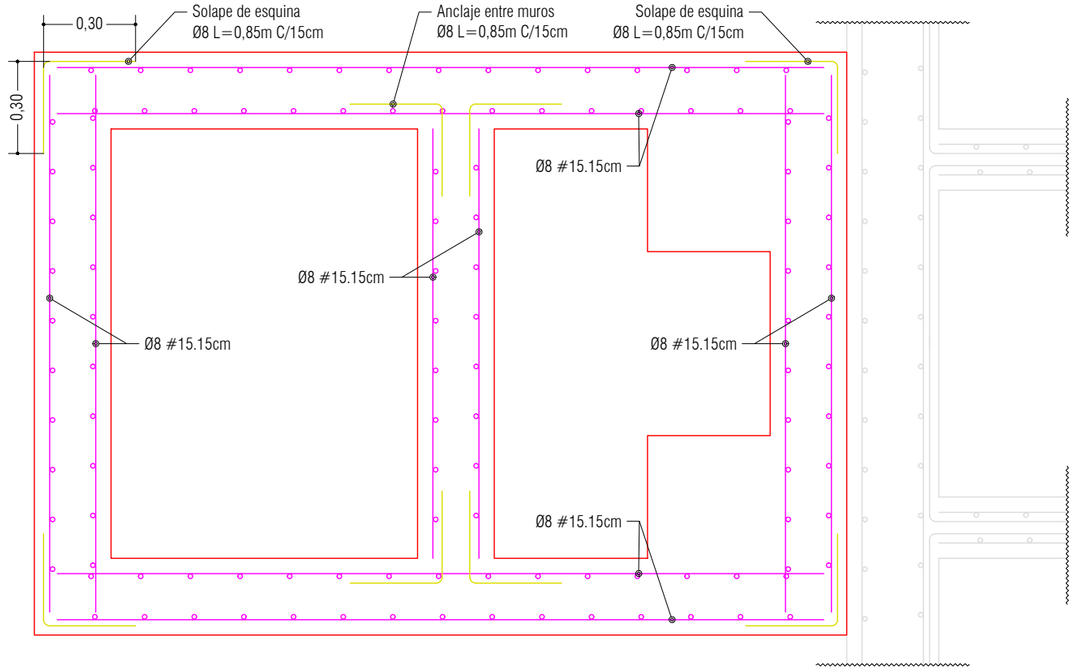
Diseño:

OBRA DE ENTRADA E=1:20

SECCIÓN



PLANTA



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/ V-Ce			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/			-		300
	Pavimento		HE-3,5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1,35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1,50	C = Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1,50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: VARIAS (Cotas: m) — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

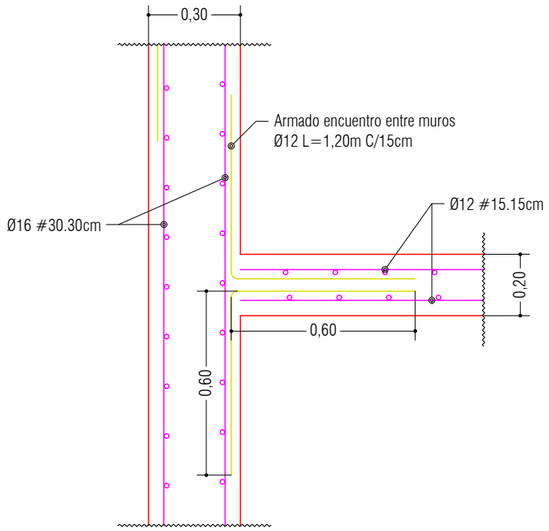
DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA ARMADURAS

PLANO : 13.4

HOJA : 1 de 7

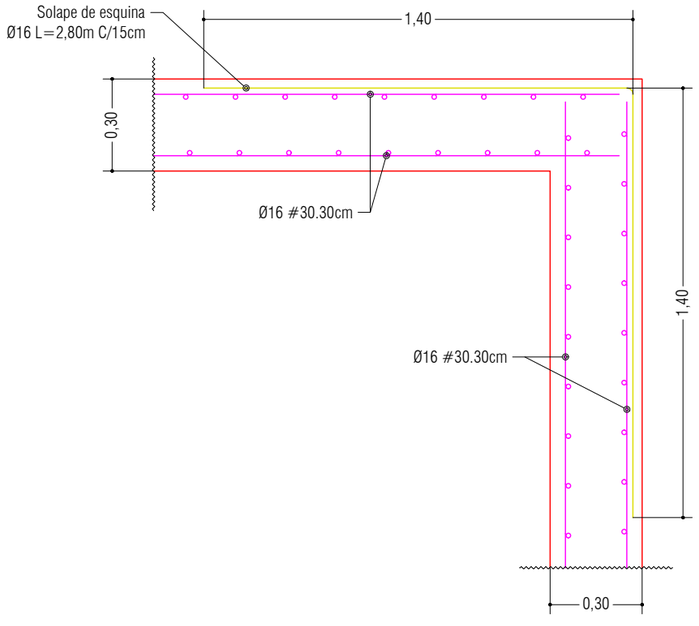
DET 1:
ENCUENTRO ENTRE MURO PERIMETRAL Y MURO INTERIOR

E=1:20



DET 2:
ENCUENTRO ENTRE MUROS PERIMETRALES

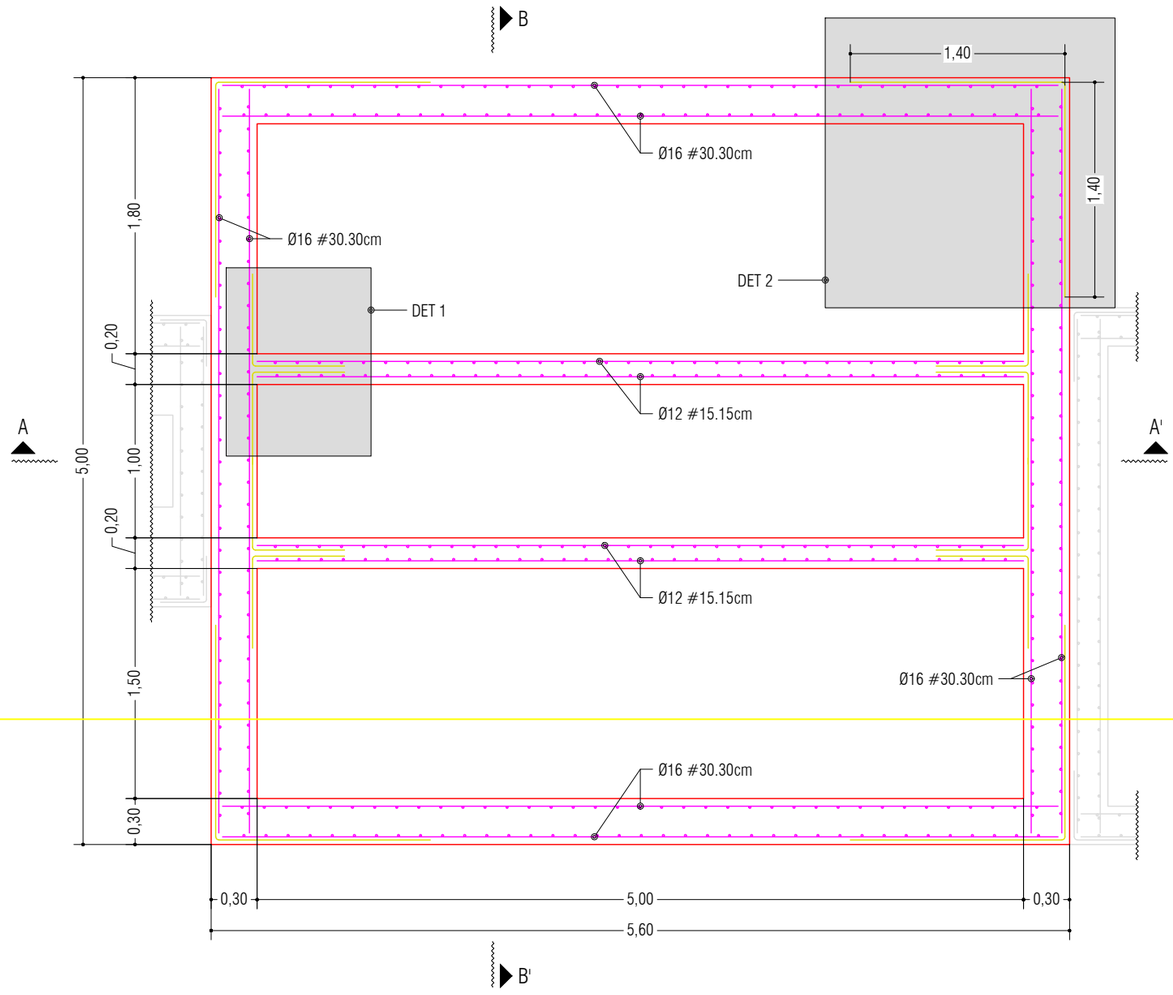
E=1:20



TANQUE IMHOFF

E=1:40

PLANTA



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1.50	-	C.45	150
	Estructura		HA-35/P/20/ V-Ce			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/			-		300
	Pavimento		HE-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c – Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

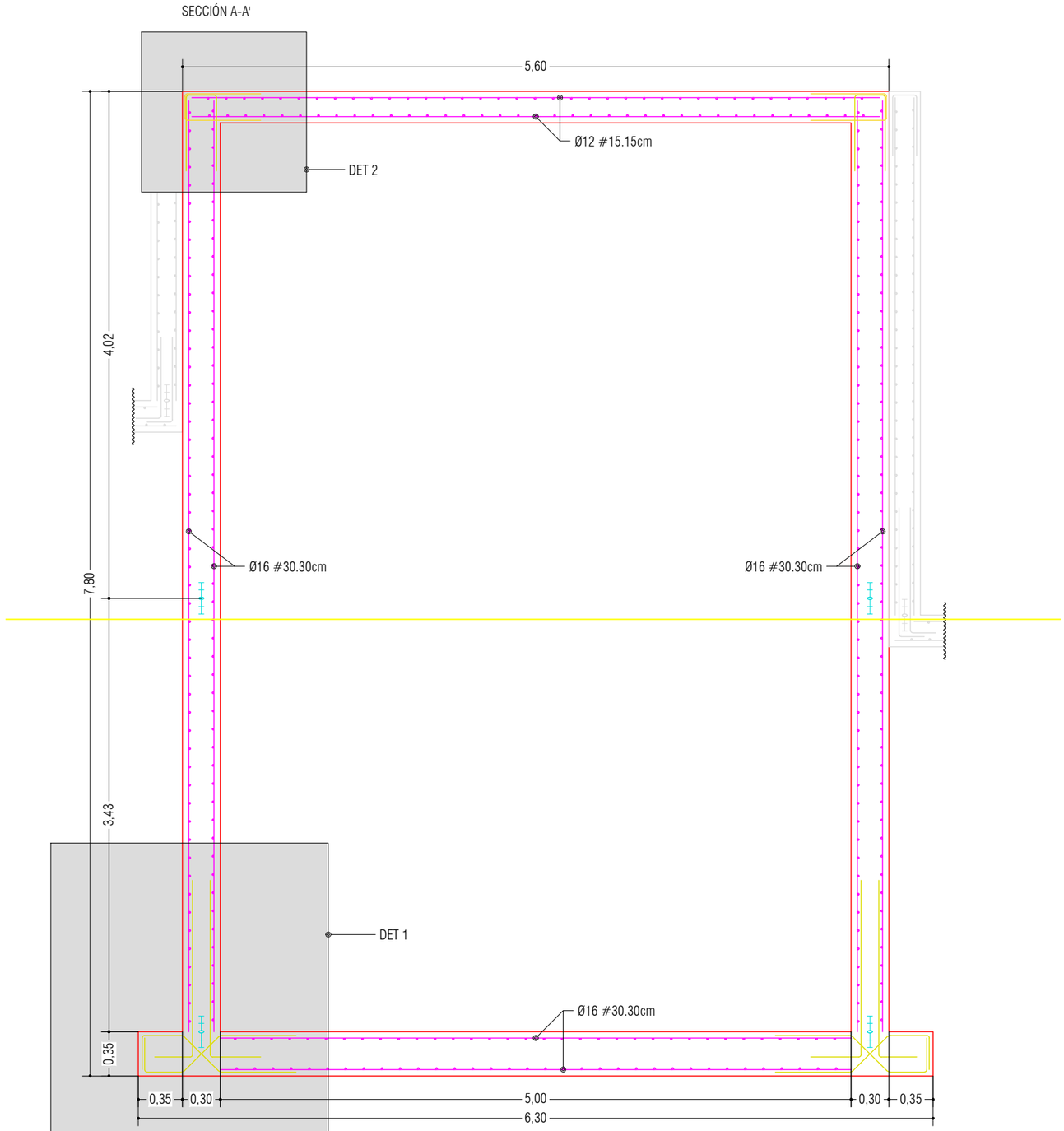
Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,00 kg/cm²

Revisión:

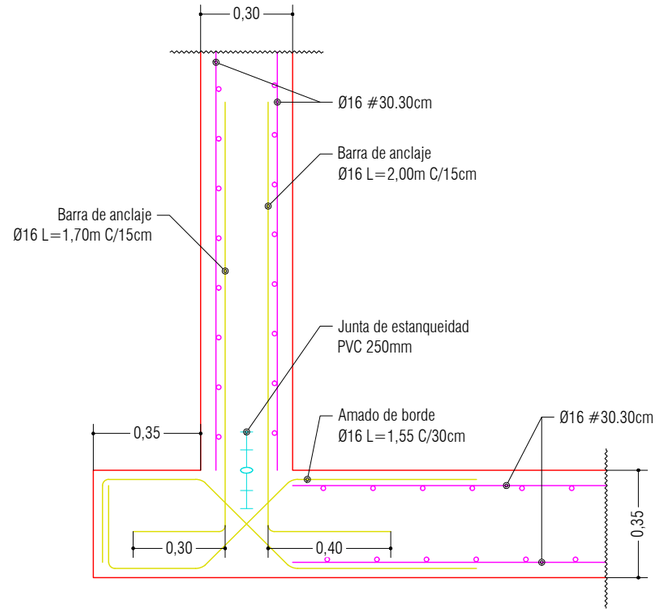
Diseño:

TANQUE IMHOFF E=1:40

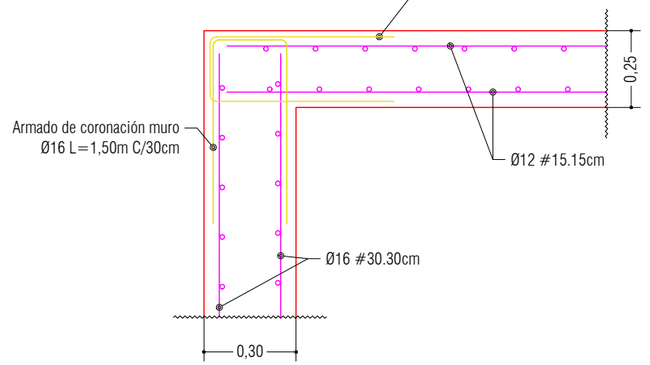
SECCIÓN A-A'



DET 1: ENCUENTRO ENTRE MURO PERIMETRAL Y MURO INTERIOR E=1:20



DET 2: ENCUENTRO ENTRE LOSA SUPERIOR Y MURO PERIMETRAL E=1:20



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1.50	-	C-45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IIa-Qb			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c – Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

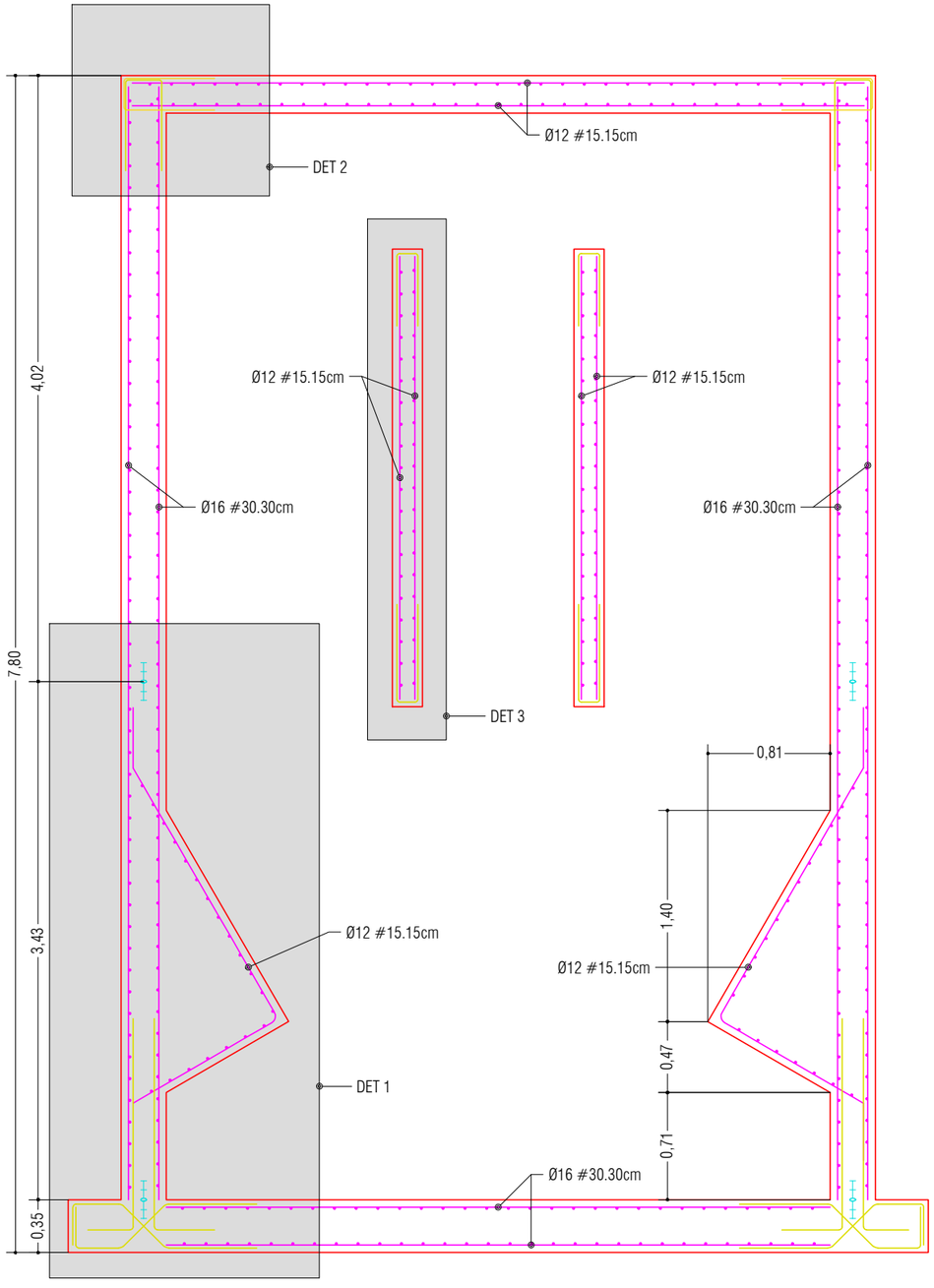
Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior a valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,00 kg/cm²

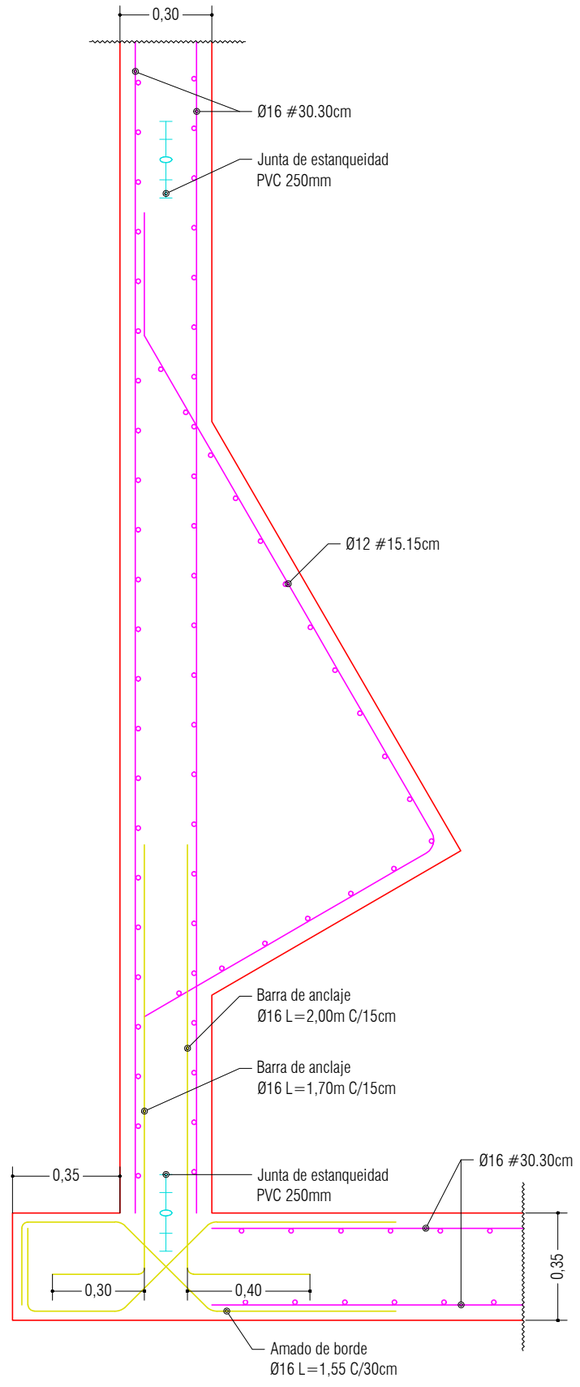
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS, Cotas: m	Original: A3	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA ARMADURAS	PLANO: 13.4, HOJA: 3 de 7

TANQUE IMHOFF E=1:40

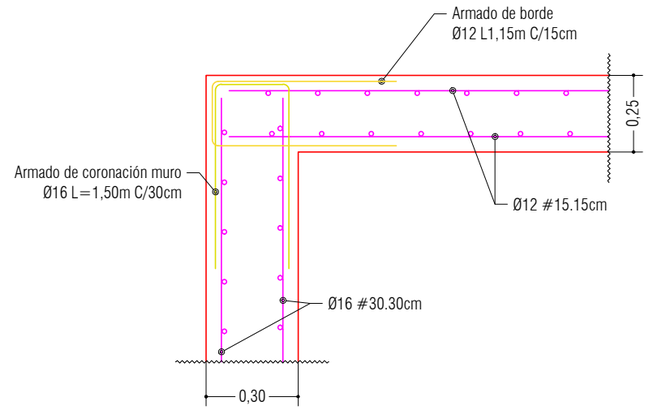
SECCIÓN B-B'



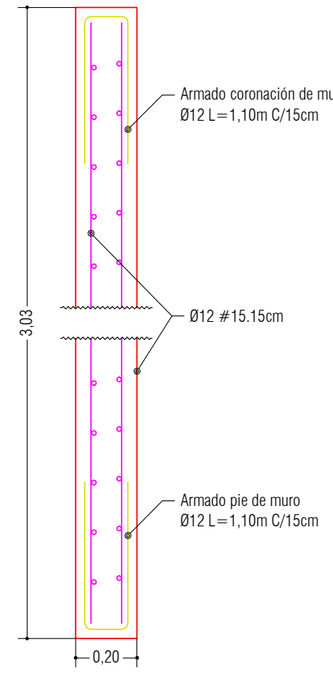
DET 1: ENCUENTRO ENTRE LOSA SUPERIOR Y MURO PERIMETRAL E=1:20



DET 2: ENCUENTRO ENTRE LOSA SUPERIOR Y MURO PERIMETRAL E=1:20



DET 3: MURO INTERIOR E=1:20



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γm/γf	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Prelosa	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1.50	-	0.45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM 20/B/20/					300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento		

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γg=1.35	C = Contenido mínimo de cemento
					γg=1.50	
					γg=1.60	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: VARIAS (Cotas: m) — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA ARMADURAS

PLANO: 13.4

HOJA: 4 de 7

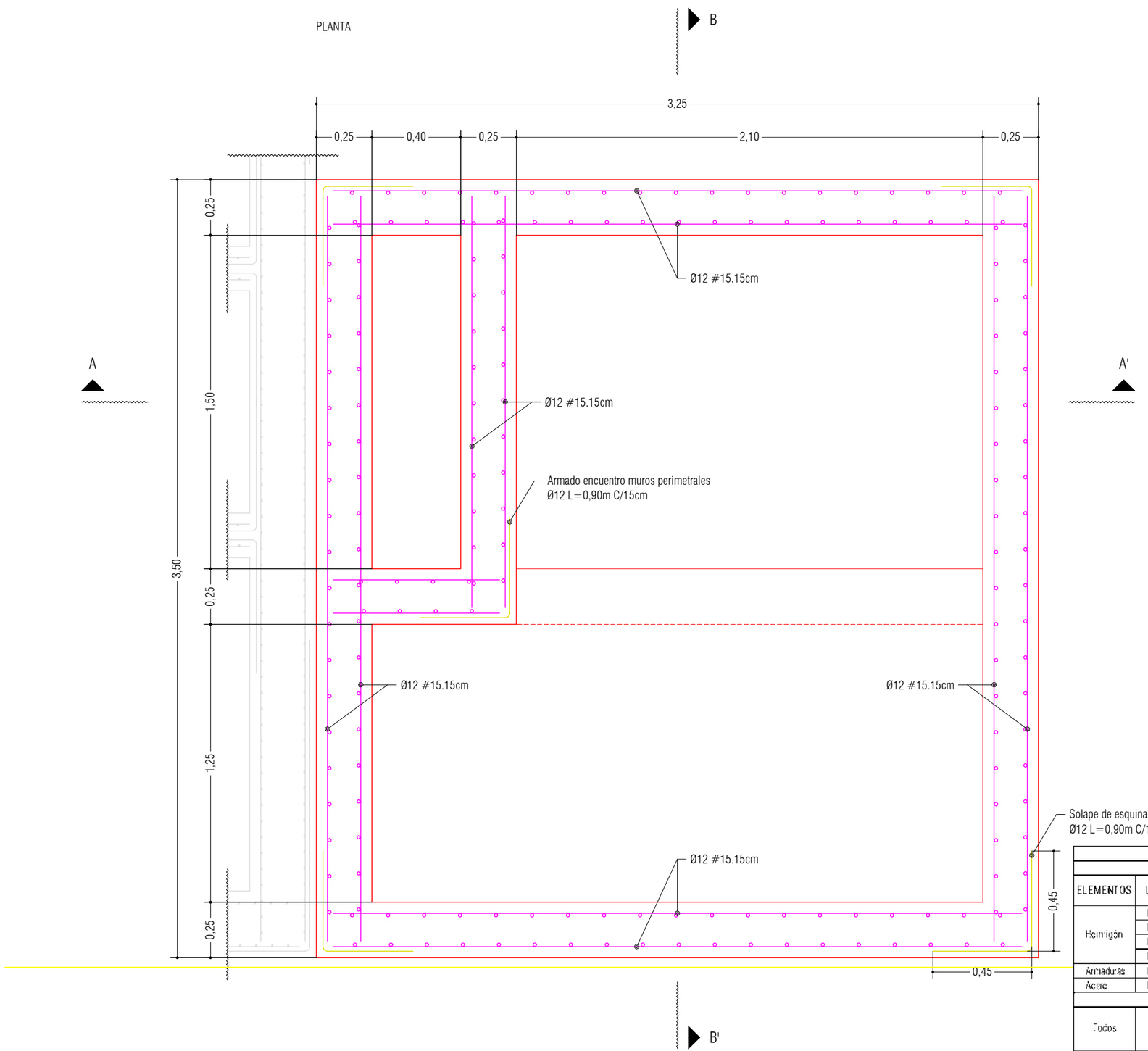
Revisión:

Diseño:

ARQUETA BOMBEO A LECHO BACTERIANO

E=1:20

PLANTA



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1.50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/ V-Ce			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior a valor indicado

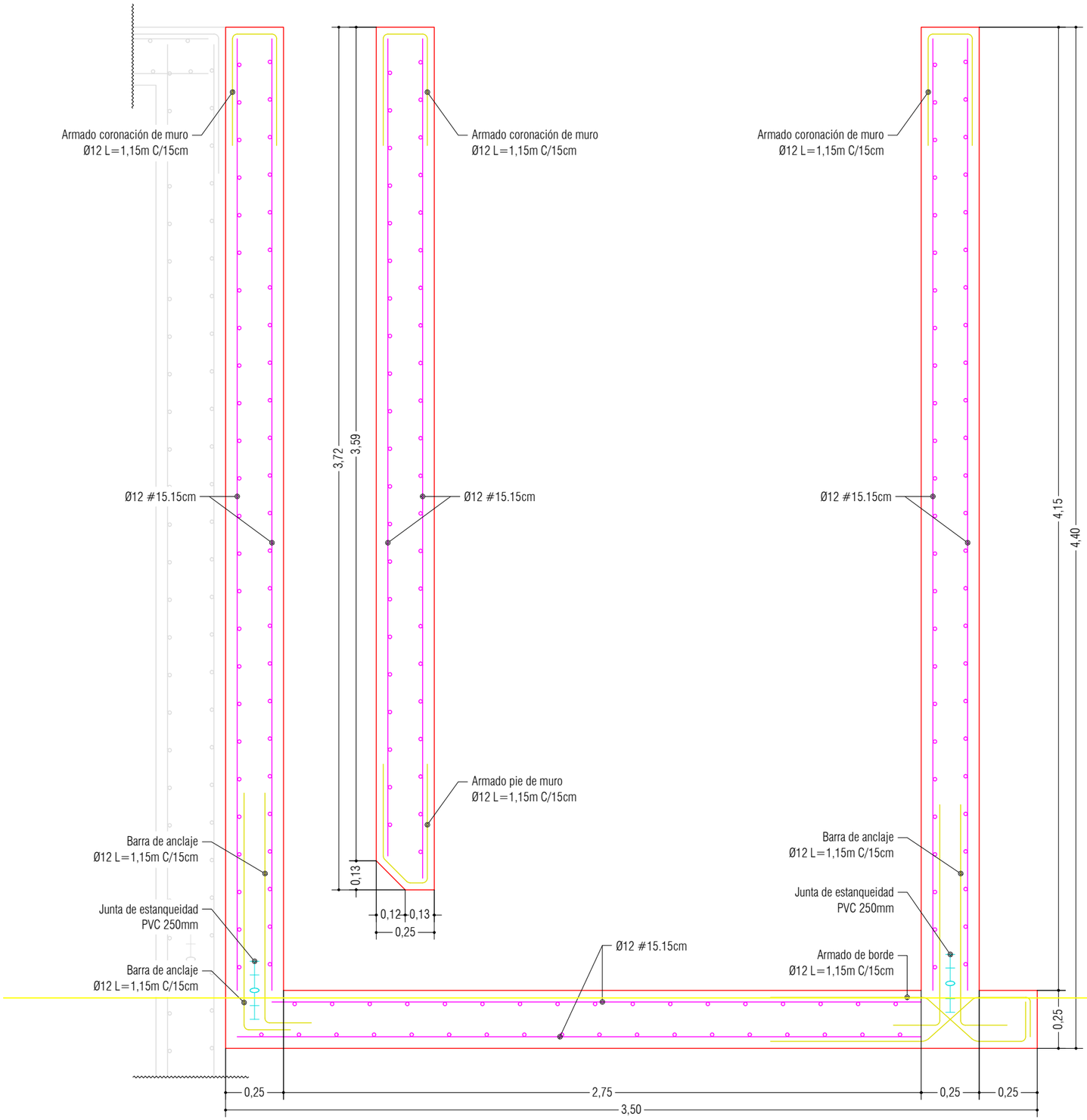
Se ha considerado una presión admisible de terreno 2,00 kg/cm²

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS, Cotas: m — Original: A3	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA ARMADURAS	PLANO : 13.4, HOJA : 5 de 7

ARQUETA BOMBEO A LECHO BACTERIANO

E=1:20

SECCIÓN A-A'



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE								
MATERIALES								
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_1	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	C-45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IIa-Qb			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/			-		300
	Pavimento		HF-3,5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			
EJECUCIÓN						a/c – Máx. Relación Agua/Cemento C= Contenido mínimo de cemento		
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1,35 γ_g=1,50 γ_g=1,50			
Notas:	La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior a valor indicado Se ha considerado una presión admisible de terreno 2,00 kg/cm²							

Revisión:

Diseño:

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: VARIAS — Cotas: m — Original: A3

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA ARMADURAS

PLANO : 13.4

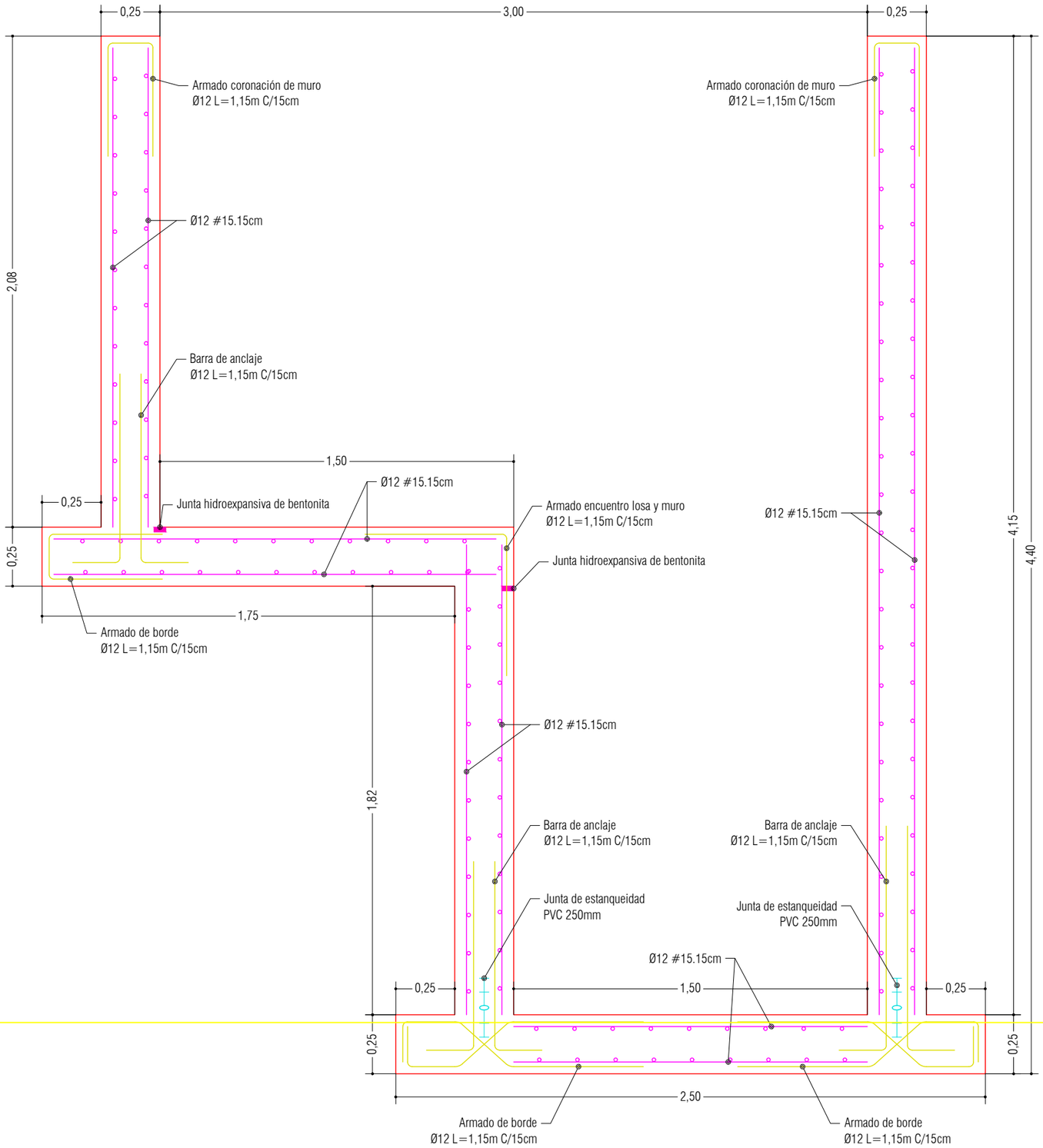
HOJA : 6 de 7

3011

ARQUETA BOMBEO A LECHO BACTERIANO

E=1:20

SECCIÓN B-B'



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1.50	-	0.45	150
	Estructura		HA-35/P/20/ V-Ce			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c – Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

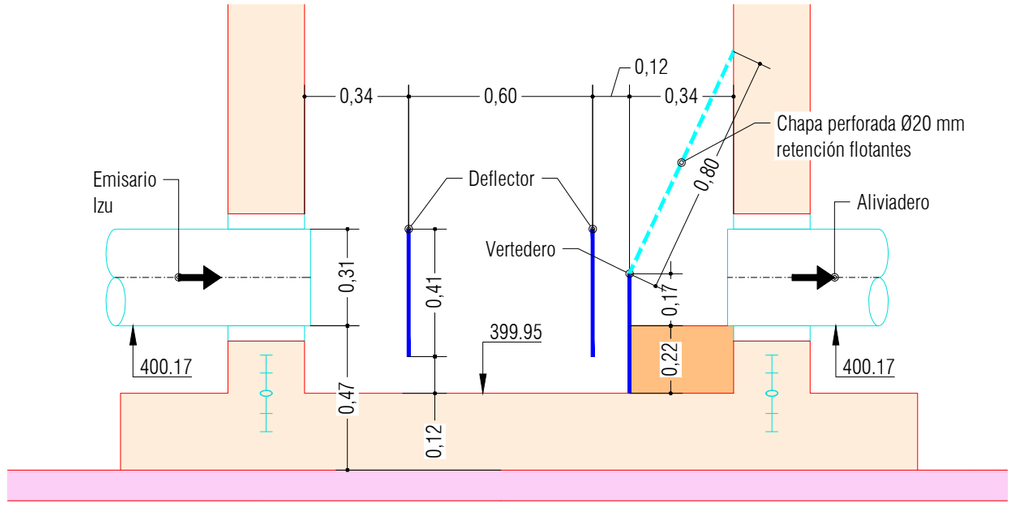
Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior a valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,00 kg/cm²

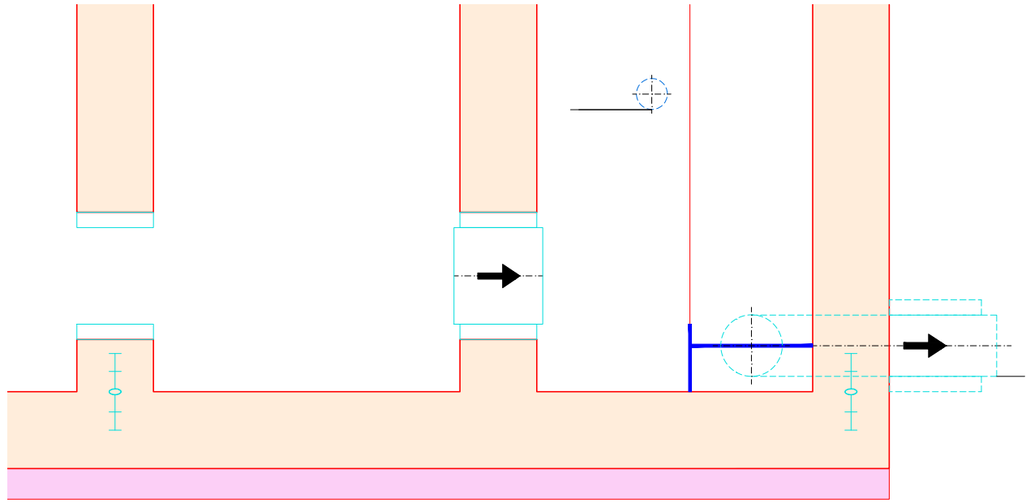
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS, Cotas: m	Original: A3	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA ARMADURAS	PLANO: 13.4, HOJA: 7 de 7

Revisión: Diseño:

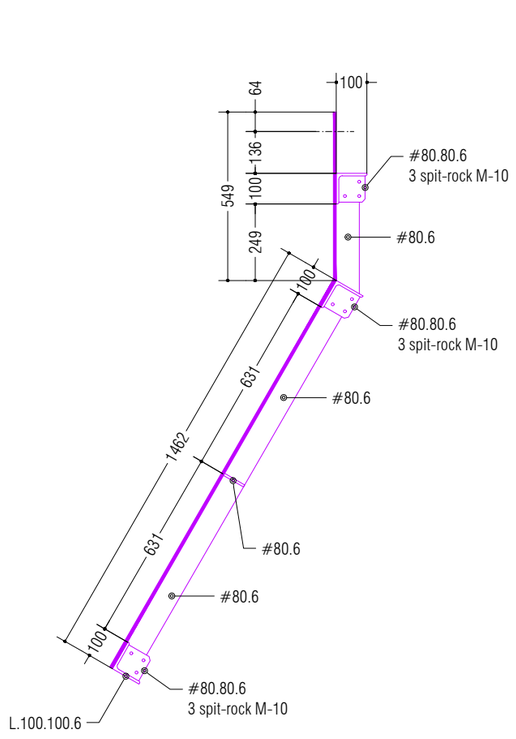
VERTEDERO Y DEFLECTORES ENTRADA VERTIDOS E=1:20

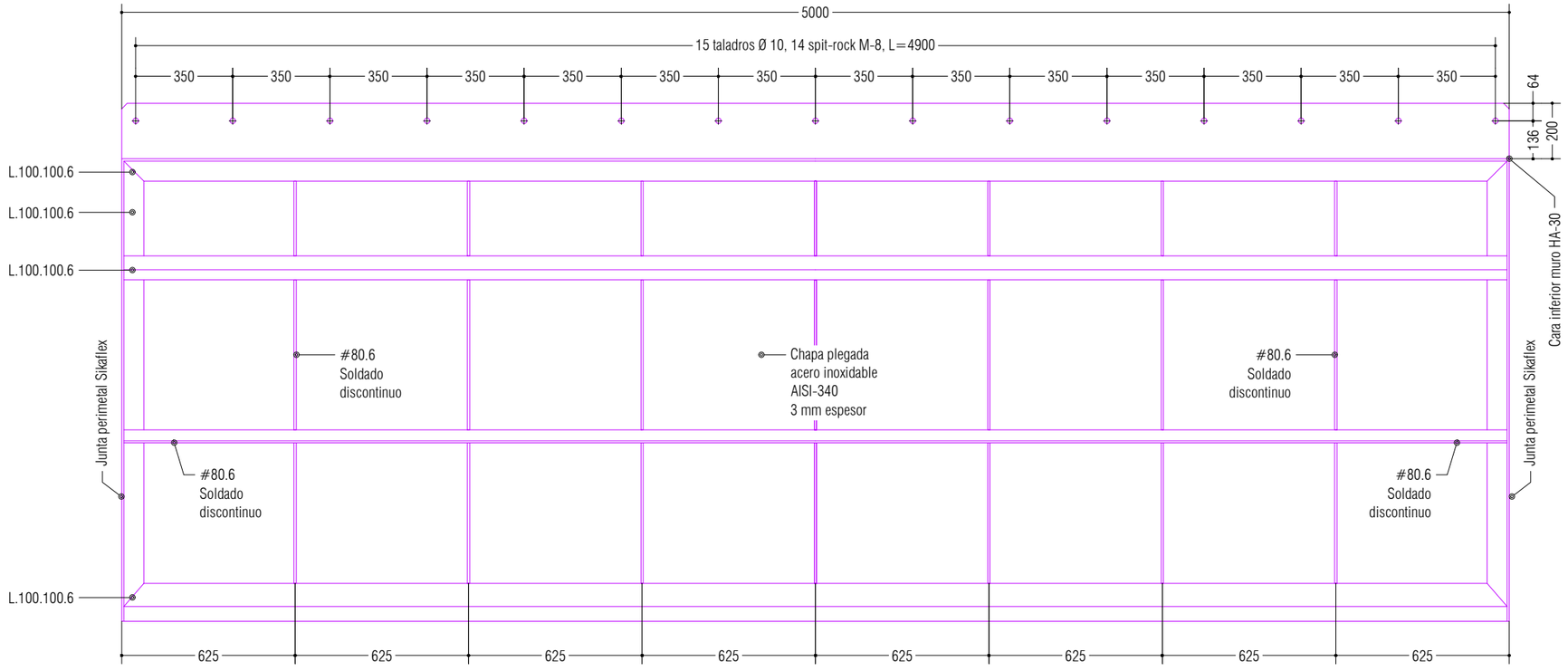


VERTEDEROS PARTIDOR ENTRADA IMHOFF E=1:20



FALDÓN E=1:20





Revisión:

Diseño:

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: VARIAS (Original: A3) — Cotas: m y mm

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA DETALLES

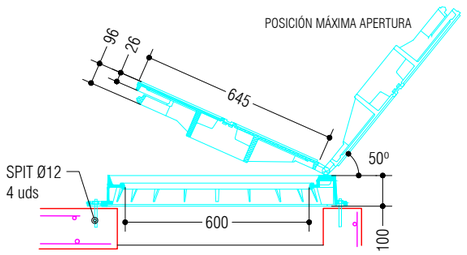
PLANO: 13.5

HOJA: 1 de 2

MARCO Y TAPA DE REGISTRO ABATIBLE (TAPA ARTICULADA)

E=1:20

- Cota de paso: Ø600mm.
- Material: Fundición Nodular.
- Carga: 40 Tn.(400KN).
- Ubicación: Calzadas, aceras o zonas verdes.
- Tapa: Articulada mediante charnela, con topes de posicionamiento y perforada para los casos de ventosas. Extraíble en posición vertical.
- Dispositivo de acerrojado: Mediante apéndice elástico de Fundición Dúctil solidario a la tapa.
- Insonorización: Mediante junta de polietileno en el marco.
- Fijación a la arqueta: Mediante 4 spits o herrajes Ø12
- Inscripción: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA. Símbolo Saneamiento, (en pozo explanada), abastecimiento (en arquetas).
- Norma de aplicación: EN-124:20015
- Tipo: Grupo 4. Clase D400 mínimo.
- Marcado: S/ EN-124 con marca de organismo de certificación.



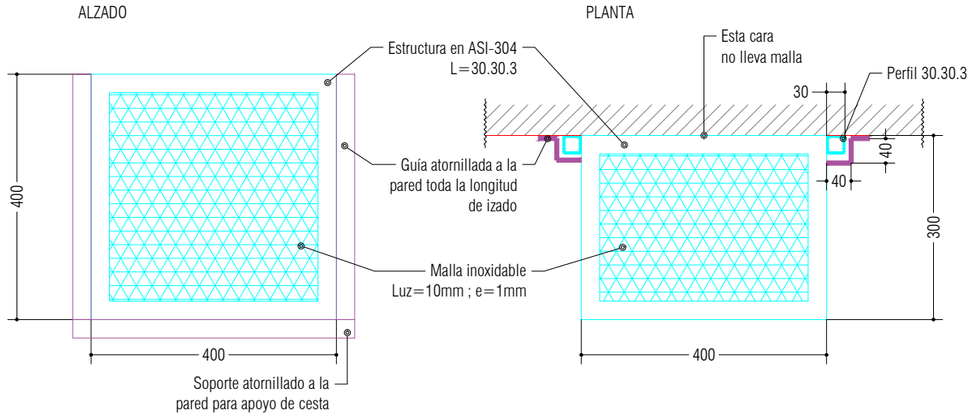
Ubicación:
- Calzadas con tráfico rodado.
- Zonas de acera remontables por el tráfico rodado.
- Zonas verdes.

Instalación: Eje bisagra- cierre en el sentido de tráfico.

El marco irá apoyado en todo su perímetro sobre los muros de arqueta. módulo cónico de pozo de losa.
La junta elástica y los cajeados de bisagra y cierre deben quedar libres de mortero, hormigón, etc...

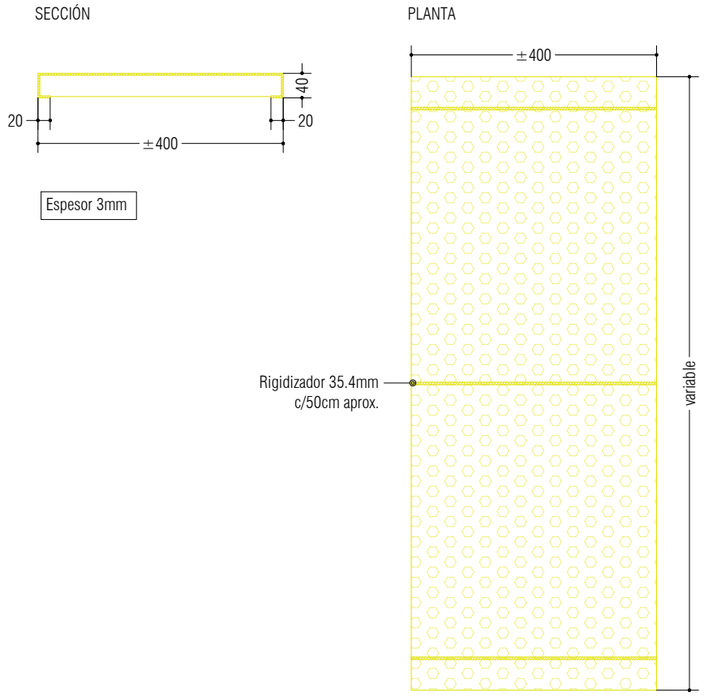
DETALLE CESTA METÁLICA

E=1:10



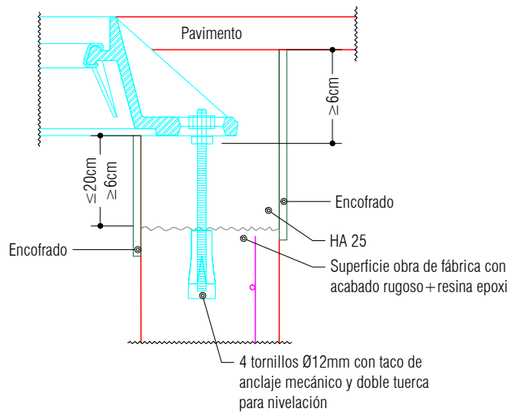
PERFILPLEGADO ALUMINIO CHAPA PERFORADA ABOCARDADA

E=1:10



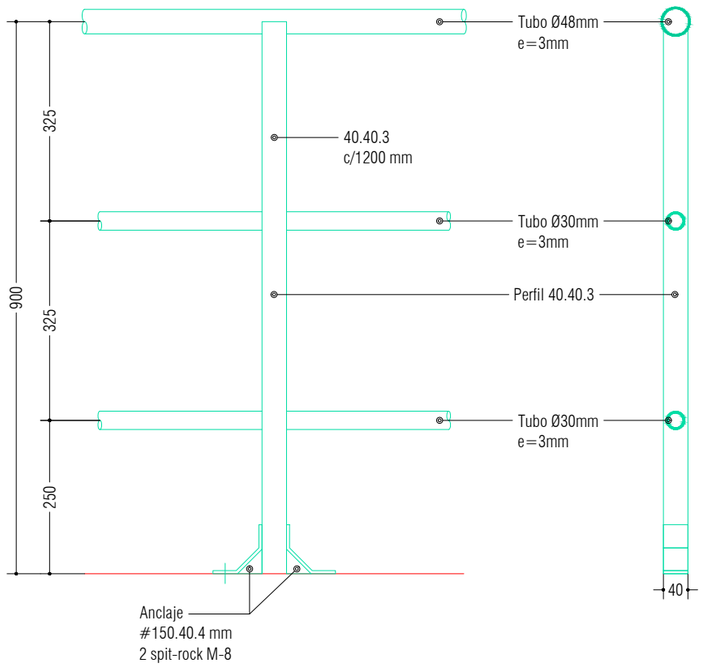
DETALLE ANCLAJE DE TAPA

E=1:5



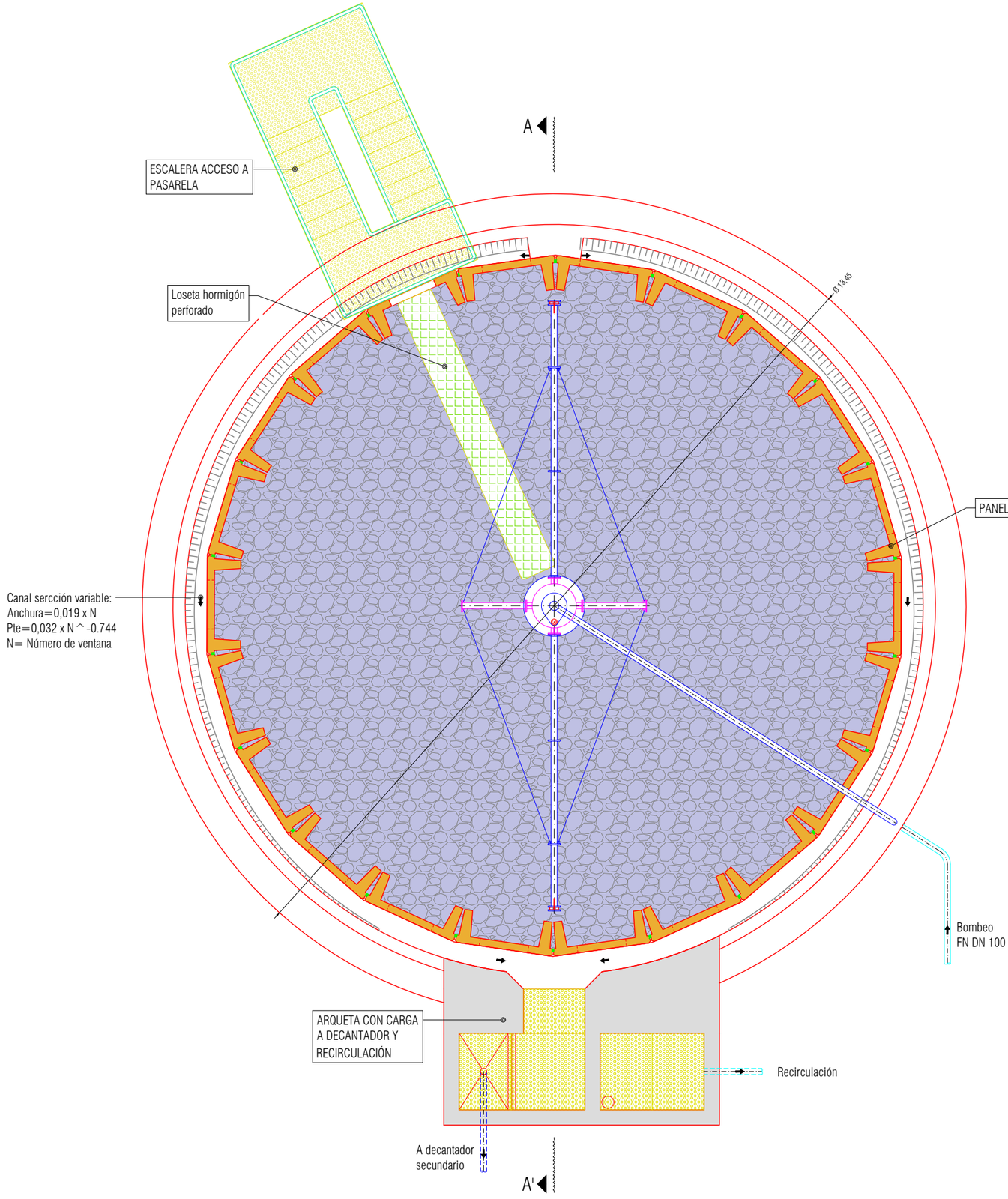
BARANDILLA S/ZÓCALO DE HORMIGÓN

E=1:10



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS (Original: A3) Cotas: m y mm	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. OBRA DE ENTRADA DETALLES	PLANO: 13.5 — HOJA: 2 de 2

Revisión: Diseño:



LEYENDA MATERIALES

- Mortero sellado
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Grava silicea lavada 40mm
- Grava silicea lavada 63mm
- Grava silicea lavada 80/100mm
- Grava caliza 20/30mm
- Panel prefabricado

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. — Iruñerriko Mankomunitatea / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

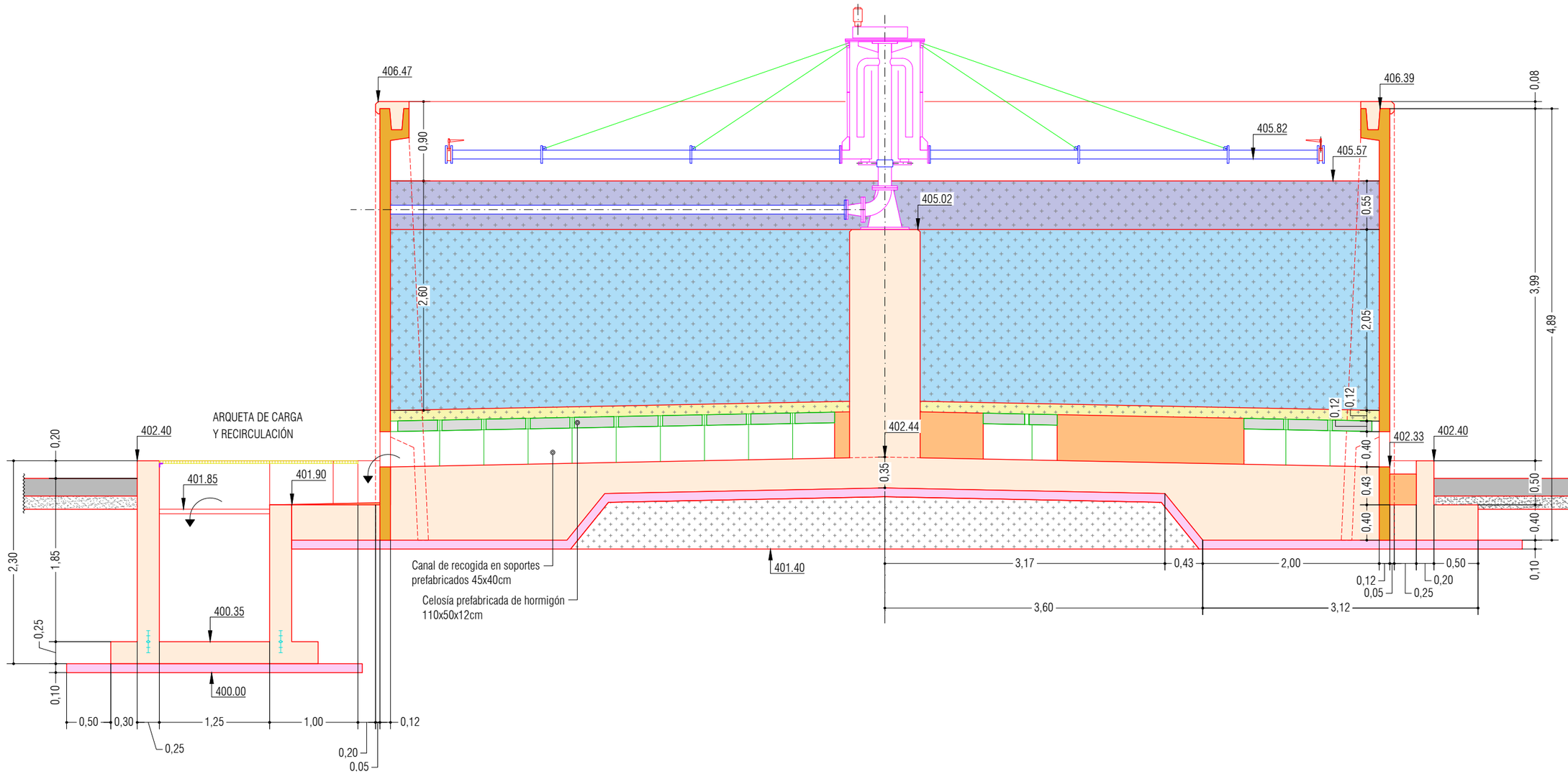
ESCALA: 1:75 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.75 1.5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: LECHO BACTERIANO PLANTA GENERAL

PLANO : 14.1

HOJA : 1 de 1



LEYENDA MATERIALES

- Mortero sellado
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Grava silicea lavada 40mm
- Grava silicea lavada 63mm
- Grava silicea lavada 80/100mm
- Grava caliza 20/30mm
- Panel prefabricado

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

a/c = Máx. Relación Agua/Cemento

C= Contenido mínimo de cemento

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	
					γ.g=1.50	
					γ.g=1.50	

Notas:
- La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
- Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.5 1

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: LECHO BACTERIANO SECCIÓN CONJUNTO

PLANO : 14.2

HOJA : 1 de 1

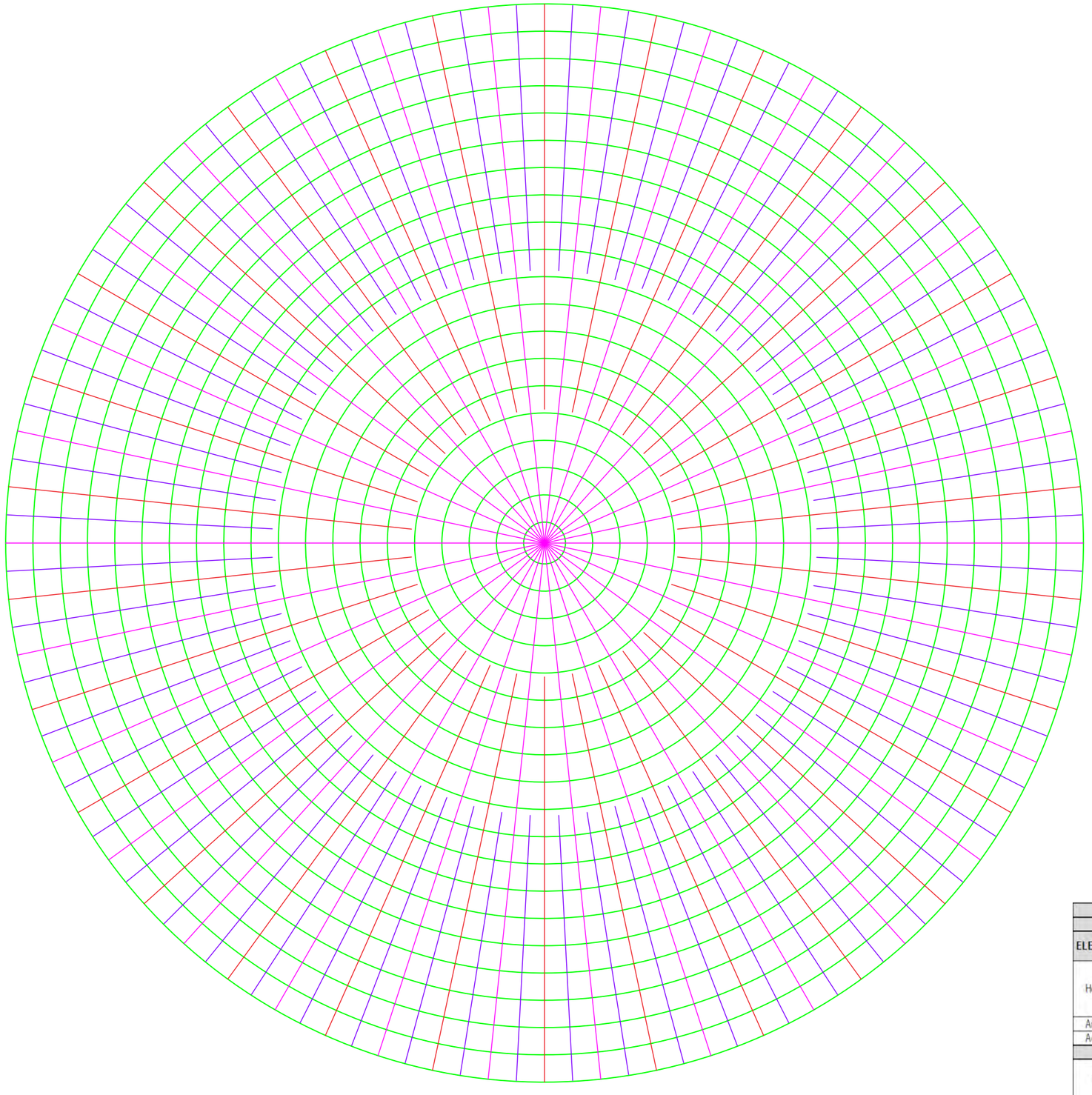
Revisión:

Diseño:

Revisión:

Diseño:

ARMADURA SUPERIOR



Armado radial
Ø16 L=5,93m 30ud

Armado radial
Ø16 L=4,45m 30ud

Armado radial
Ø16 L=2,92m 60ud

Armado anular
Ø12 C/30cm

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

Notas:
- La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
- Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Cotas: m — Original: A3 — 0 0.5 1

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO
CIMENTACIÓN ARMADURAS PLANTA

PLANO : 14.3

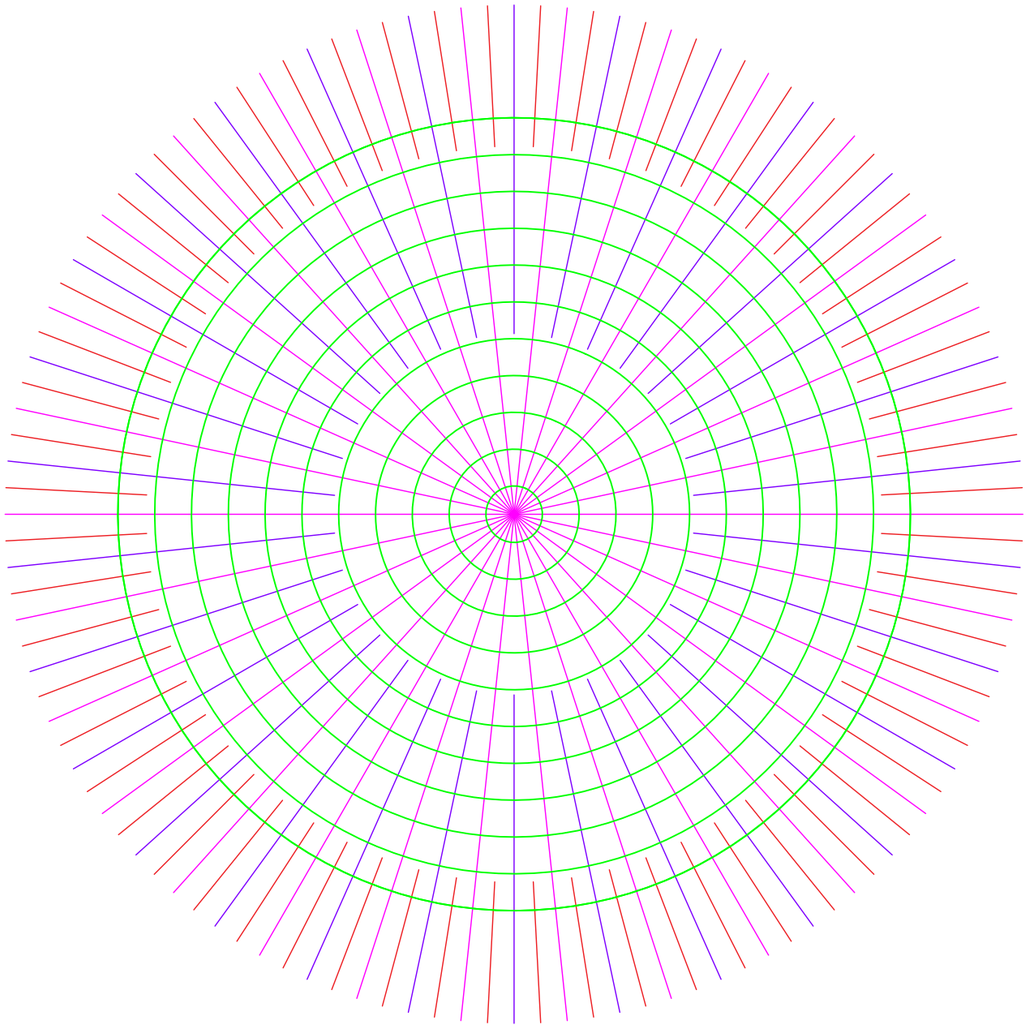
HOJA : 1 de 2

1 | 2 | 3 | 4

Revisión:

Diseño:

ARMADO INFERIOR



Armado radial
Ø16 L=4,15m 30ud

Armado radial
Ø16 L=2,68m 30ud

Armado radial
Ø16 L=1,15m 60ud

Armado anular
Ø12 C/30cm

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

A | B | C | D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.5 1

Rev: 0 — junio 2019

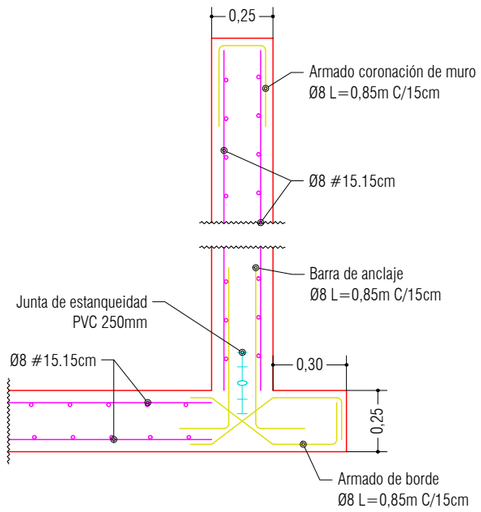
DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO
CIMENTACIÓN ARMADURAS PLANTA

PLANO : 14.3

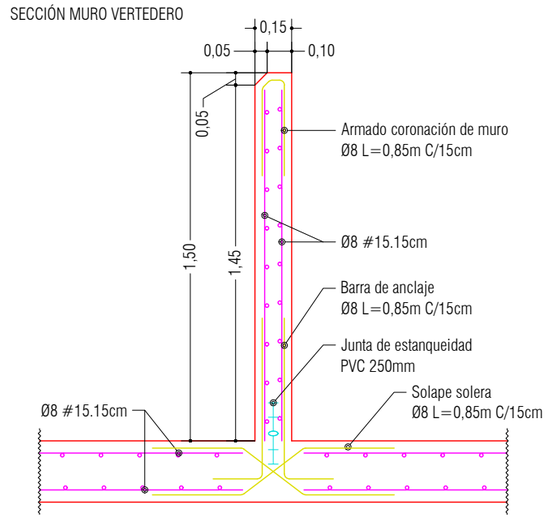
HOJA : 2 de 2

ARQUETA DE CIRCULACIÓN

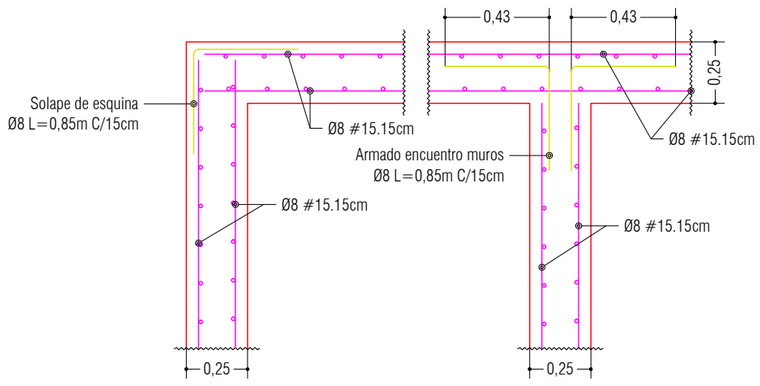
SECCIÓN



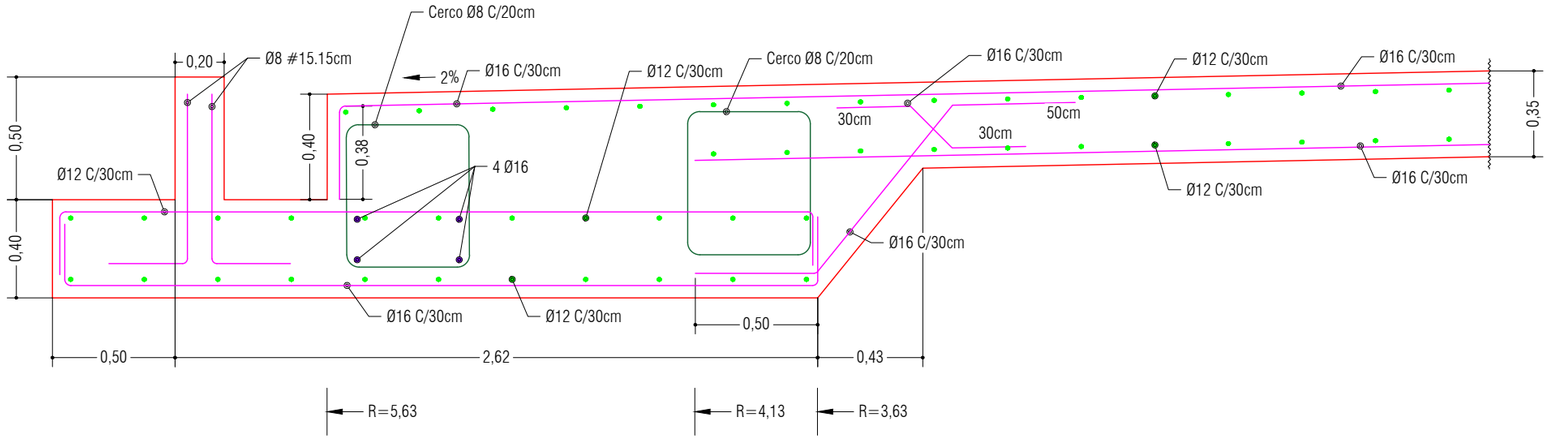
SECCIÓN MURO VERTEDERO



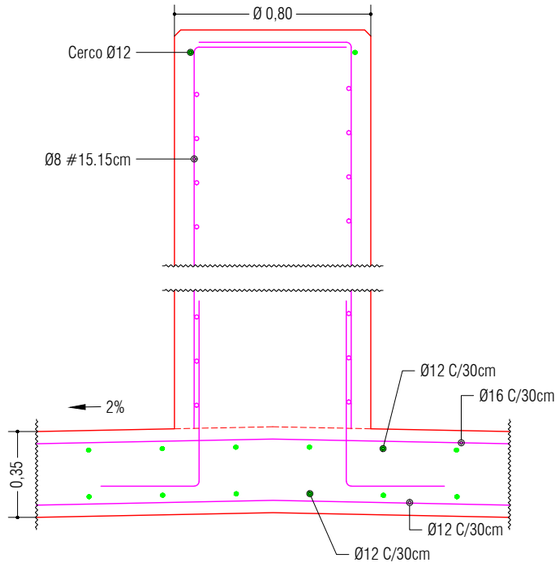
PLANTA



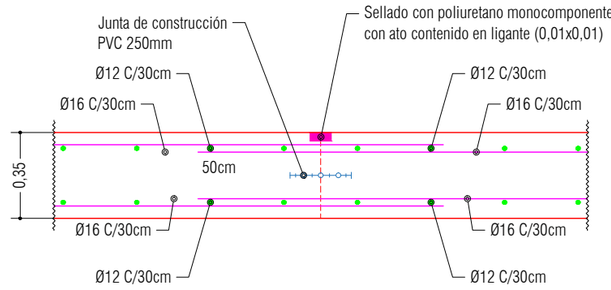
ENCUENTRO LOSA-ZAPATA



PILAR CENTRAL



SOLERA JUNTA CONSTRUCCIÓN



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

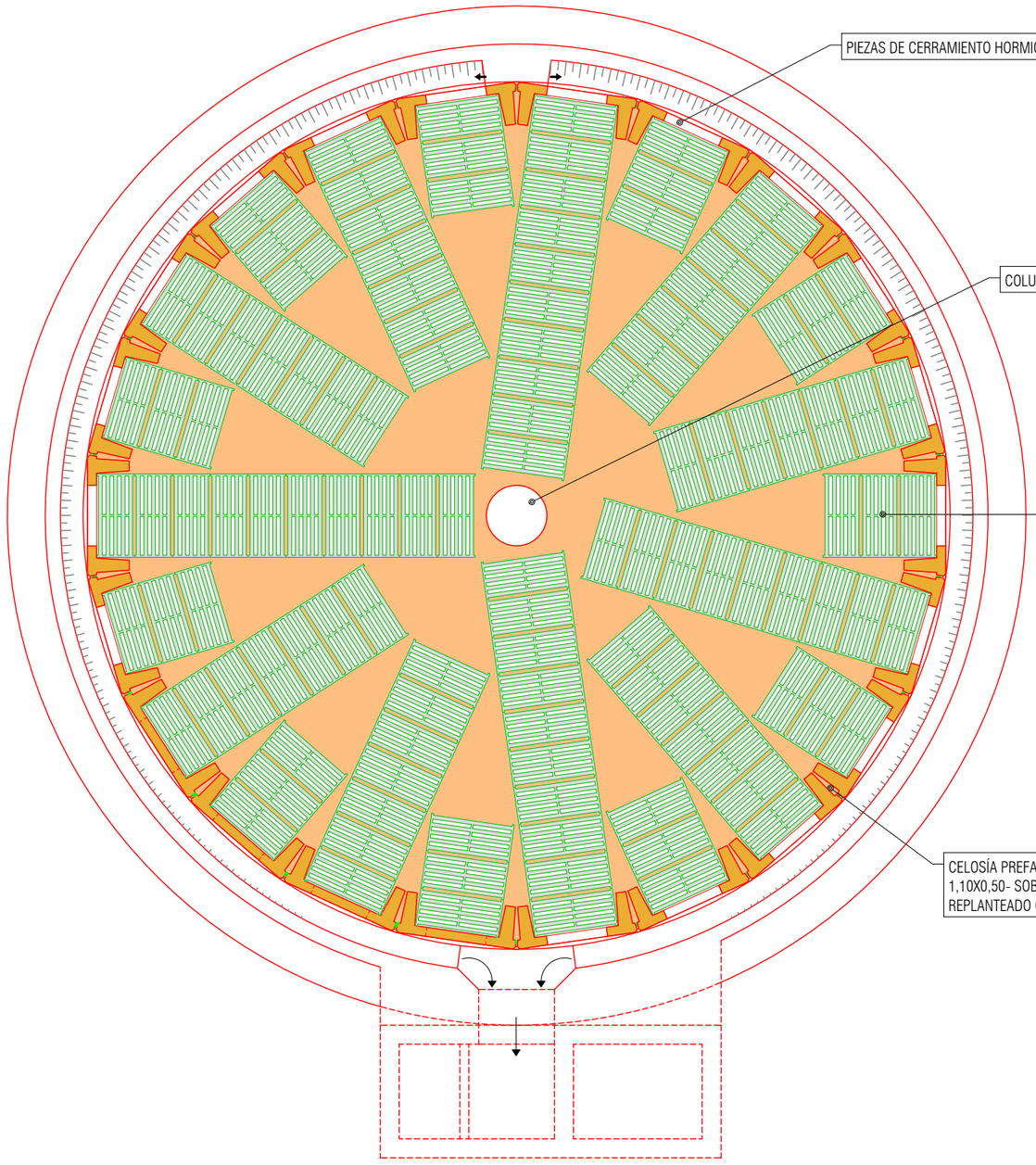
Revisión:
Diseño:

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:25 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.25 0.5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO CIMENTACIÓN ARMADURAS SECCIONES	PLANO: 14.4 — HOJA: 1 de 1

Revisión:

Diseño:

PLANTA



UNIDADES DE PANEL PREFABRICADO DE HORMIGÓN = 22
UNIDADES DE CELOSÍA DE HORMIGÓN = 121
UNIDADES DE PLACA DE SOPORTE = 242

LEYENDA MATERIALES

- Mortero sellado
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Grava silicea lavada 40mm
- Grava silicea lavada 63mm
- Grava silicea lavada 80/100mm
- Grava caliza 20/30mm
- Panel prefabricado

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	
Notas:	La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado					
	Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²					

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:75 — Original: A3 — Cotas: m — 0 — 0.75 — 1.5

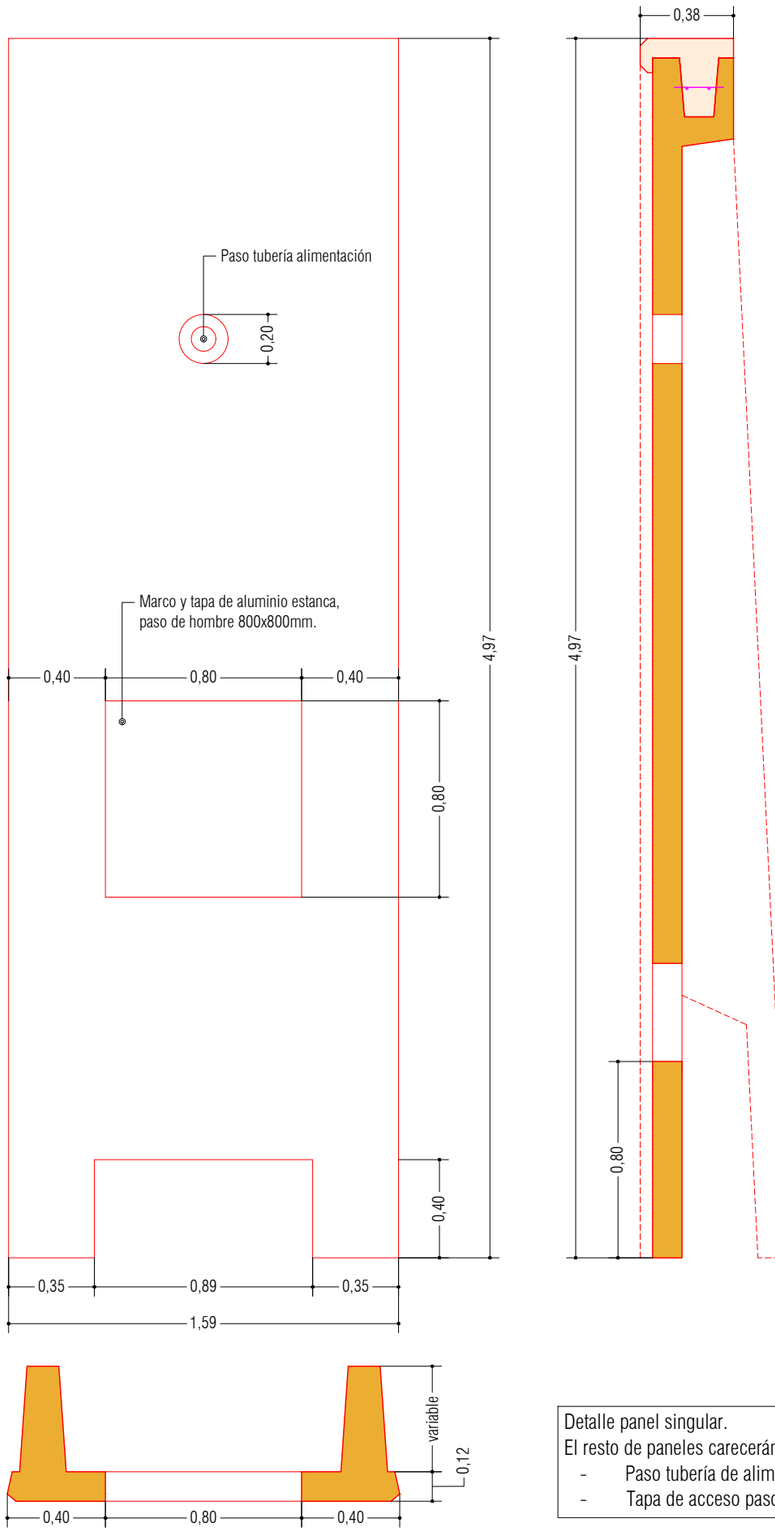
Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO CANALES Y MURO PLANTA

PLANO : 14.5

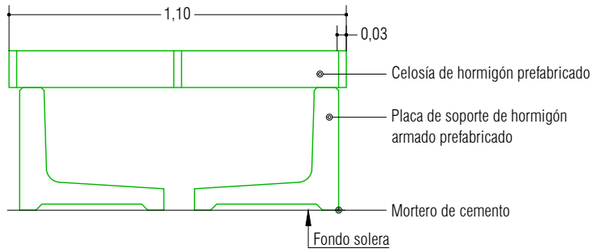
HOJA : 1 de 1

PANEL 1:25

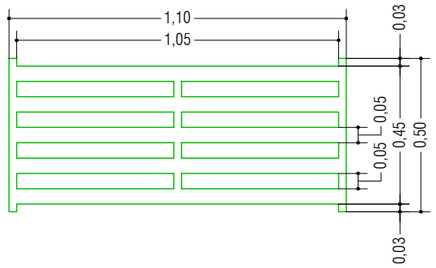


Detalle panel singular.
El resto de paneles carecerán de :
- Paso tubería de alimentación.
- Tapa de acceso paso de hombre

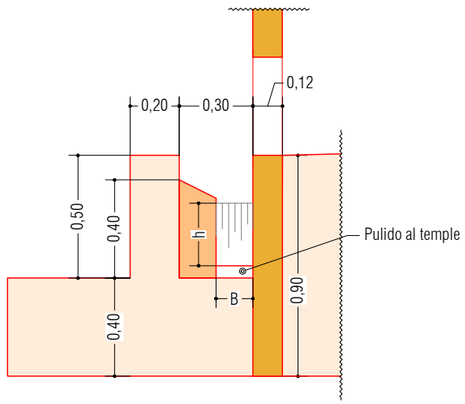
DETALLES FORMACIÓN CANAL 1:20



CELOSÍA DE HORMIGÓN PREFABRICADO

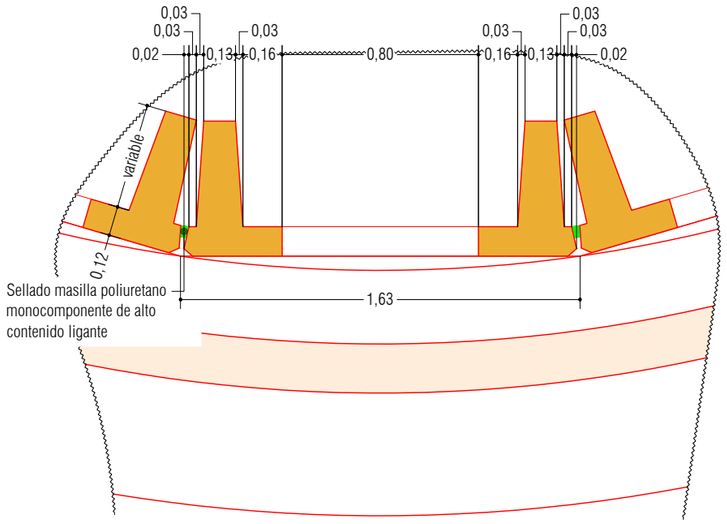


DETALLE CANAL 1:25

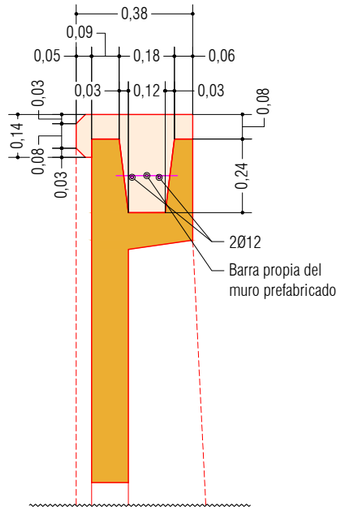


B= 0,10+0,019xN
h= 0,032xN$^{-0,744}$

DETALLE REPLANTEO PANEL 1:25



DETALLE DE ZUNCHO PERIMETRAL 1:20



LEYENDA MATERIALES

- Mortero sellado
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Grava silicea lavada 40mm
- Grava silicea lavada 63mm
- Grava silicea lavada 80/100mm
- Grava caliza 20/30mm
- Panel prefabricado

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

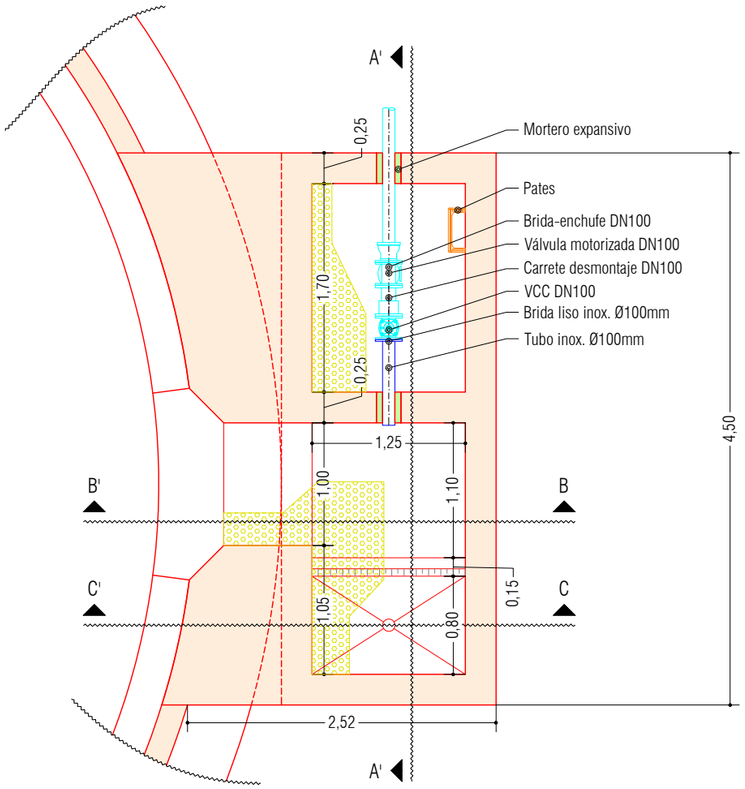
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

Notas:
- La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
- Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

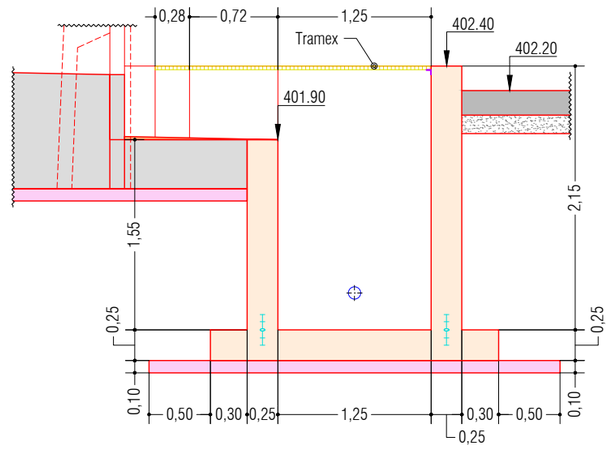
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería · José A. Erro Mendioroz · Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS · Cotas: m · Original: A3	Rev: 0 · junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO PANEL Y FORMACIÓN DE CANAL · PLANO : 14.6 · HOJA : 1 de 1

Revisión: Diseño:

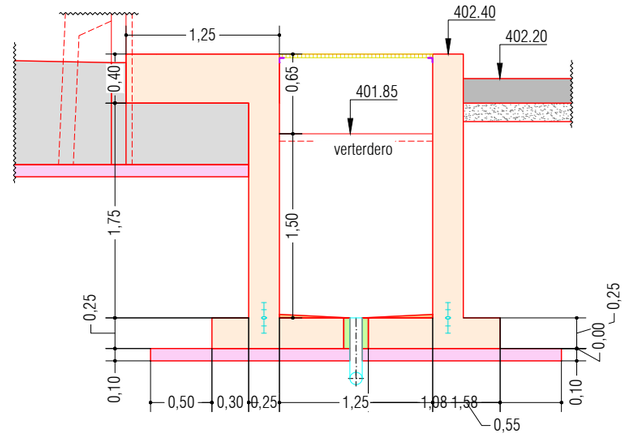
PLANTA



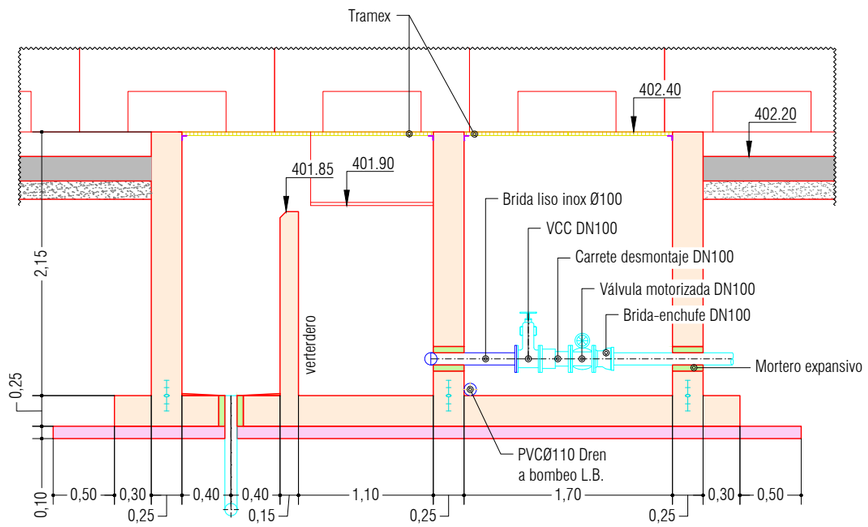
SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'



SECCIÓN A-A'



LEYENDA MATERIALES

- Mortero sellado
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Grava silicea lavada 40mm
- Grava silicea lavada 63mm
- Grava silicea lavada 80/100mm
- Grava caliza 20/30mm
- Panel prefabricado

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

Notas:
- La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
- Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Cotas: m — Original: A3 (0.5 1)

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO
ARQUETA DE SALIDA Y RECIRCULACIÓN

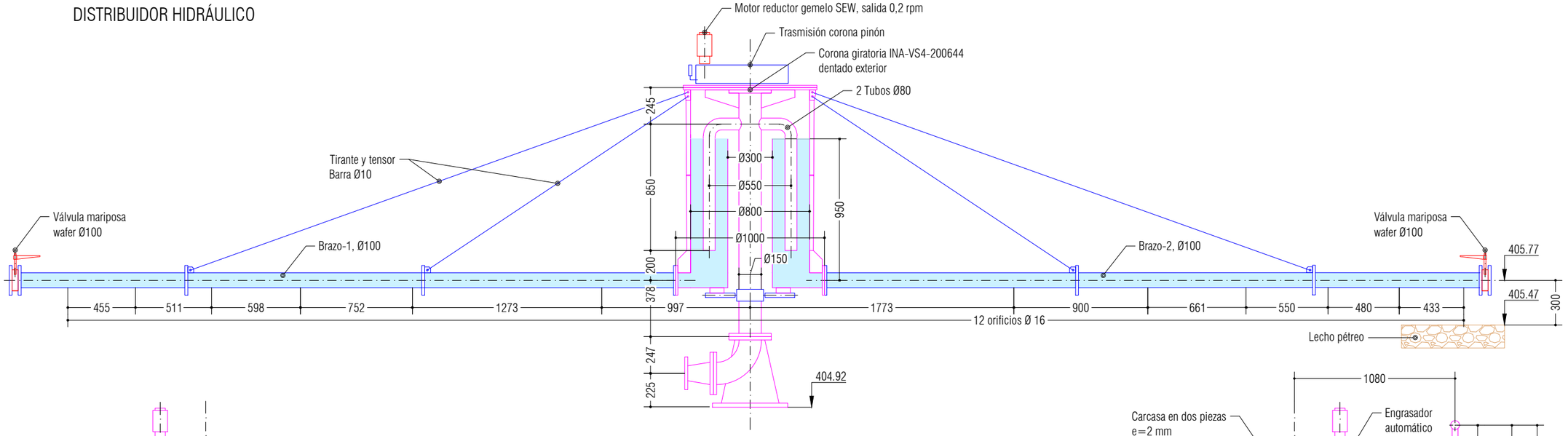
PLANO : 14.7

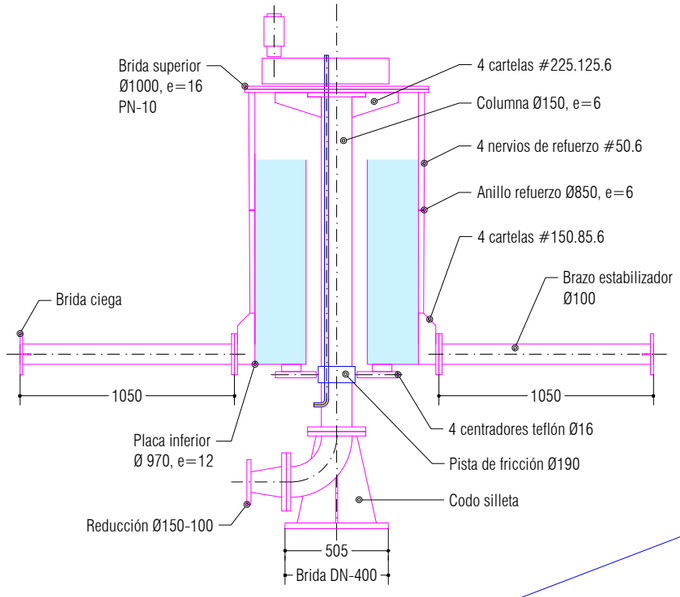
HOJA : 1 de 1

Revisión:

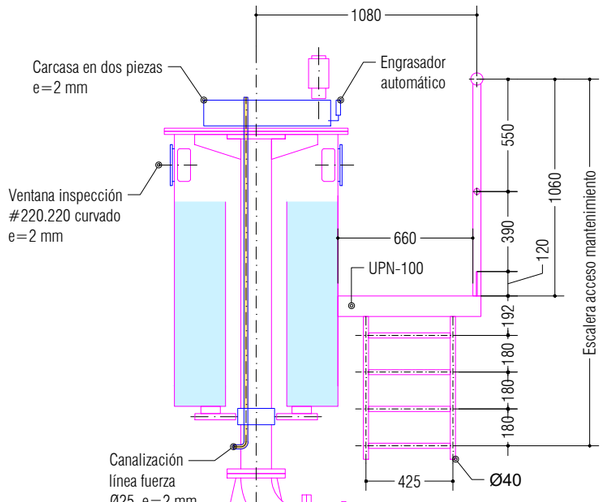
Diseño:

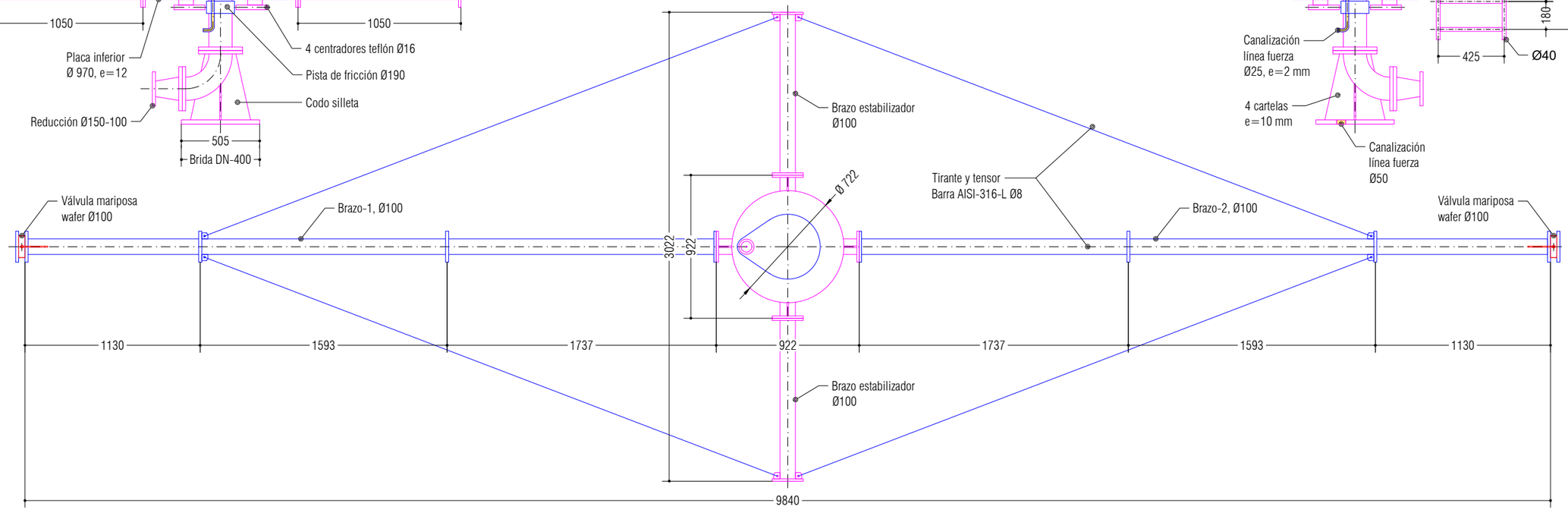
DISTRIBUIDOR HIDRÁULICO





LEYENDA
Acero galvanizado en caliente Espesor: -Calderería 4 mm -Placas 12 mm -Rigidizadores 6 mm
Acero inoxidable AISI-304 Espesor: -Tuberías 2 mm -Rigidizadores 6 mm -Tornillería, cáncamos, tensores, etc.

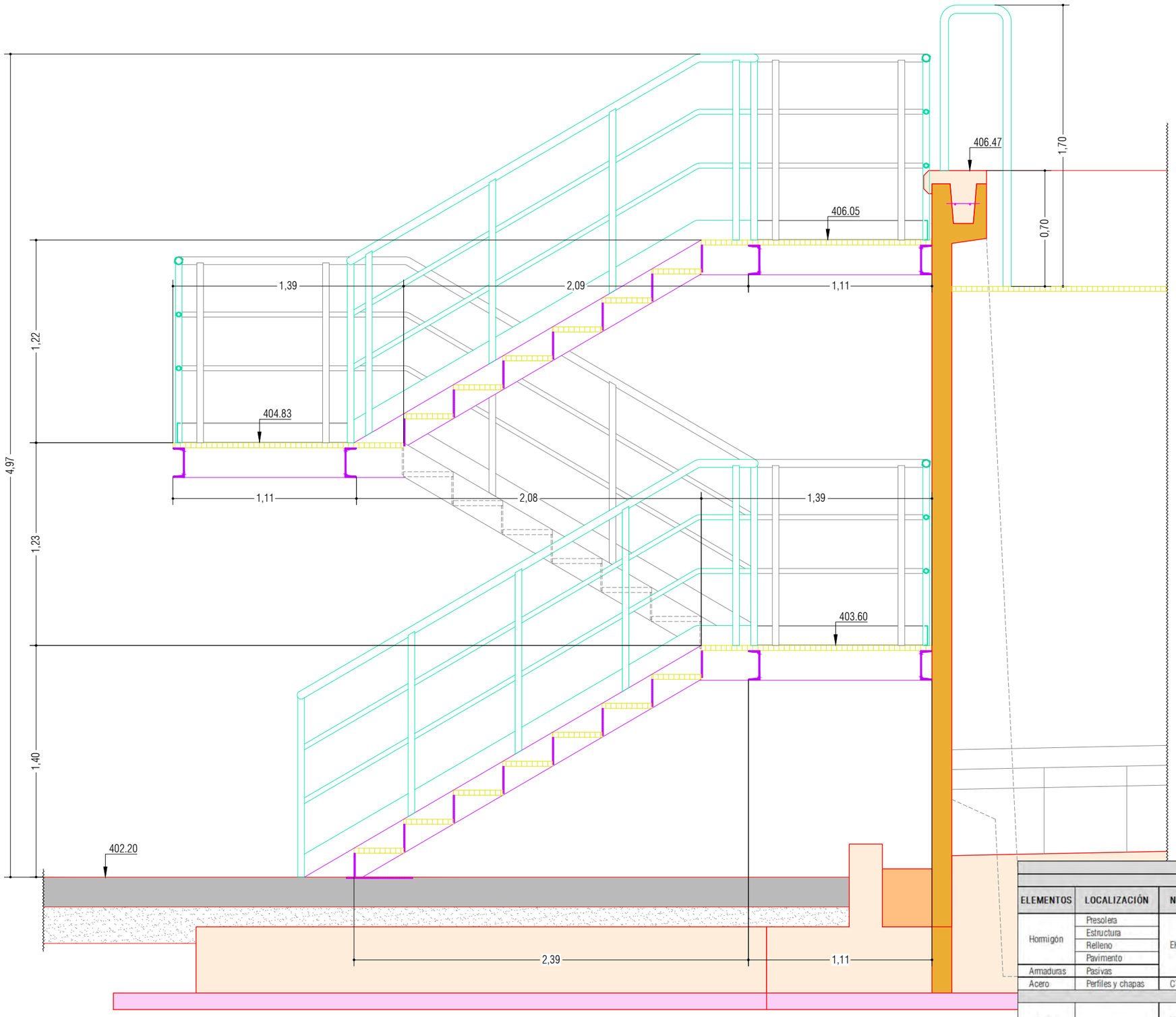




3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:30, Cotas: mm — Original: A3, 0.3 0.6	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO DETALLES	PLANO : 14.8	HOJA : 1 de 3

Revisión: Diseño:

ESCALERA



LEYENDA MATERIALES

- Mortero sellado
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Grava silicea lavada 40mm
- Grava silicea lavada 63mm
- Grava silicea lavada 80/100mm
- Grava caliza 20/30mm
- Panel prefabricado

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

Notas:
- La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
- Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:25 (Cotas: m) — Original: A3 — 0.25 0.5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO DETALLES

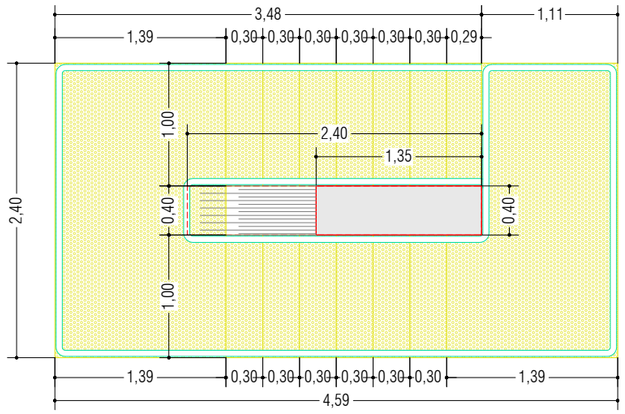
PLANO : 14.8

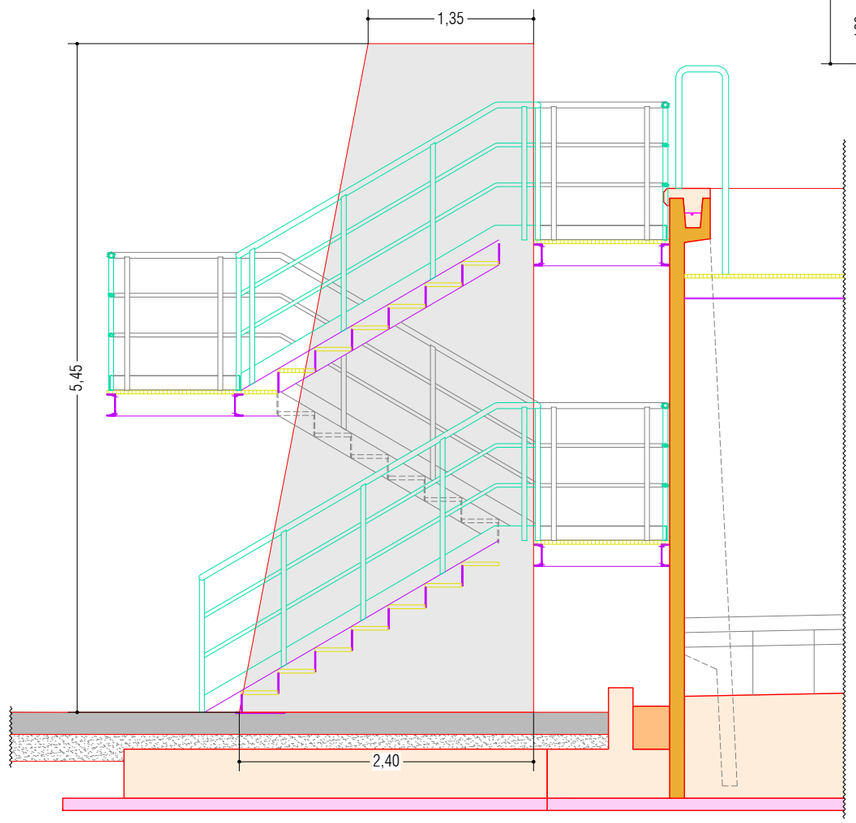
HOJA : 2 de 3

Revisión:

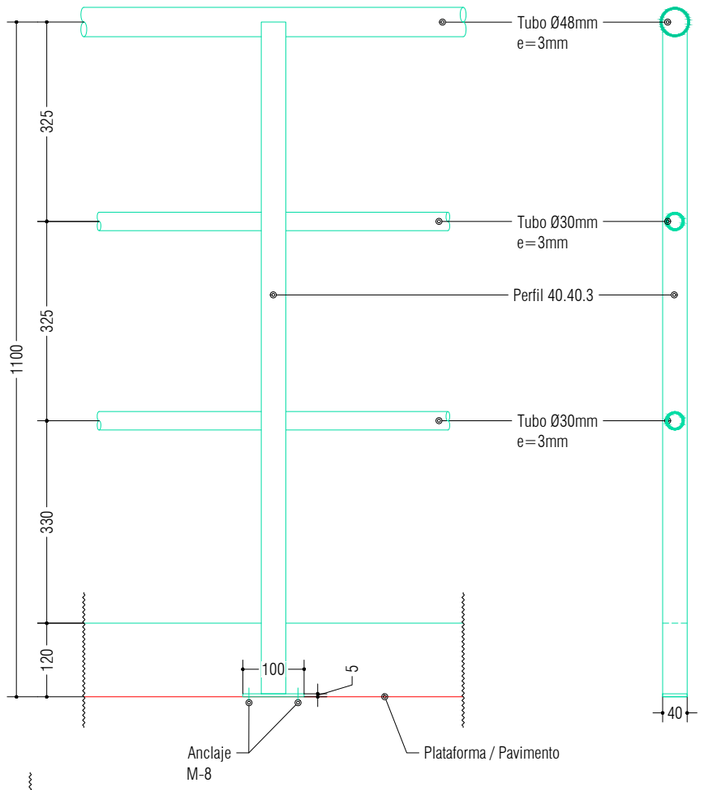
Diseño:

MURO CENTRAL ESCALERA E=1:50

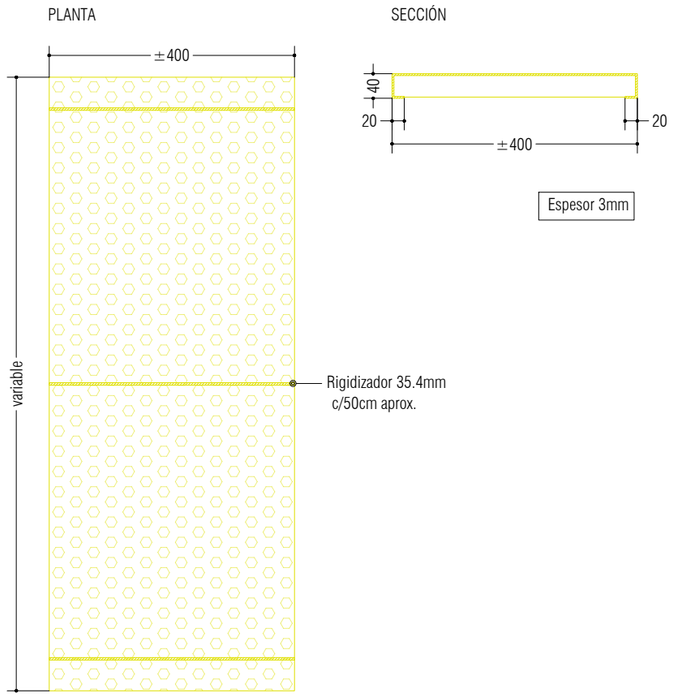




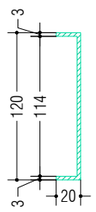
BARANDILLA CON RODAPIÉ E=1:10



PERFILPLEGADO ALUMINIO CHAPA PERFORADA ABOCARDADA E=1:10



RODAPIÉ E=1:5



LEYENDA MATERIALES

- Mortero sellado
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Grava silicea lavada 40mm
- Grava silicea lavada 63mm
- Grava silicea lavada 80/100mm
- Grava caliza 20/30mm
- Panel prefabricado

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

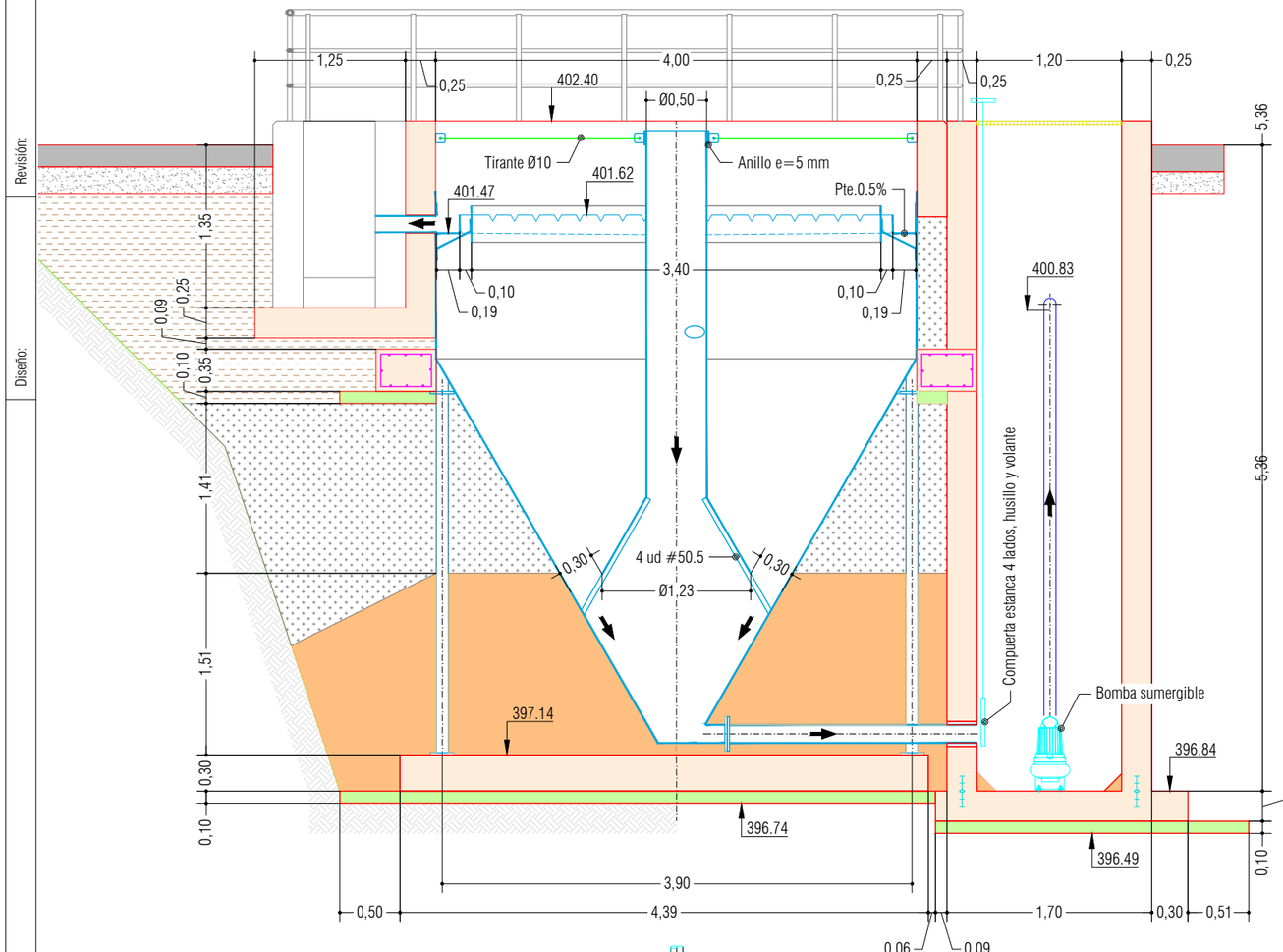
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

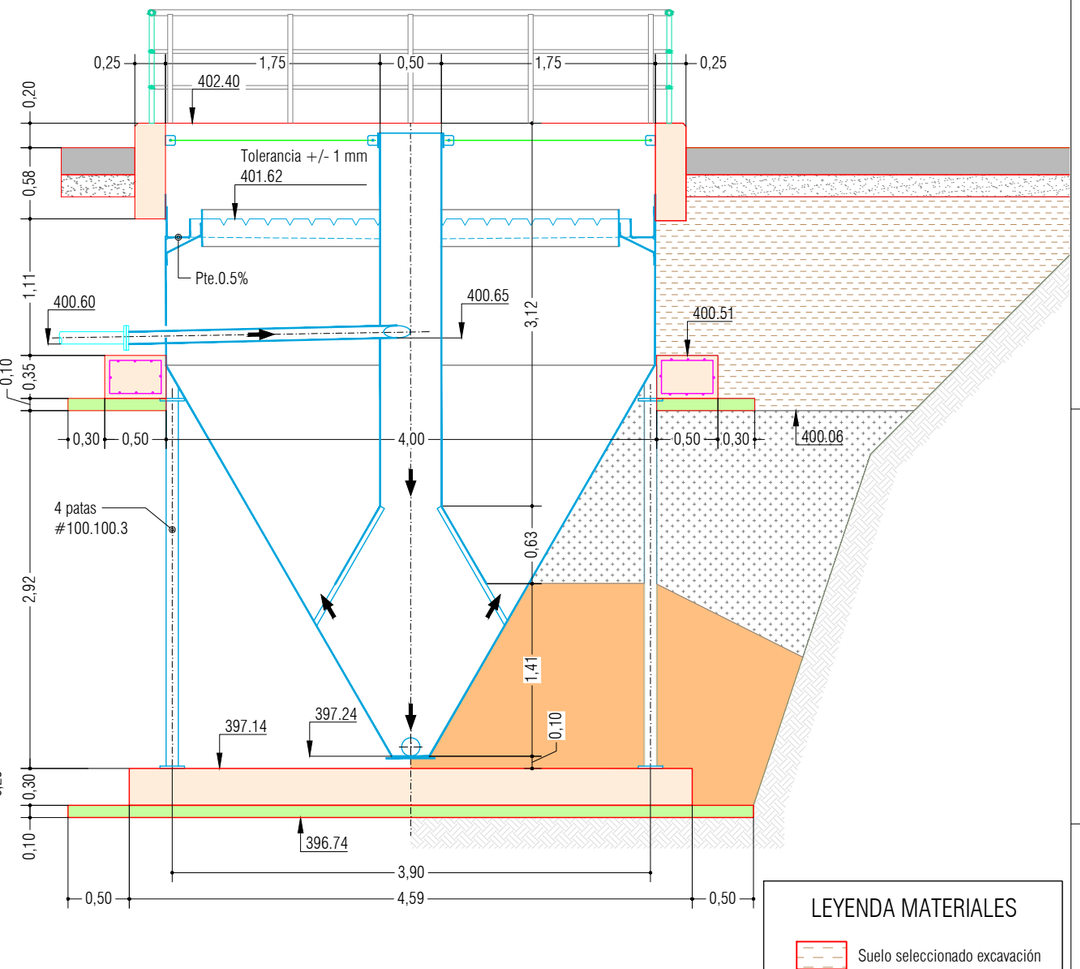
EJECUCIÓN

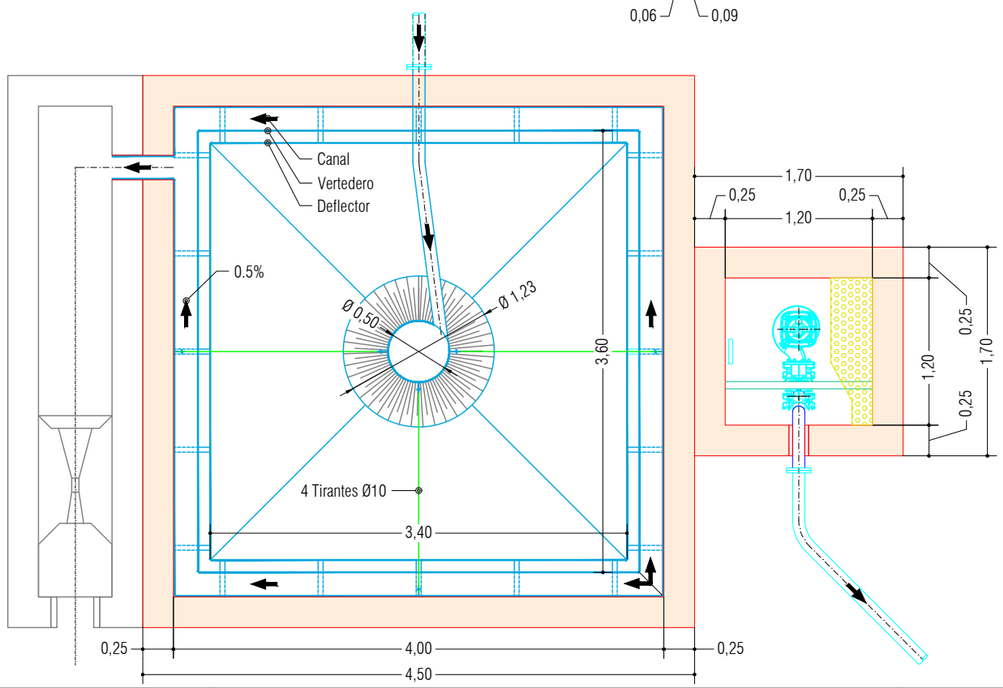
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:50 Cotas: m	Original: A3 0.5 1	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. LECHO BACTERIANO DETALLES	PLANO: 14.8 HOJA: 3 de 3







LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de cemento M3
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Terreno

CALDERERÍA ACERO INOX. AISI-304

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES								
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			
EJECUCIÓN						a/c = Máx. Relación Agua/Cemento		
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	C= Contenido mínimo de cemento		
					γ.g=1.50			
					γ.g=1.50			
Notas:	La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado							
	Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²							

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:50 — Cotas: m — Original: A3 — 0 0.5 1

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR. DECANTADOR SECUNDARIO PLANTA Y SECCIÓN

PLANO : 15.1

HOJA : 1 de 1

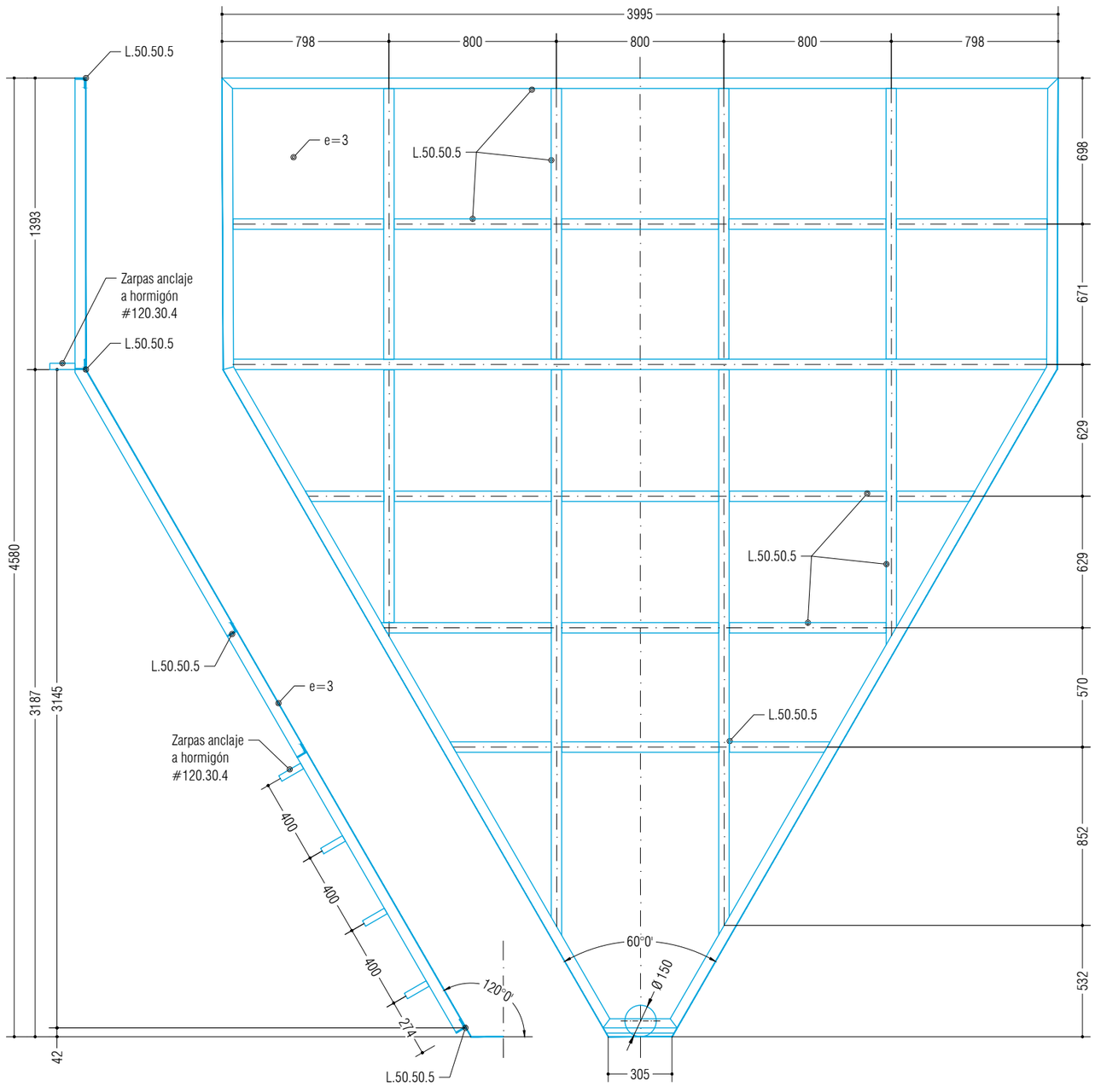
Revisión:

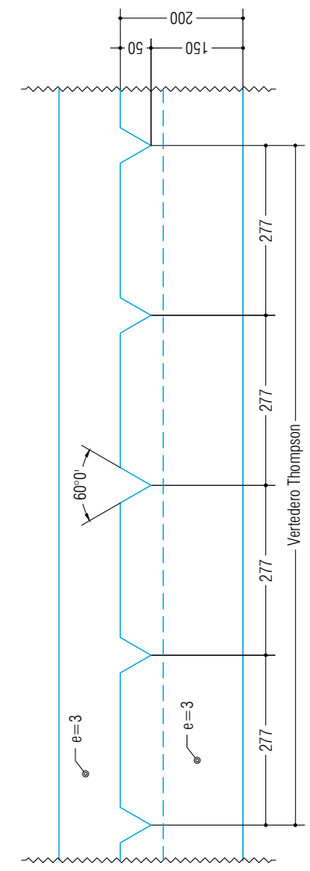
Diseño:

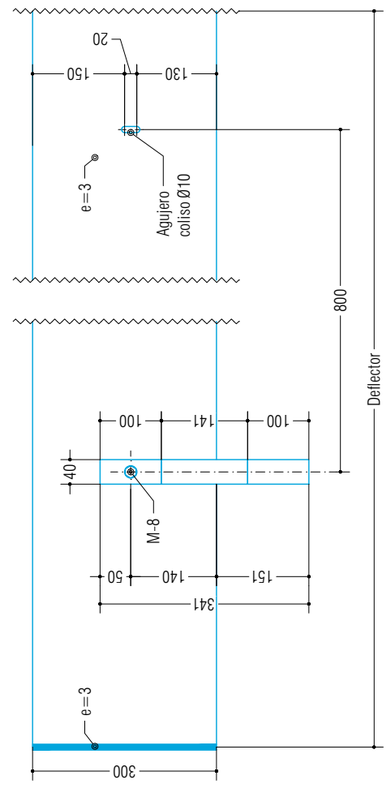
Revisión:

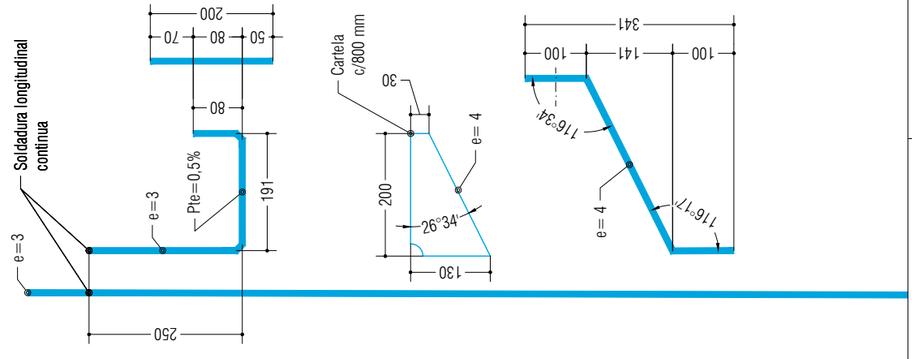
Diseño:

CALDERERÍA ACERO INOX. AISI-304









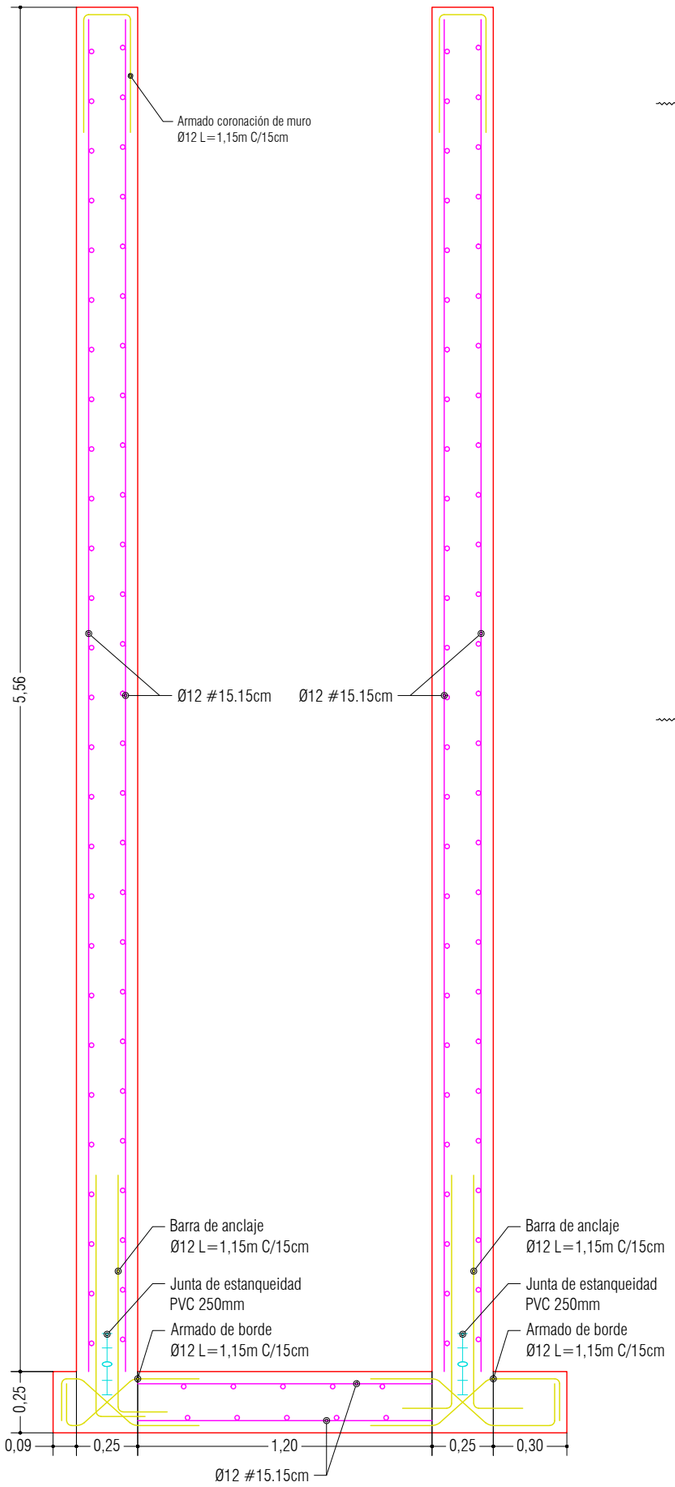
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS (Original: A3) Cotas: m 0	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. DECANTADOR SECUNDARIO CALDERERÍA	PLANO : 15.2 HOJA : 1 de 1	

Revisión:

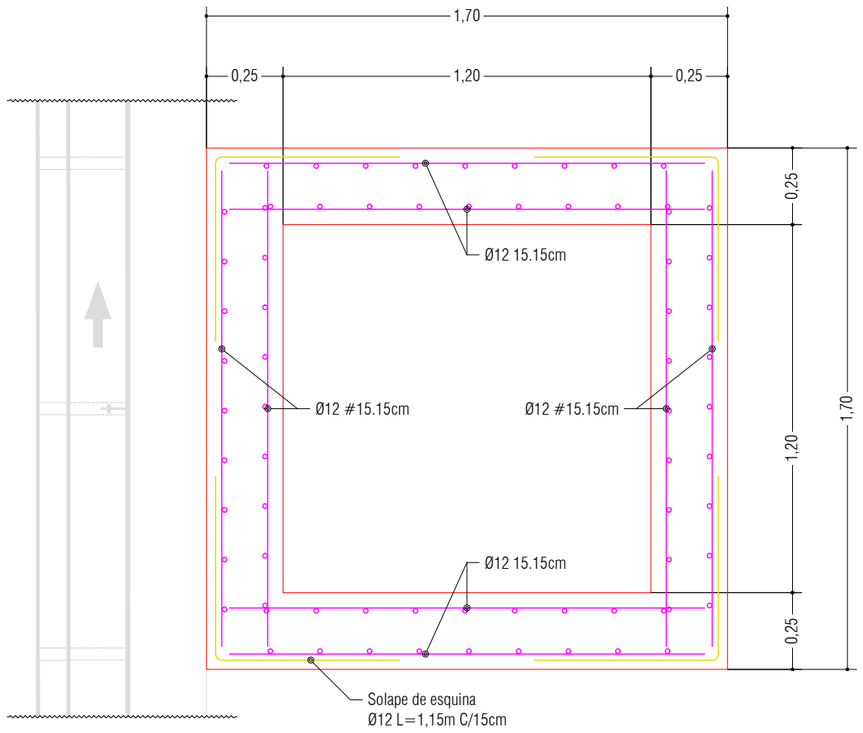
Diseño:

ARQUETA DE BOMBEO E=1:25

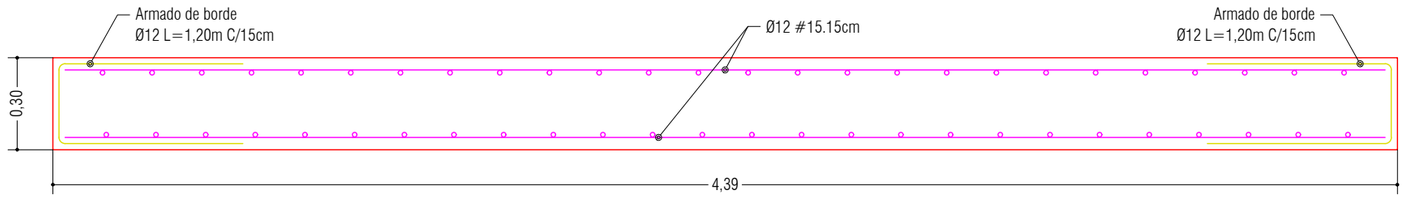
SECCIÓN



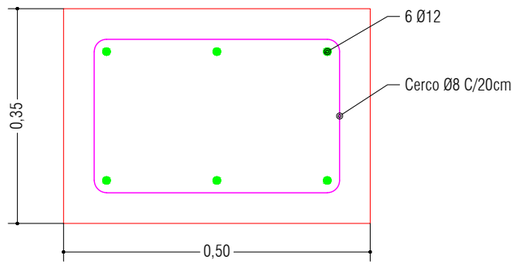
PLANTA



SOLERA E=1:20

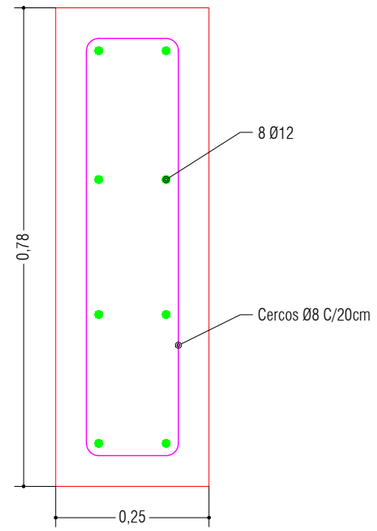


ZUNCHO PERIMETRAL INFERIOR E=1:10



E=1:10

ZUNCHO PERIMETRAL SUPERIOR



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

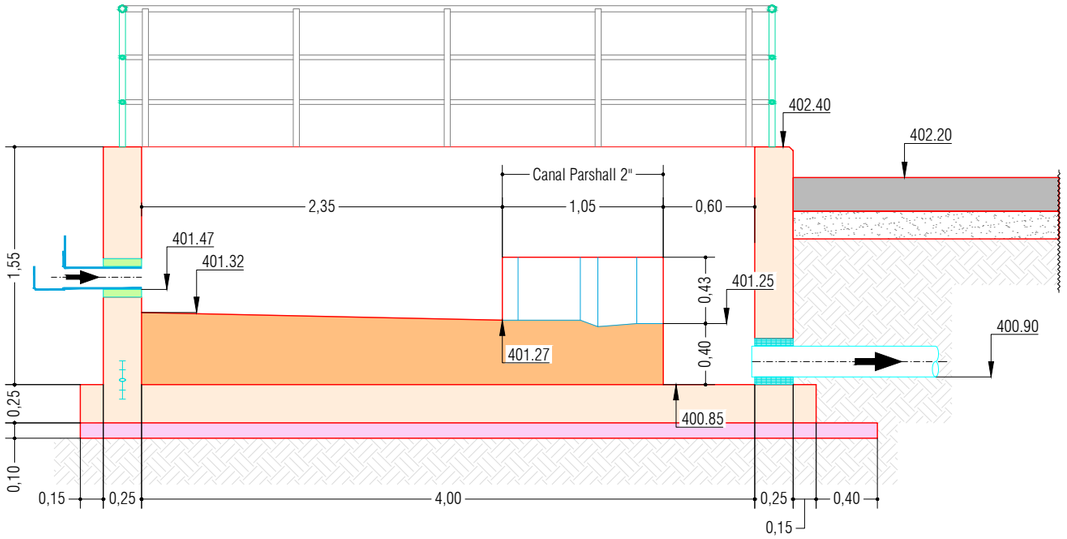
EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

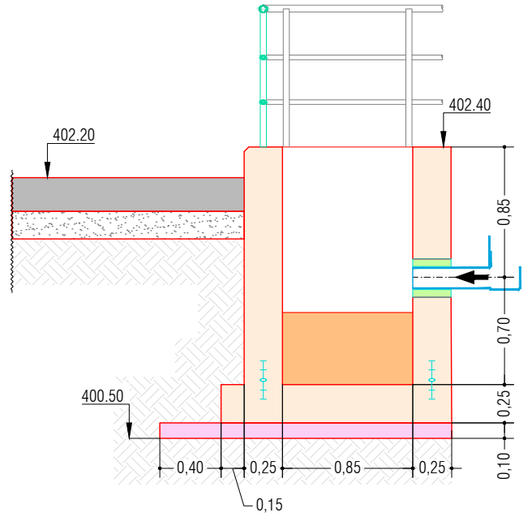
Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS (Original: A3) Cotas: m 0	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR. DECANTADOR SECUNDARIO CALDERERÍA	PLANO: 15.3 HOJA: 1 de 1

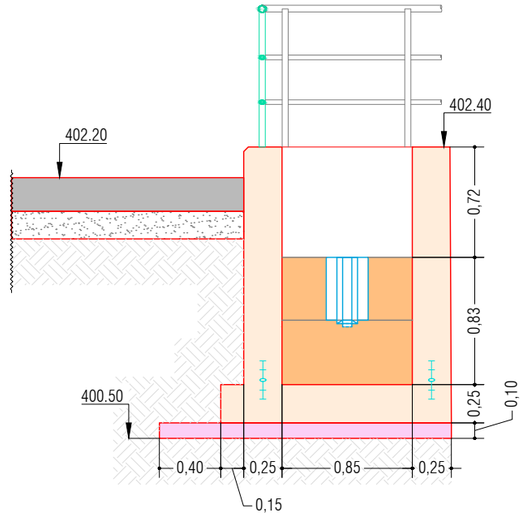
SECCIÓN A-A' E=1:40



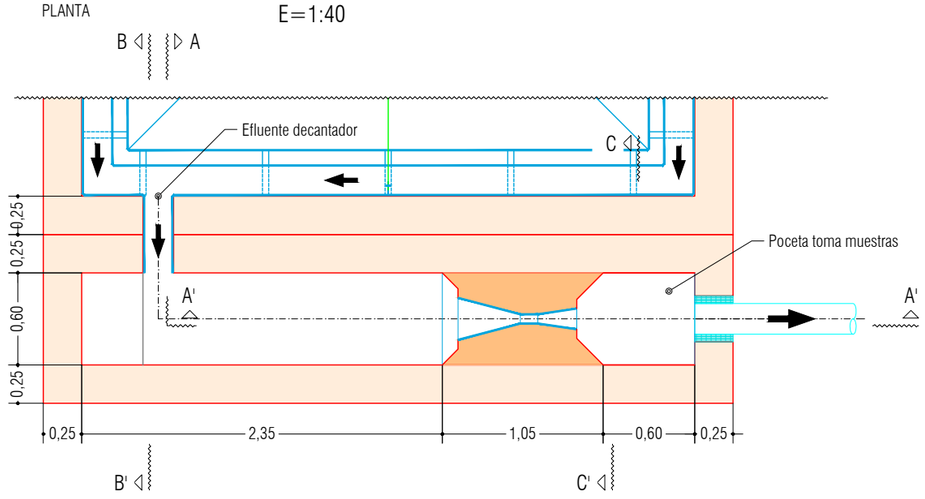
SECCIÓN B-B' E=1:40



SECCIÓN C-C' E=1:40



PLANTA E=1:40

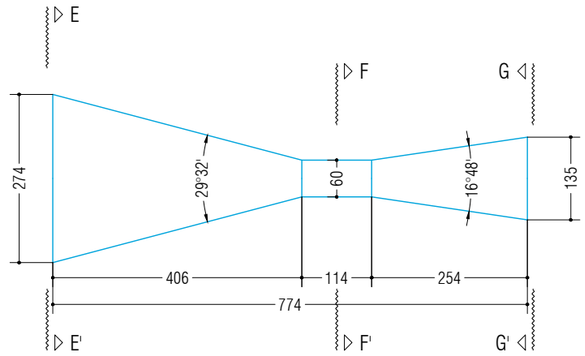


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE								
MATERIALES								
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			
EJECUCIÓN						a/c = Máx. Relación Agua/Cemento		
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	C= Contenido mínimo de cemento		
					γ_g=1.50			
					γ_g=1.50			
Notas:	La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado							
	Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²							

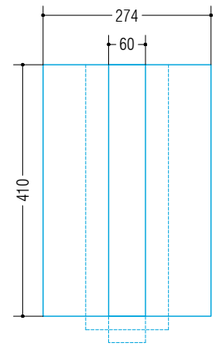
LEYENDA MATERIALES

- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

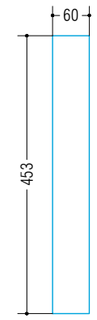
CANAL PARSHALL DE 2" E=1:10
ACERO INOXIDABLE AISI 316-L



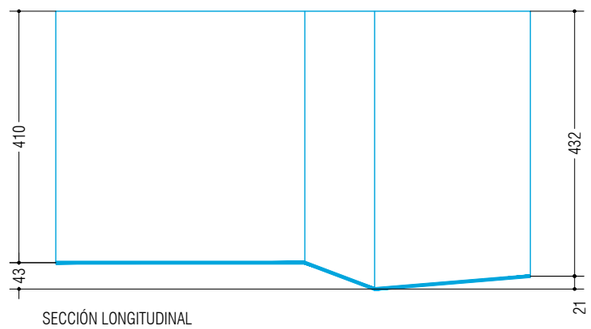
PLANTA



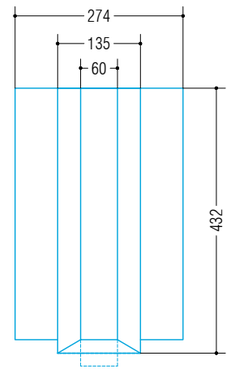
SECCIÓN E-E'



SECCIÓN F-F'



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN G-G'

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

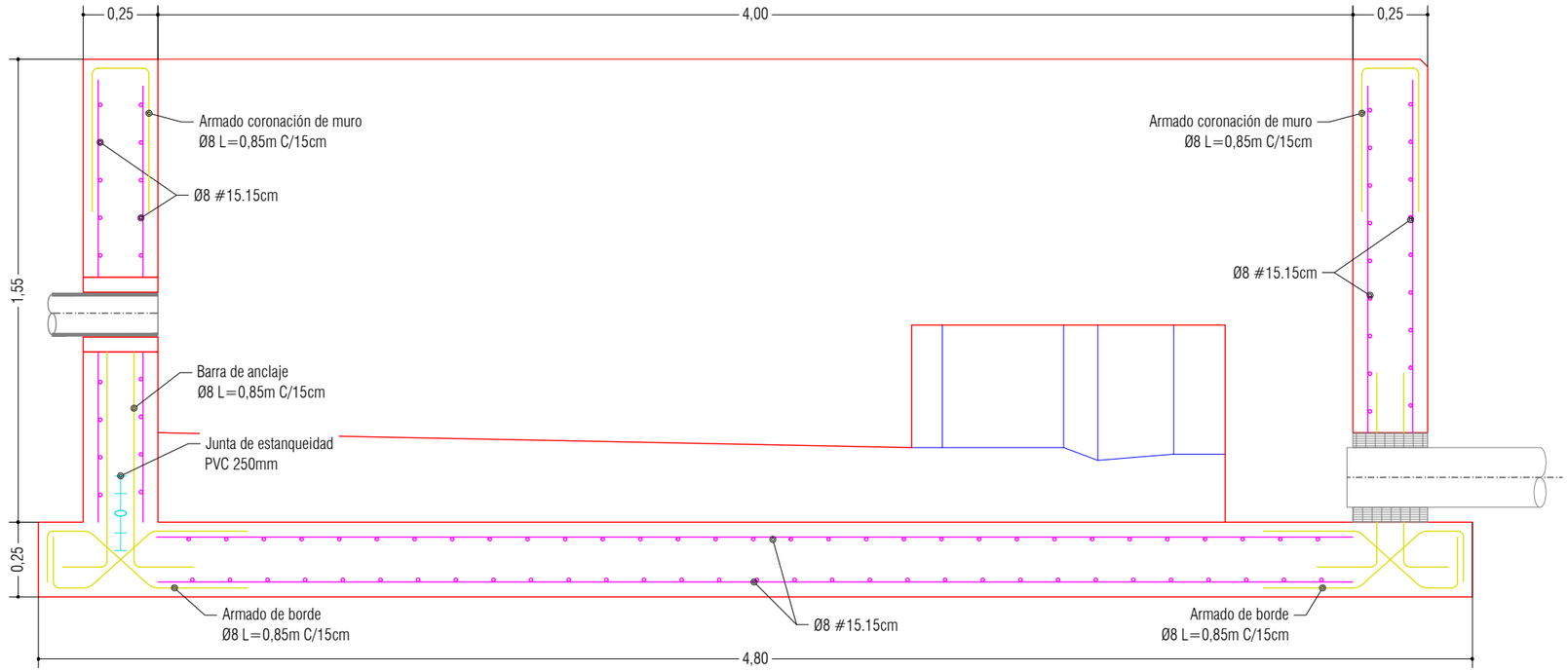
ESCALA: VARIAS (Cotas: m) — Original: A3

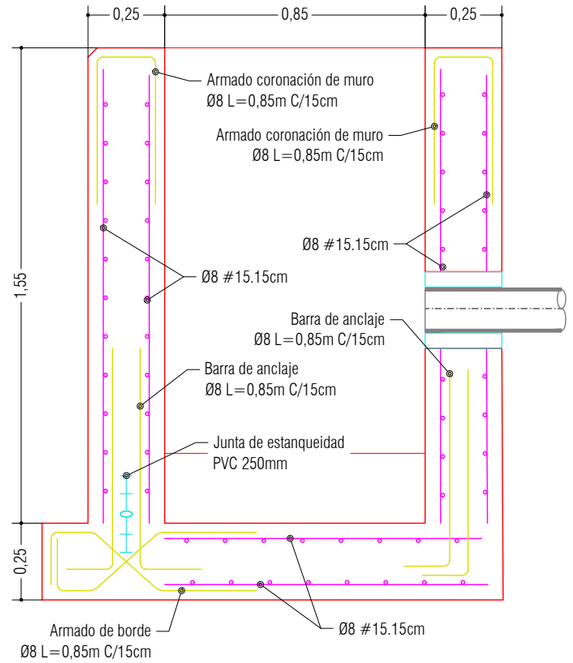
Rev: 0 — junio 2019

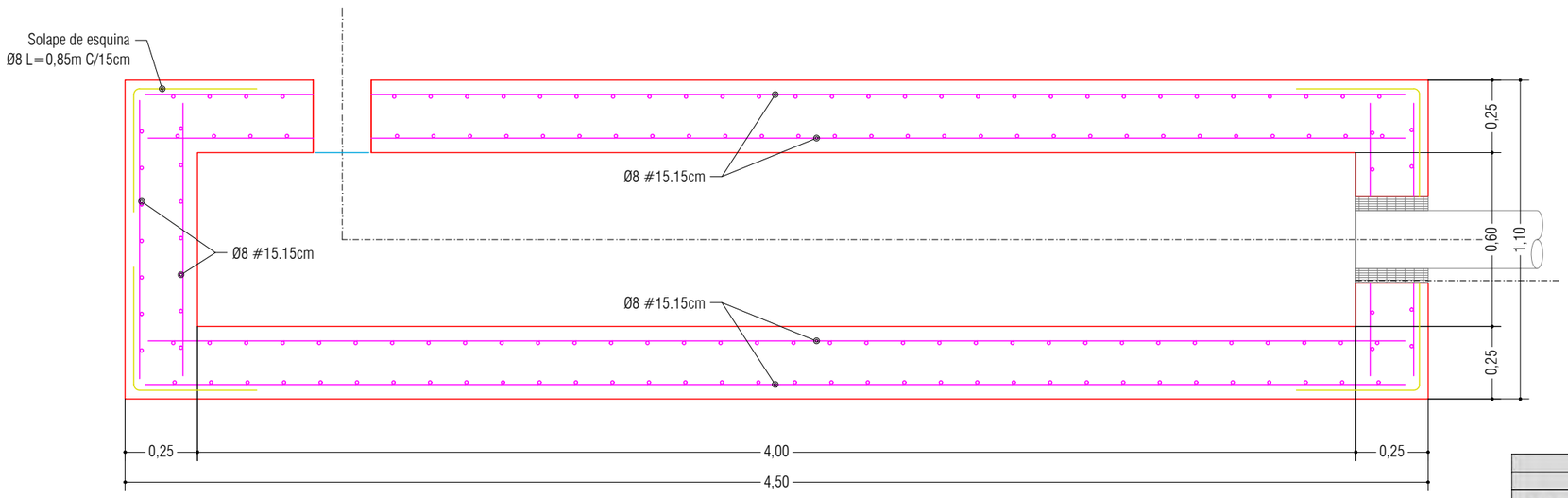
DESIGNACIÓN: EDAR. MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS PLANTA

PLANO: 16.1 — HOJA: 1 de 1

Revisión: Diseño:







LEYENDA MATERIALES

- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ.g=1.50	

Notas:
- La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
- Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

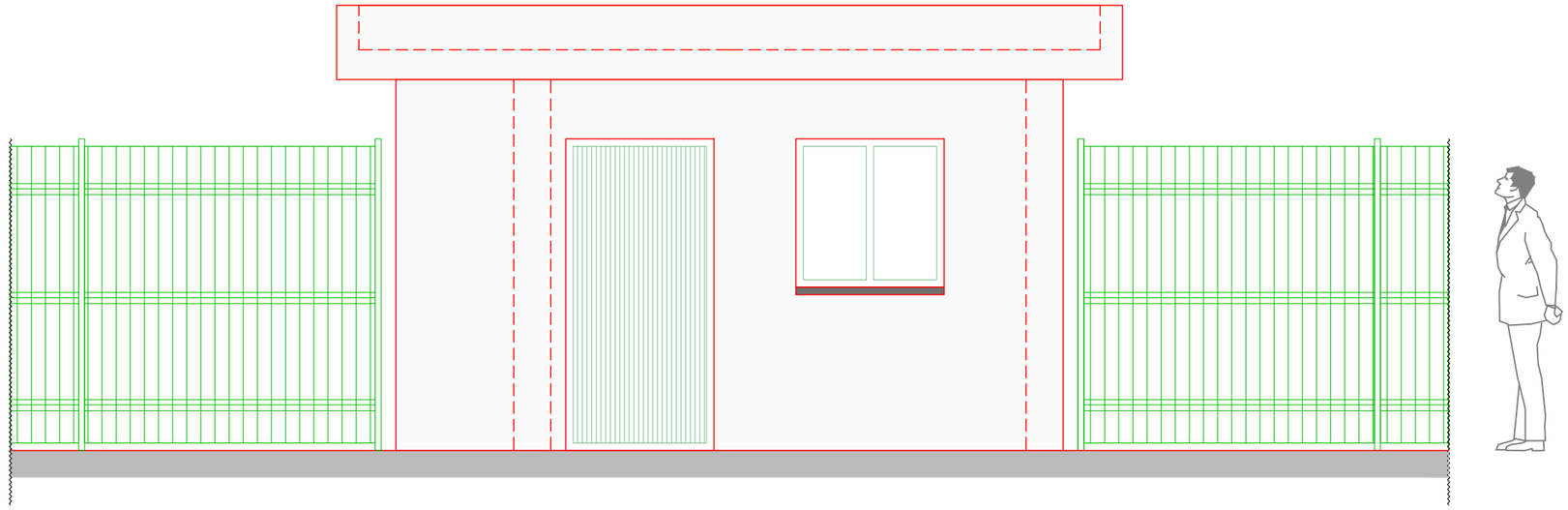
ESCALA: 1:20 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.2 0.4

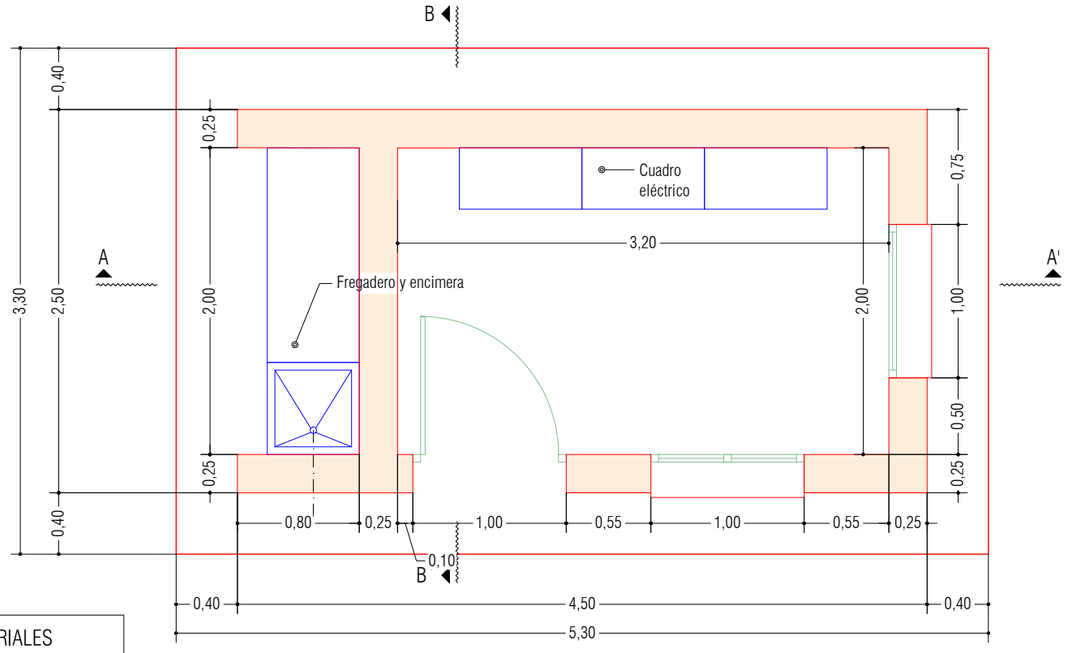
Rev: 0 — junio 2019

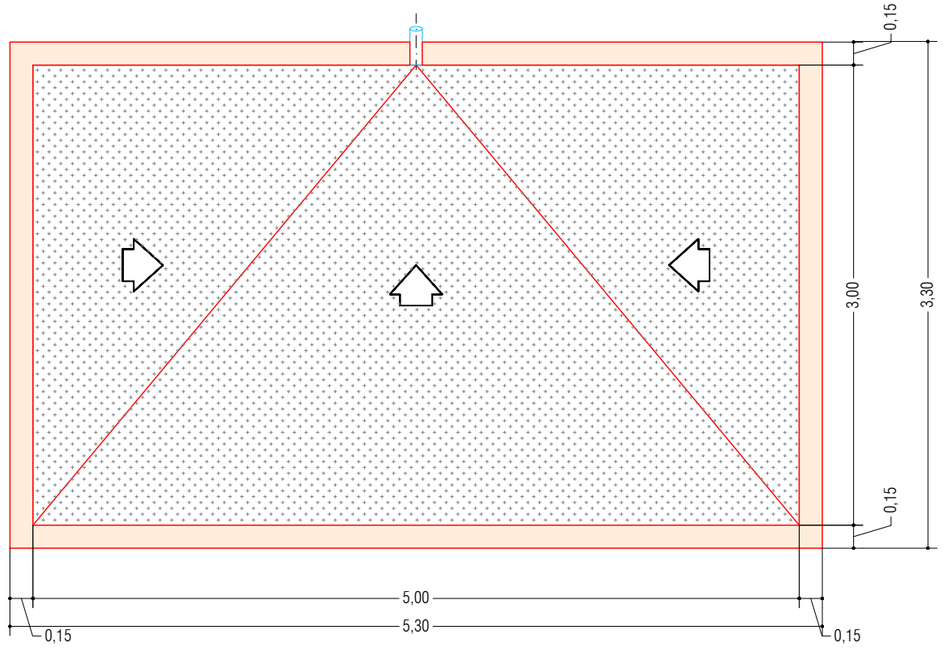
DESIGNACIÓN: EDAR. MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
ARMADURAS

PLANO : 16.2

HOJA : 1 de 1







LEYENDA MATERIALES

- Teja asfáltica
- Gravilla silícea 12-19 mm
- Mortero de cemento M3
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/1M	Estadístico	1.50	-	C-45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3,5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Pocos		EHE-08		Intenso	γ_c=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_c=1.50	C= Contenido mínimo de cemento
					γ_c=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:40 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.4 0.8

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES PLANTA

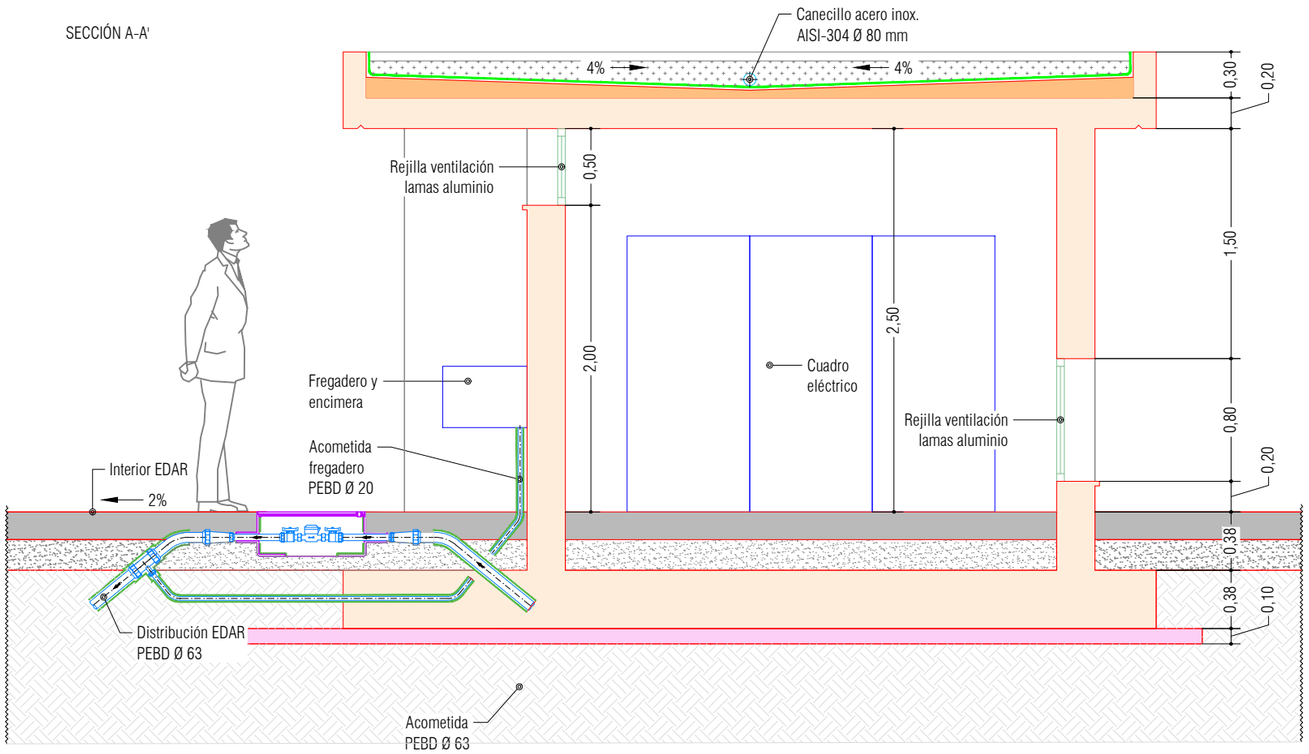
PLANO : 17.1

HOJA : 1 de 1

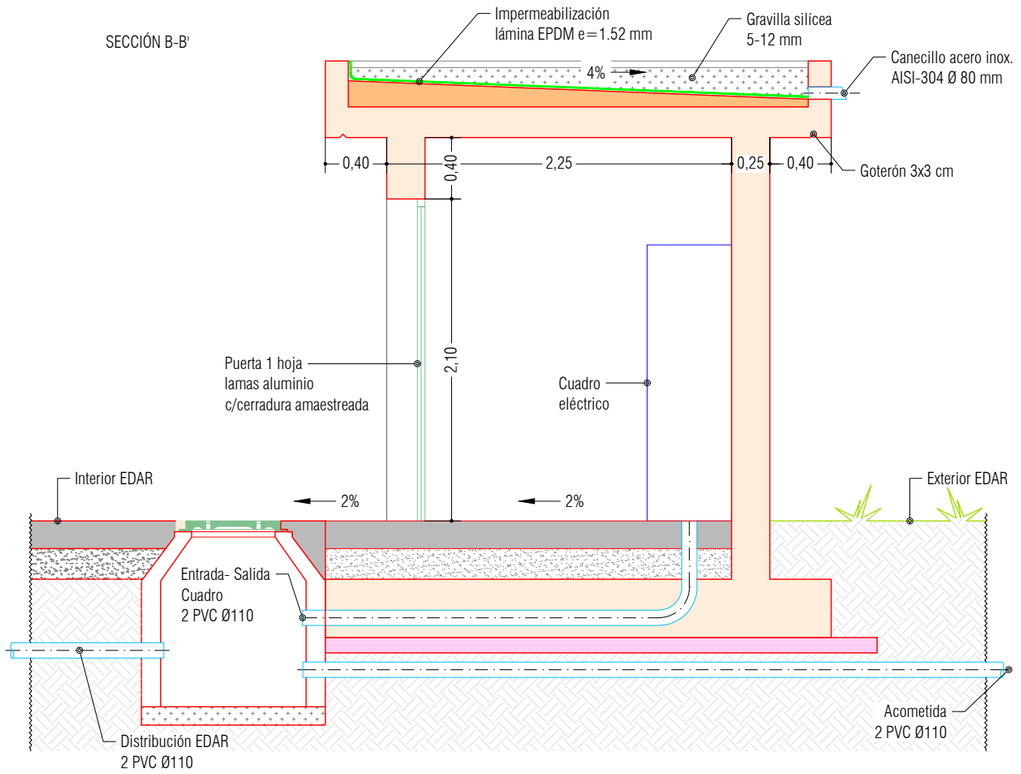
Revisión:

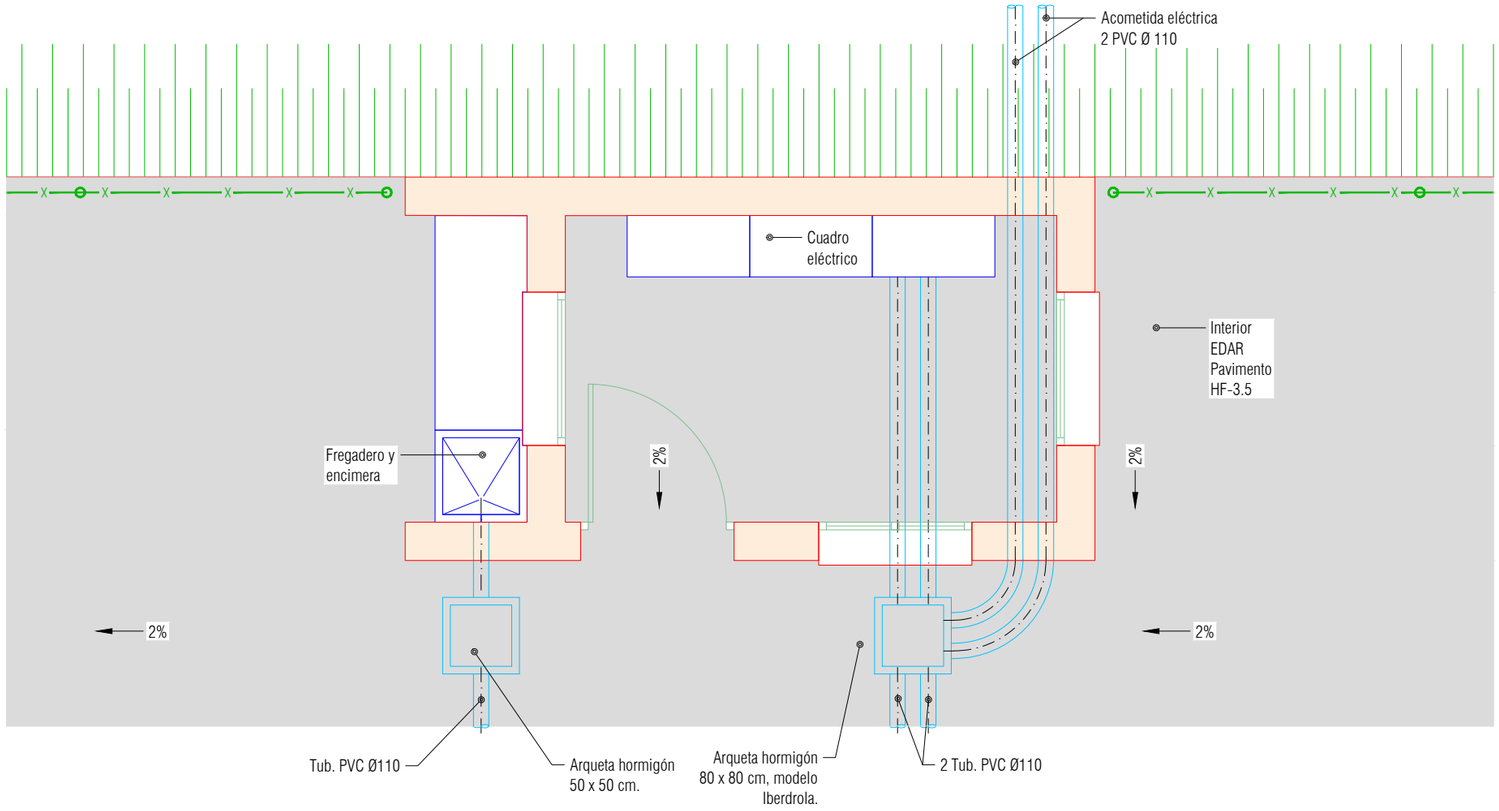
Diseño:

SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'





LEYENDA MATERIALES

- Teja asfáltica
- Gravilla silícea 12-19 mm
- Mortero de cemento M3
- HM-15
- HM-20
- HA-35 B500S
- HF-3,5 MPa
- ZA-40
- Terreno

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE 08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1.50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3,5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C = Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,00 kg/cm²

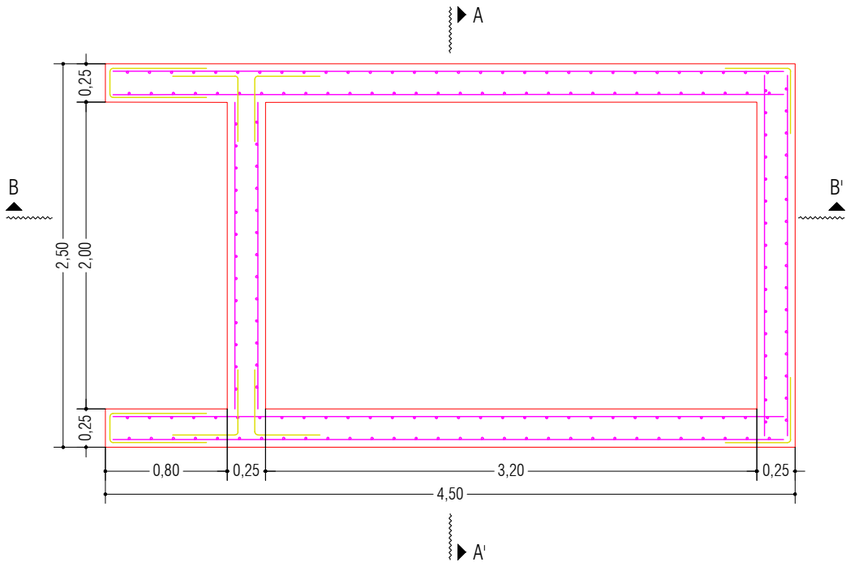
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:40 — Original: A3 — Cotas: m — 0 0.4 0.8	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES SECCIONES	PLANO: 17.2 — HOJA: 1 de 1

Revisión: Diseño:

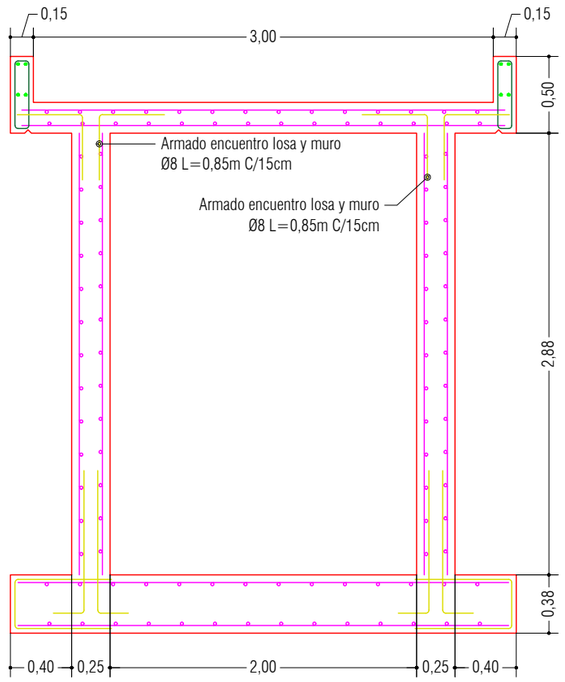
Revisión:

Diseño:

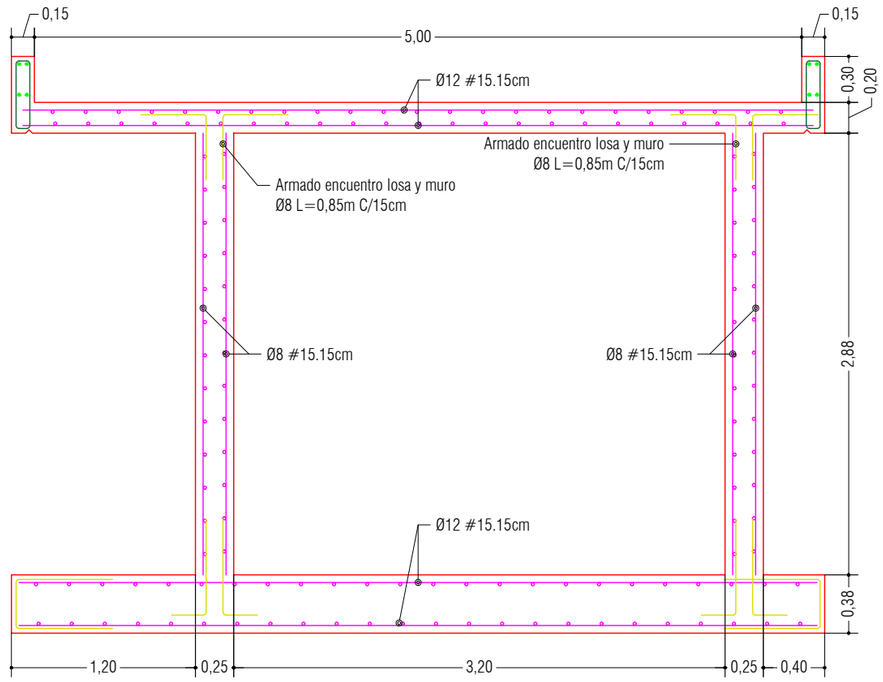
PLANTA E=1:40



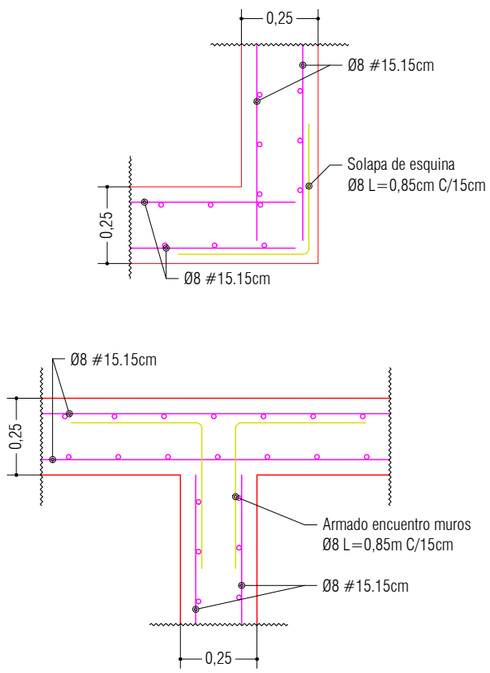
SECCIÓN A-A' E=1:40



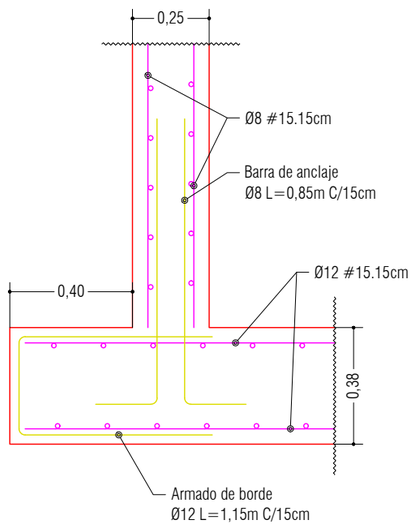
SECCIÓN B-B' E=1:40



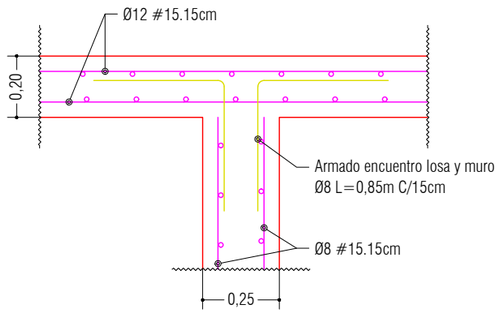
ENCUENTRO ENTRE MUROS E=1:20



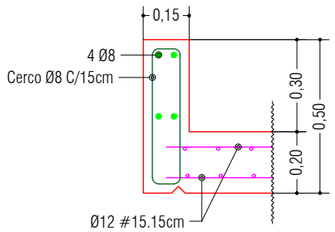
ENCUENTRO SOLERA Y MURO E=1:20



ENCUENTRO MURO Y LOSA CUBIERTA E=1:20



CERCO PERIMETRAL CUBIERTA E=1:20



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE 08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1.50	-	C.45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3,5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1.15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1.10			

EJECUCIÓN

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento
					γ_g=1.50	C = Contenido mínimo de cemento
					γ_g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado
Se ha considerado una presión admisible del terreno 2,30 kg/cm²

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería · José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS, Cotas: m · Original: A3	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES SECCIONES	PLANO: 17.3 · HOJA: 1 de 1

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES

SALTO DE AGUA

ARBOLADO MALEZA

MALEZA-ARBOLADO

MALEZA-ARBOL

TALUD

REGATA

MURO DE MAMPOSTERIA

PUERTA FINCA

FUENTE

ABREVADERO

ECA-193 402.470

EA-194 400.018

ECA-191 401.670

Mojón

5,00

14,98

5,00

P.K. FINAL

0+193,46

0+100 RECTA

R = 35,00

0+100,81 RECTA

0+110

0+117,53 RECTA

R = 35,00

0+120

0+122,81 RECTA

R = 10,50

0+130

0+140

0+149,65 RECTA

R = 10,50

0+149,37 RECTA

R = 50,00

0+150

0+160,71 RECTA

R = 50,00

0+160

0+170

0+180

0+190

0+193

LEYENDA

- Pretil HA-25
- Losa HA-30 cruce regata
- Pavimento HF-3.5
- Zona ajardinada interior
- Zona verde exterior
- Valla de cerramiento
- Puerta de acceso

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - URBANIZACIÓN PLANTA GENERAL	PLANO : 18.1 — HOJA : 1 de 2

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES

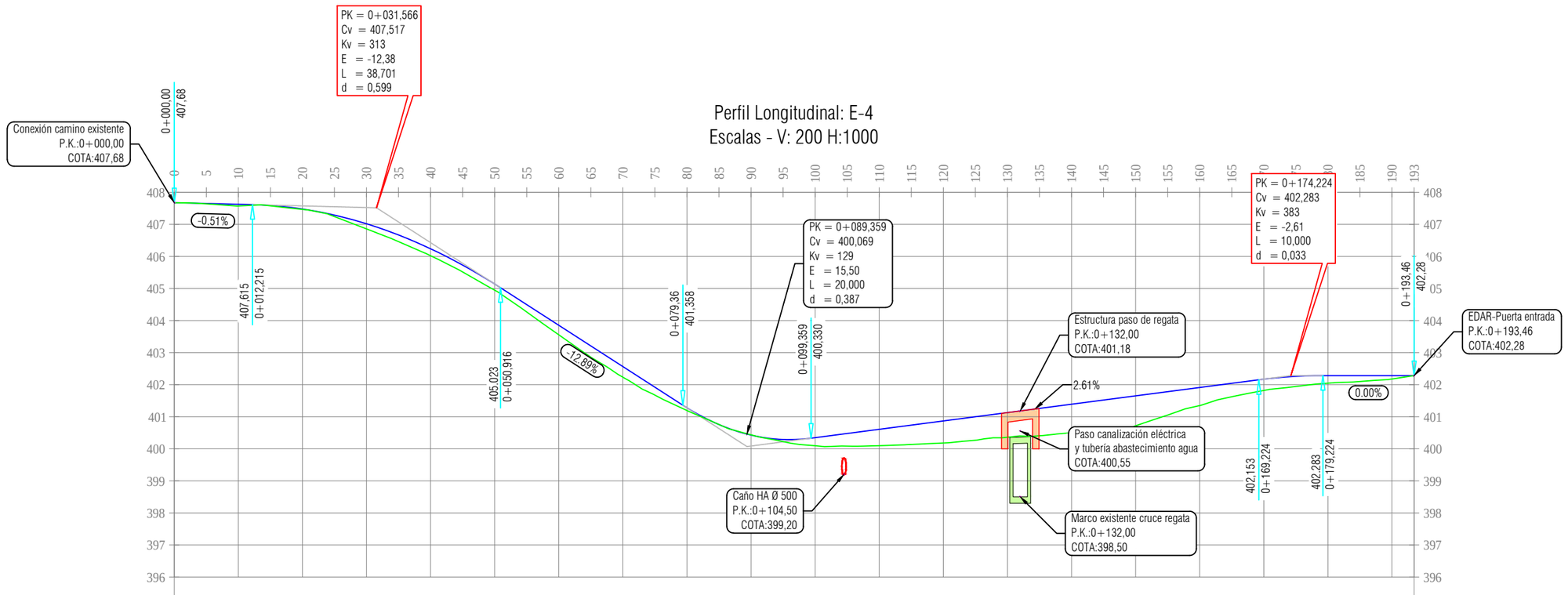
CEMENTERIO
ZONA VERDE
CAMINO
FINCA DE CULTIVO
ABAST.
P.K. ORIGEN 0+000,00
0+003,89 RECTA R = 45,00
0+010
0+020
0+021,33 RECTA R = 80,00
0+030
0+040
0+049,69 RECTA R = 80,00
0+050
0+060
0+062,64 RECTA R = 25,00
0+070
0+079,94 RECTA R = 25,00
0+080
0+090
0+100,81 RECTA R = 35,00
0+100,00
0+110
POZO NO ENCONTRADO
PLUV 404.86 402.89 401.00
MURO DE PIEDRA
SALTO DE AGUA
EA-194 402.018
ECA-193 402.470
FUENTE
VALLA
VALLA-ARB
005ØH

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 (Original: A3) Cotas: m 0 2.5 5	Rev: 0 junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - URBANIZACIÓN PLANTA GENERAL	PLANO : 18.1 HOJA : 2 de 2

Revisión:

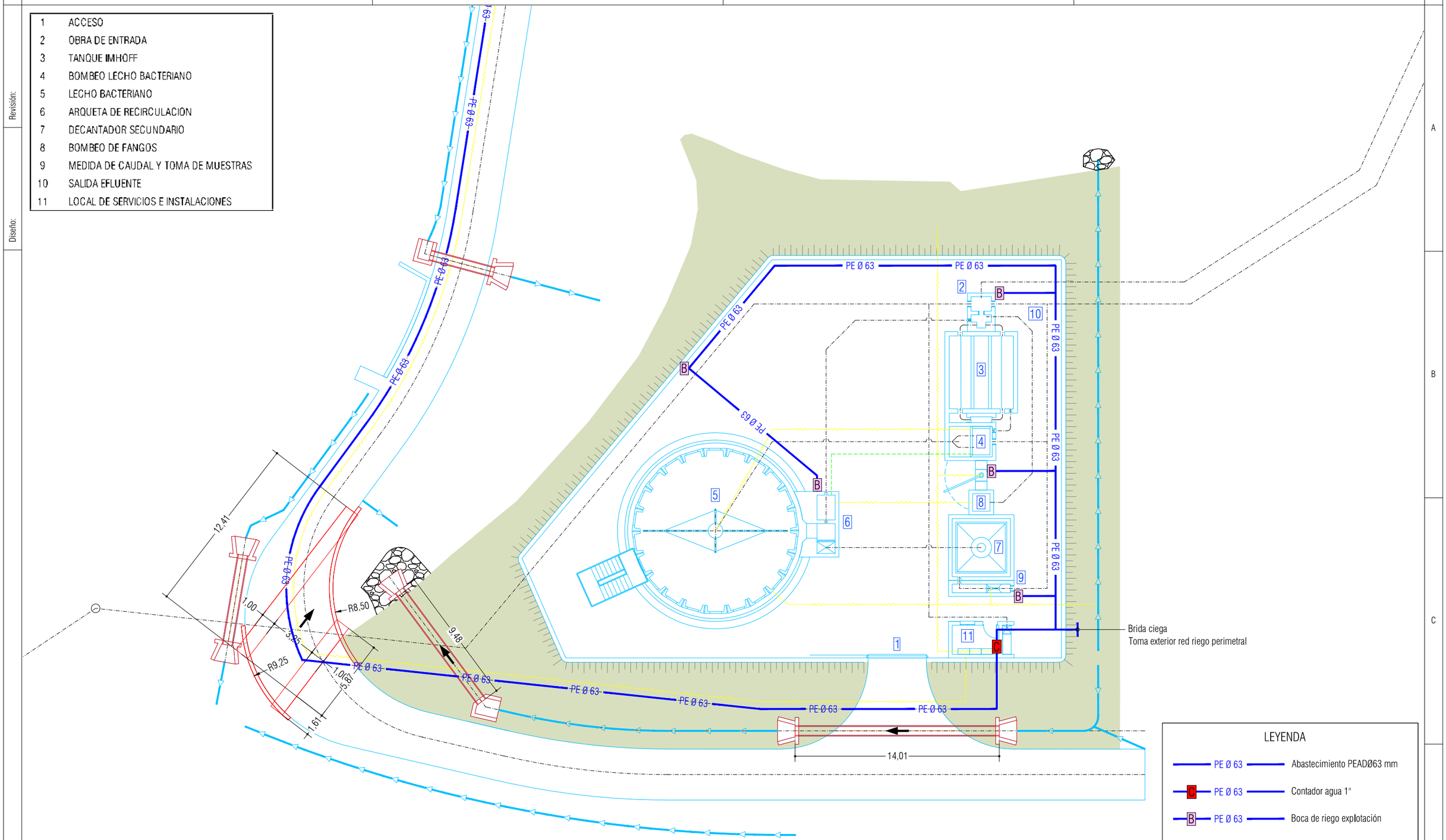
Diseño:

Perfil Longitudinal: E-4
Escalas - V: 200 H:1000



| | | |

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES


PE Ø 63
PE Ø 63
PE Ø 63

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES

LEYENDA

PE Ø 63	Abastecimiento PEADØ63 mm
C PE Ø 63	Contador agua 1"
B PE Ø 63	Boca de riego explotación
	Cuneta en tierras V- 1.20 x 0.40 m
	Caño HAØ500, Clase IV
	Pocillo 80.80.80 cm HA-25
	Aleta 8.80.80 cm HA-25
	Escollera caliza 800 kg/ud

Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: 1:250 — Cotas: m — Original: A3 — 0 2.5 5

Rev: 0 — junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR - URBANIZACIÓN
DRENAJE, AGUA DE LIMPIEZA Y RIEGO, PLANTA

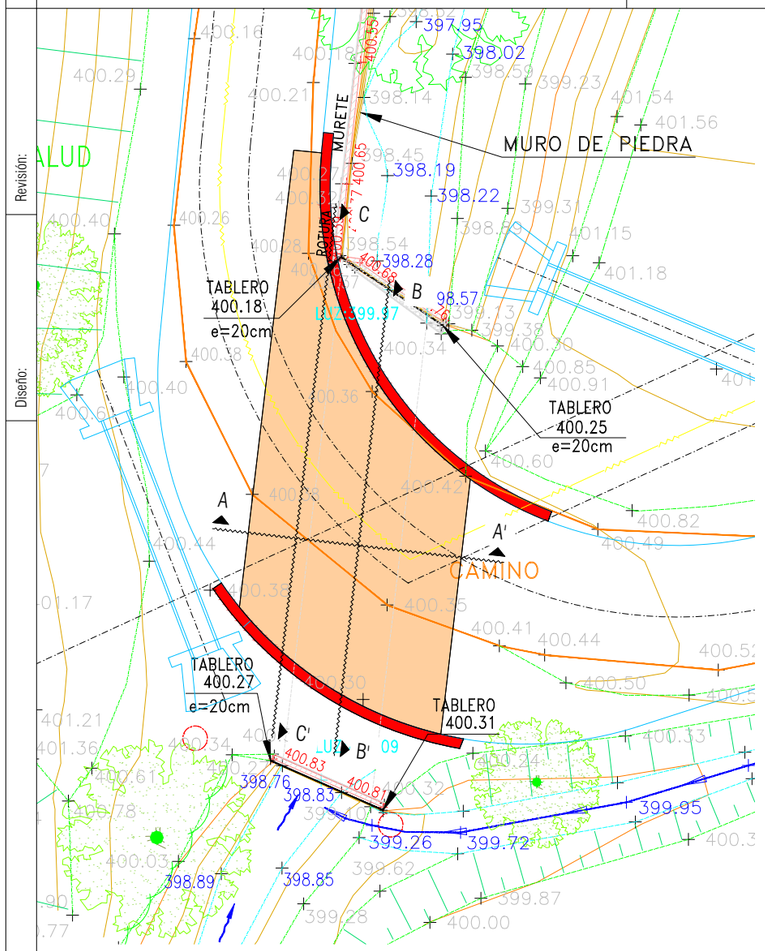
PLANO : 18.3

HOJA : 2 de 2

1	ACCESO
2	OBRA DE ENTRADA
3	TANQUE IMHOFF
4	BOMBEO LECHO BACTERIANO
5	LECHO BACTERIANO
6	ARQUETA DE RECIRCULACION
7	DECANTADOR SECUNDARIO
8	BOMBEO DE FANGOS
9	MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS
10	SALIDA EFLUENTE
11	LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES

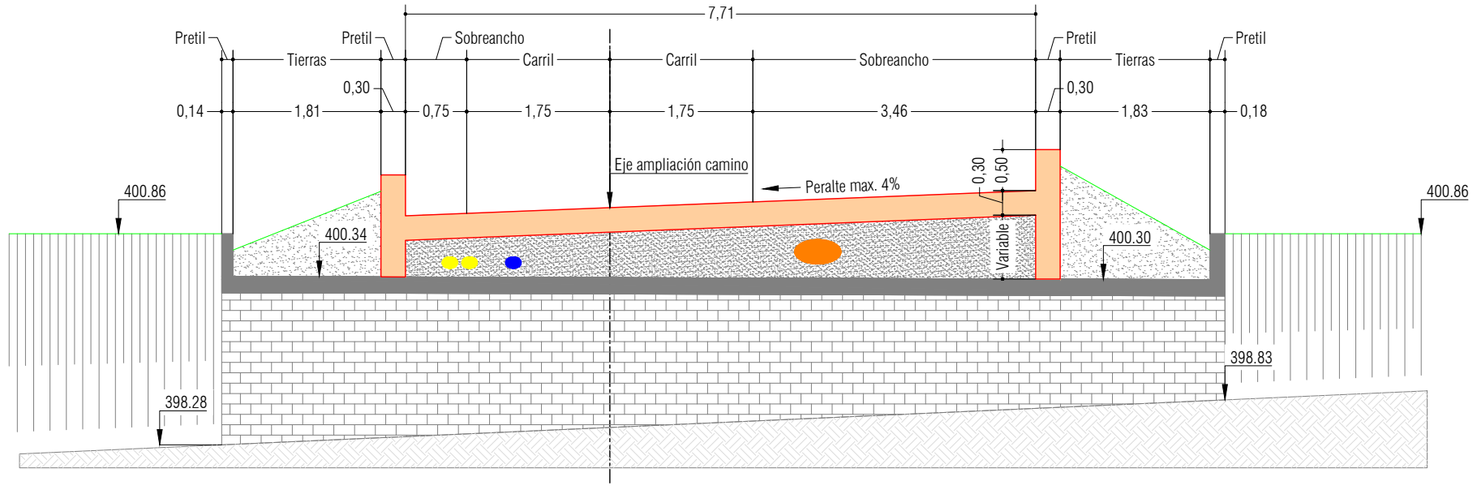
SALTO DE AGUA
396.41
396.47
396.77
396.67
396.93
396.91
397.16
396.99
397.09
397.09
397.45
397.39
397.65
397.64
397.84
397.96
398.07
397.95
398.02
398.19
398.22
398.28
398.57
399.97
MALEZA-ARBOLADO
ARBOLADO MALEZA
MALEZA-ARBOLADO
MALEZA-ARBOLADO
TOC
REGATA
TALUD
MURETE
MURO DE PIEDRA
PUERTA FINCA
TABLERO 400.25 e=20cm
TABLERO 400.27 e=20cm
LUZ=400.09
MALEZA-ARBOLADO
REGATA
ECA-193 402.470
ECA-194 400.018
ECA-191 401.670
FUENTE
LECHO BACTERIANO
LABOR
5,00
5,00
5,00
5,00
5,26
5,31
6,19
4,53
7,23
4,85
4,10
5,00
4,85
4,83
4,92
5,00
5,30
5,40
5,30
5,01
3,98
4,00
2,54
6,61
2,11
1,66
6,07
6,68
4,53
4,96
3,42
4,93
5,60
3,96
3,01
5,60
4,22
2%
0,5%
8,02
8,47
8,47
4,00
3,52
5,70

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250, Cotas: m — Original: A3, 0 2.5 5	Rev: 0, junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - URBANIZACIÓN JUNTAS PAVIMENTACIÓN PLANTA	PLANO : 18.4, HOJA : 1 de 1

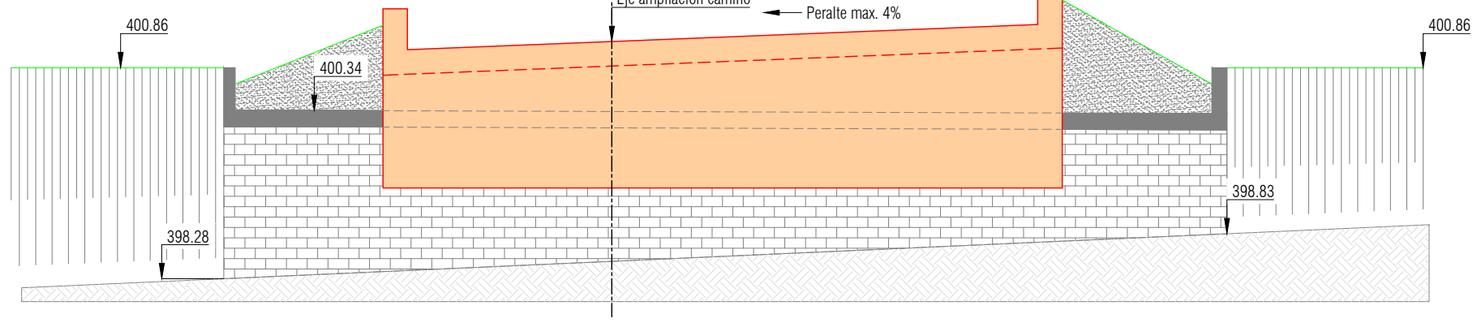


E=1:1000

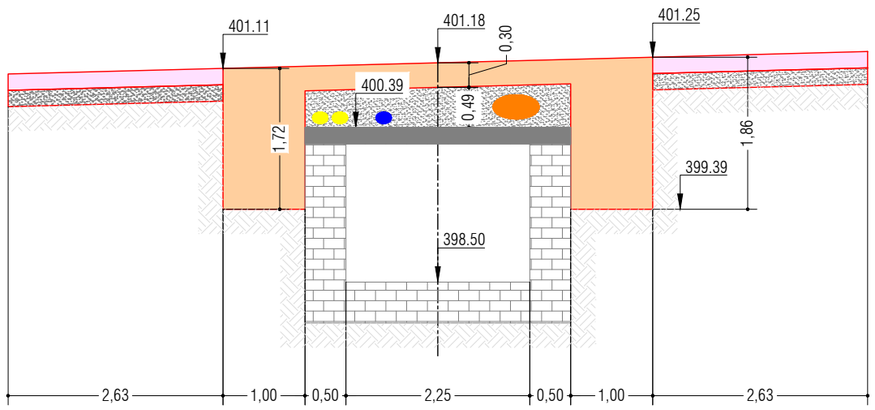
SECCIÓN B-B' E=1:75



SECCIÓN C-C' E=1:75



SECCIÓN A-A' E=1:75



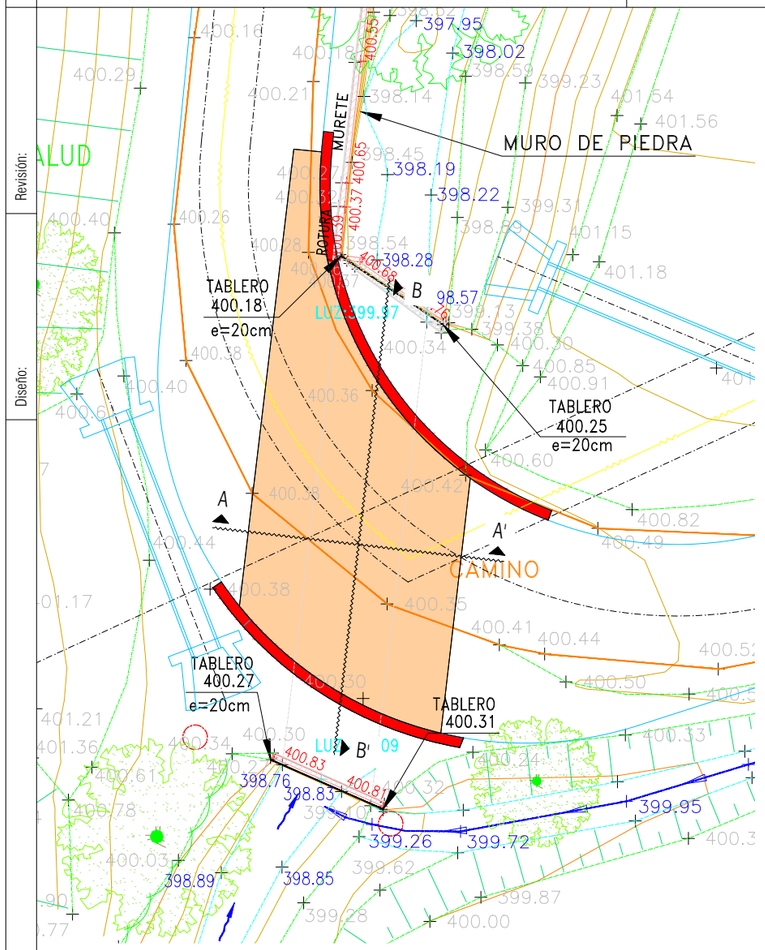
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE								
MATERIALES								
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ.m/γ.f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			
EJECUCIÓN						a/c = Máx. Relación Agua/Cemento		
Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ.g=1.35			
					γ.g=1.50	C= Contenido mínimo de cemento		
					γ.g=1.50			
Notas:	La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado							
	Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²							

LEYENDA MATERIALES

- ZA-40
- Obra de fábrica existente
- HF-3,5 MPa
- HA-35 B500S
- Existente
- Terreno
- Abastecimiento
- Electricidad
- Pluviales

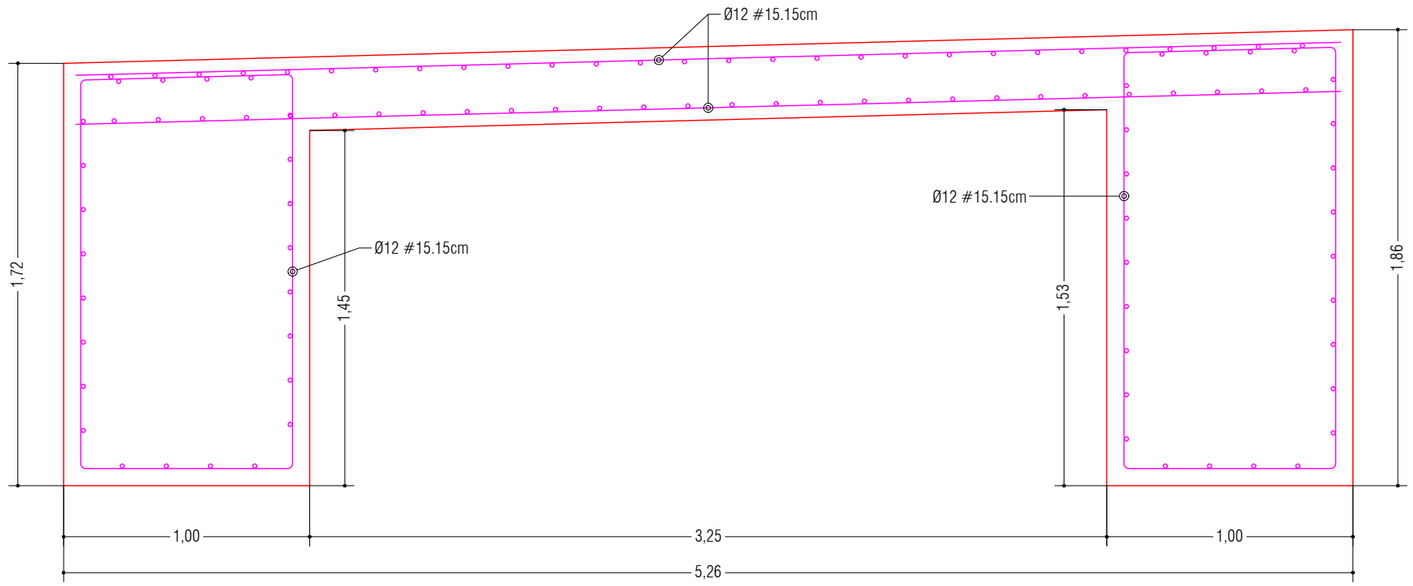
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS (Original: A3) Cotas: m	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - URBANIZACIÓN ESTRUCTURA PASO DE REGATA	PLANO : 18.5 — HOJA : 1 de 1

Revisión: Diseño:

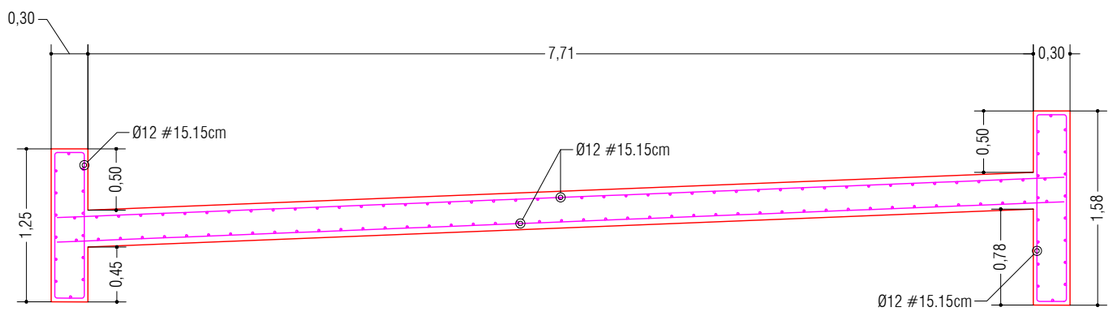


E=1:150

SECCIÓN A-A' E=1:25



SECCIÓN B-B' E=1:50



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS EHE

MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m/γ_f	RECUB. mm	a/c	C kg/m³
Hormigón	Presolera	EHE-08	HNE-15/C/TM	Estadístico	1,50	-	0,45	150
	Estructura		HA-35/P/20/IV-Qc			40		350
	Relleno		HM-20/B/20/I			-		300
	Pavimento		HF-3.5			-		325
Armaduras	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = recubrimiento nominal		
Acero	Perfiles y chapas	CTE	S 275 JR	Normal	1,10			

EJECUCIÓN

a/c = Máx. Relación Agua/Cemento

C= Contenido mínimo de cemento

Todos	-	EHE-08	-	Intenso	γ_g=1.35	
					γ_g=1.50	
					γ_g=1.50	

Notas: La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado

Se ha considerado una presión admisible del terreno 2.00 kg/cm²

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: VARIAS, Cotas: m — Original: A3

Rev: 0, junio 2019

DESIGNACIÓN: EDAR - URBANIZACIÓN
ESTRUCTURA PASO DE REGATA. ARMADURA

PLANO : 18.6

HOJA : 1 de 1

Revisión:

Diseño:

Revisión:

Diseño:

P-0
EDAR

P-1

P-2

P-3

P-4

P-5
Vertido

000+0

0.00

3.56

13.42

28.53

49.33

59.72

0+020

0+040

0+060

Senda acceso
vertido

ARBOLADO MALEZA

ROCA

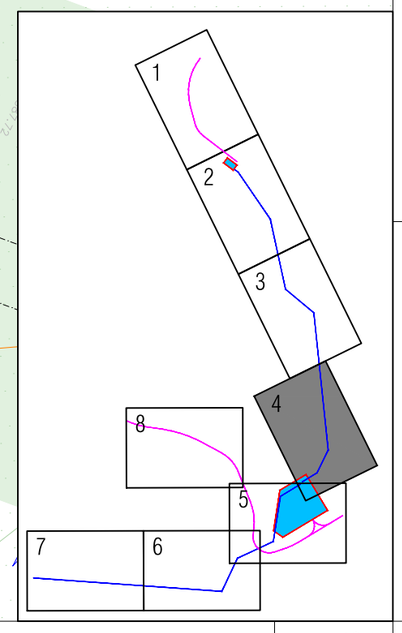
REGATA

TOCÓN

LABOR

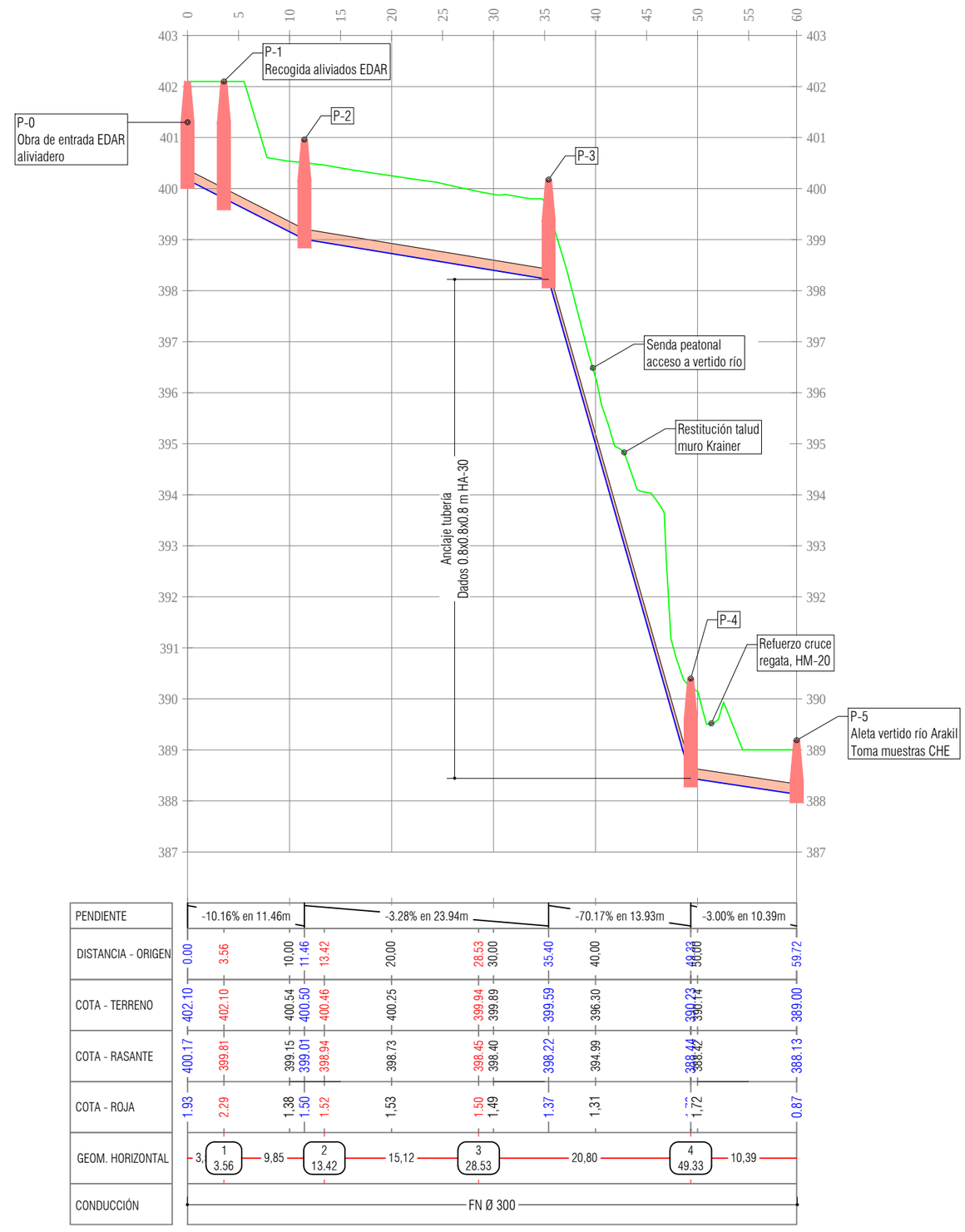
A-195
30.270

RIO ARAGUIL



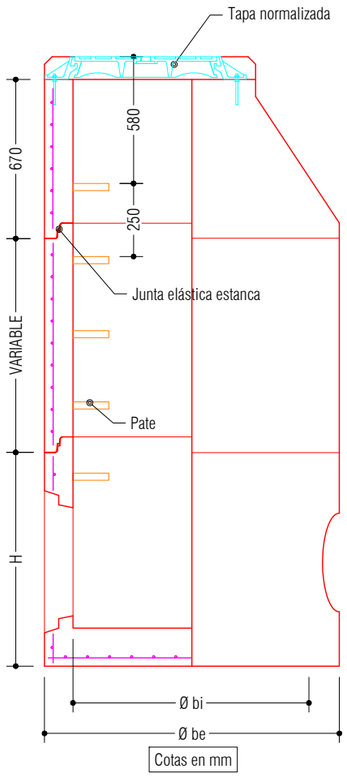
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: 1:250 — Original: A3 — Cotas: m — 0 2.5 5	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - COLECTOR VERTIDO PLANTA	PLANO : 19.1 — HOJA : 1 de 1

Perfil Longitudinal: E-3
Escalas - V: 100 H:500



| | | |

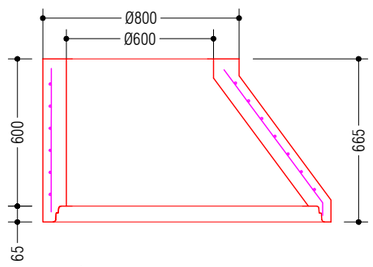
POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO E=1:25



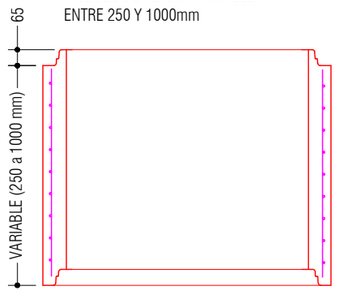
Cotas en mm

COTAS ORIENTATIVAS (mm)				
Ø bi	1000	1200		1500
Ø be	1240	1520	1600	2100
H	1025	1200	1355	1700
e	120	160	200	300

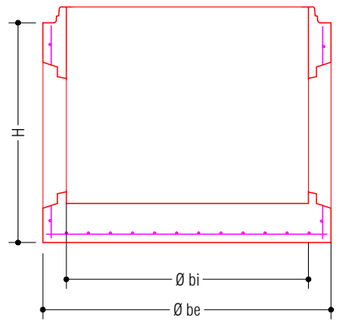
CONO



MÓDULO DE ALTURA VARIABLE
ENTRE 250 Y 1000mm

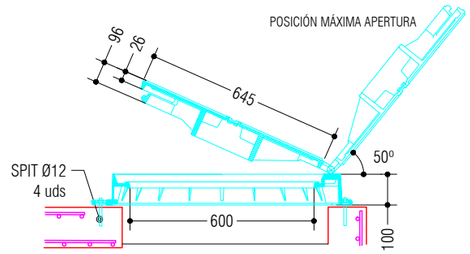


BASE POZO DE REGISTRO



MARCO Y TAPA DE REGISTRO ABATIBLE (TAPA ARTICULADA) E=1:20

- Cota de paso: Ø600mm.
- Material: Fundición Nodular.
- Carga: 40 Tn.(400KN).
- Ubicación: Calzadas, aceras o zonas verdes.
- Tapa: Articulada mediante charnela, con topes de posicionamiento y perforada para los casos de ventosas. Extraíble en posición vertical.
- Dispositivo de acerrojado: Mediante apéndice elástico de Fundición Dúctil solidario a la tapa.
- Insonorización: Mediante junta de polietileno en el marco.
- Fijación a la arqueta: Mediante 4 spits o herrajes Ø12
- Inscripción: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA. Símbolo Saneamiento, (en pozo explanada), abastecimiento (en arquetas).
- Norma de aplicación: EN-124:20015
- Tipo: Grupo 4. Clase D400 mínimo.
- Marcado: S/ EN-124 con marca de organismo de certificación.

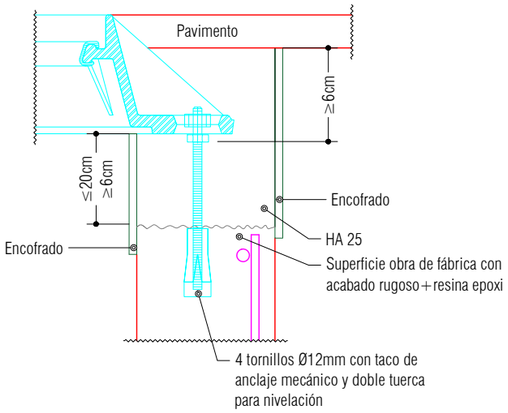


Ubicación:
- Calzadas con tráfico rodado.
- Zonas de acera remontables por el tráfico rodado.
- Zonas verdes.

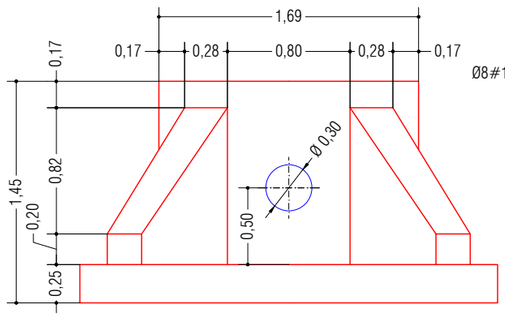
Instalación: Eje bisagra- cierre en el sentido de tráfico.

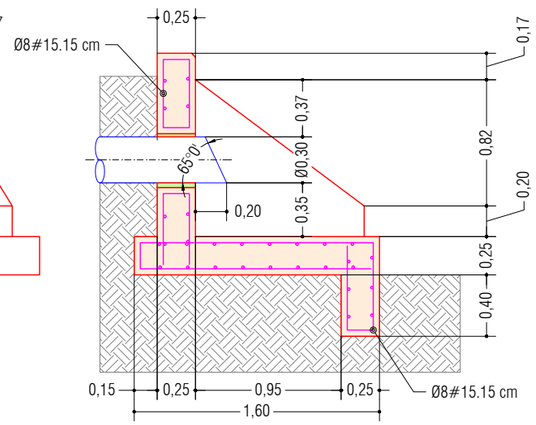
El marco irá apoyado en todo su perímetro sobre los muros de arqueta. módulo cónico de pozo de losa.
La junta elástica y los cajeados de bisagra y cierre deben quedar libres de mortero, hormigón, etc...

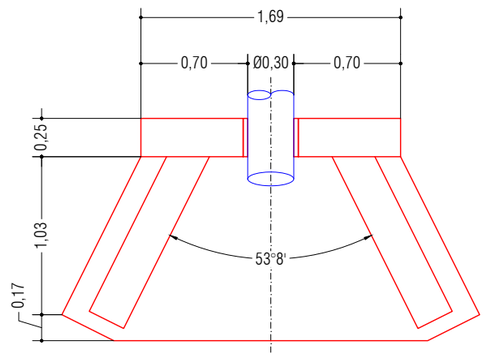
E=1:5



ALETA DE VERTIDO Y TOMA DE MUESTRAS CHE E=1:40

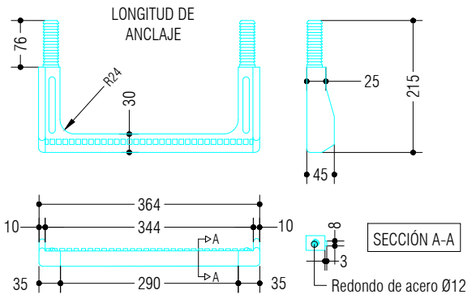






PATE DE POLIPROPILENO CON VARILLA DE ACERO E=1:10

Cotas en mm.



Revestimiento de polipropileno resistente al medio agresivo propio del colector

LEYENDA MATERIALES

- Suelo seleccionado excavación
- Mortero de agarre
- HM-15
- HM-20
- HA-30 B500S
- HF-3,5 MPa
- Gravilla 20/30mm
- ZA-40
- Terreno

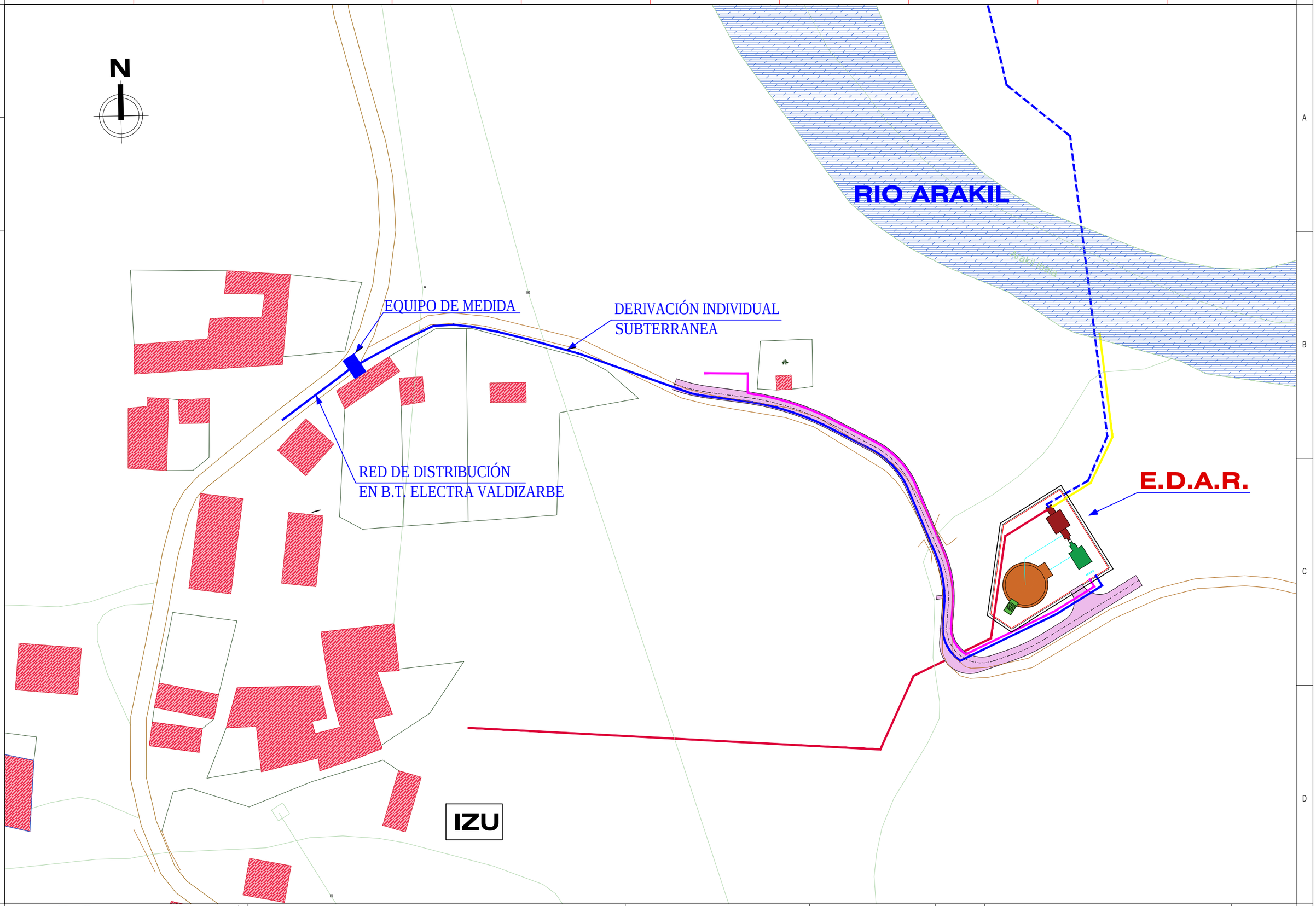
CUADRO DE MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACION	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. g_m / g_f	RECUB mm.	a/c	C Kg/m3
HORMIGON	Pavimentos	EHE-08	HF-3,5	Estadístico	1,50		0.50	300
	Zapatas		HA-30/P/20/IIa-Qa	Estadístico	1,50	40	0.50	300
ARMADURAS	Pasivas		B 500 S	Normal	1,15	RECUB = Recubrimiento Nominal		
ACERO	Perfiles y chapas de acero	CTE	S275 JR	Normal	1,10	a/c = Máx. Relación Agua/Cemento		
EJECUCION	Todos	EHE-08		Intenso	g_g=1,35			
					g_g=1,50	C = Contenido Mínimo Cemento		
					g_q=1,50			

NOTAS: -La distancia entre cualquier armadura pasiva y el paramento más próximo no será inferior al valor indicado. Para garantizarlo, se emplearán los oportunos separadores, de acuerdo con EHE-08
-Se ha considerado una presión admisible del terreno de 0,50 kg/cm2

3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	PROYECTO: SM 287031a - DEPURACIÓN LOCAL ASIAIN - IZU	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: VARIAS (Original: A3) — Cotas: m y mm	Rev: 0 — junio 2019	DESIGNACIÓN: EDAR - COLECTOR VERTIDO DETALLES	PLANO: 19.3 — HOJA: 1 de 1

Revisión: Diseño:



Revisión:

Diseño:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: e:1/1.000 — Original: A3

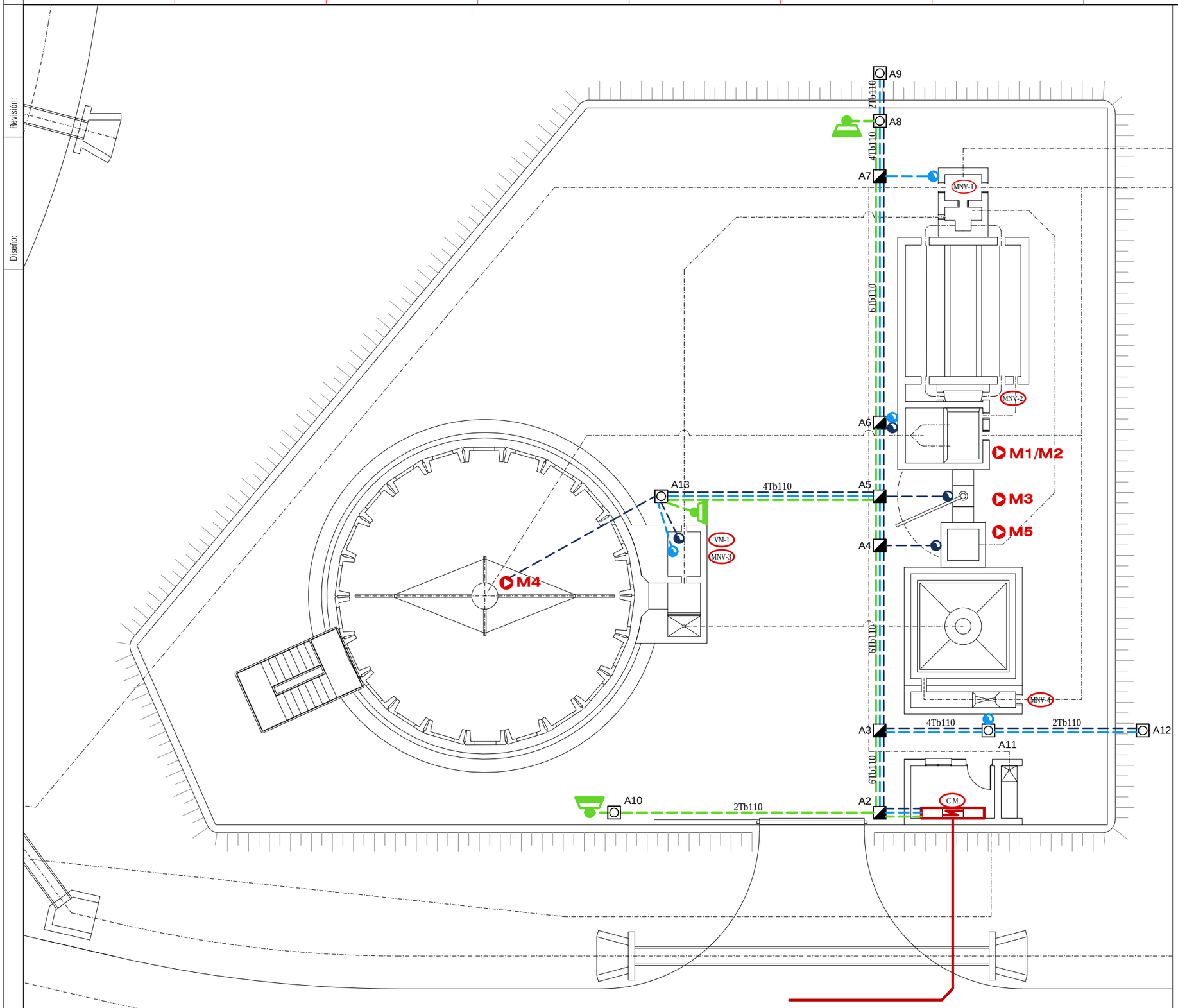
Cotas:

Rev: junio 2019

DESIGNACIÓN: EMPLAZAMIENTO. PLANTA GENERAL . E.D.A.R.

PLANO : 20.01

HOJA : 1 de 1



LEYENDA

- ARQUETA DE REGISTRO 50x50cm
- ARQUETA DE REGISTRO 40x40cm
- ACOMETIDA EN B.T. MONTAJE SUBTERRANEO
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CIRC. FUERZA/ MANDO
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CIRC. TELECONTROL
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CIRC. ALUMBRADO
- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
- RECEPTOR A MOTOR
- BOTONERA MANDO LOCAL
- CONVERSIÓN CANALIZACIÓN SUBT.-AÉREA
- COLUMNA H:6m CON PROYECTOR DE 45W

LISTADO DE MOTORES

M1	BOMBA-1 A LECHO BACTERIANO.....	2,2KW
M2	BOMBA-2 A LECHO BACTERIANO.....	2,2KW
M3	POLIPASTO	0,5KW
M4	DISTRIBUIDOR ROTATIVO LECHO BACTERIANO	0,5KW
M5	BOMBA DE FANGOS	2,2KW

ELEMENTOS DE CONTROL

- MNV-1 Medidor Nivel VEGA-1/ENTRADA
- MNV-2 Medidor Nivel VEGA-2/BOMBEO LECHO BACTERIANO
- MNV-3 Medidor Nivel VEGA-3/RECIRCULACIÓN
- MNV-4 Medidor Nivel VEGA-4/MEDIDA CAUDAL
- VM-1 Válvula Motorizada /RECIRCULACIÓN 0,5KW

Revisión:
Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: e:1/150 — Original: A3

Cotas:

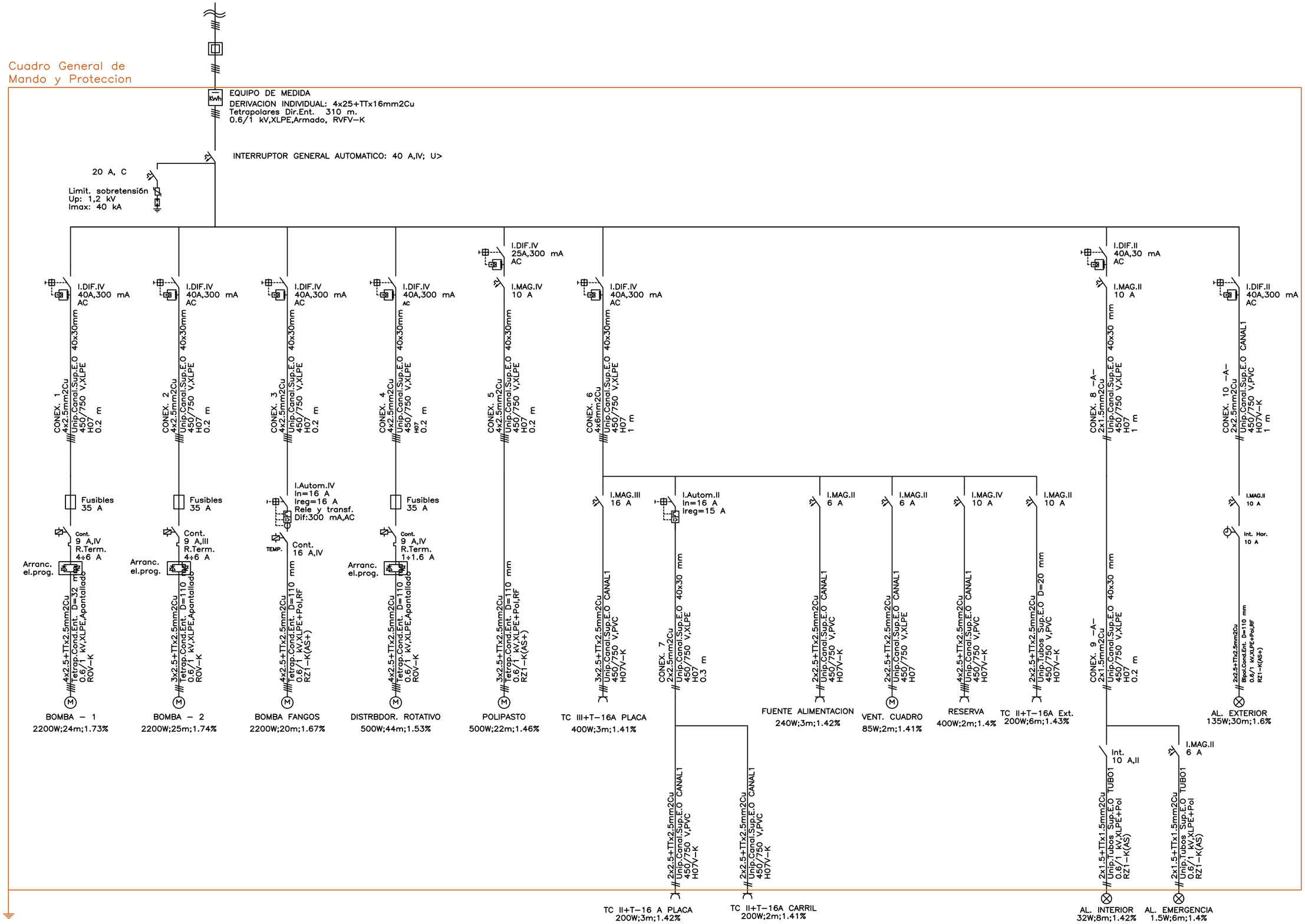
Rev:

junio 2019

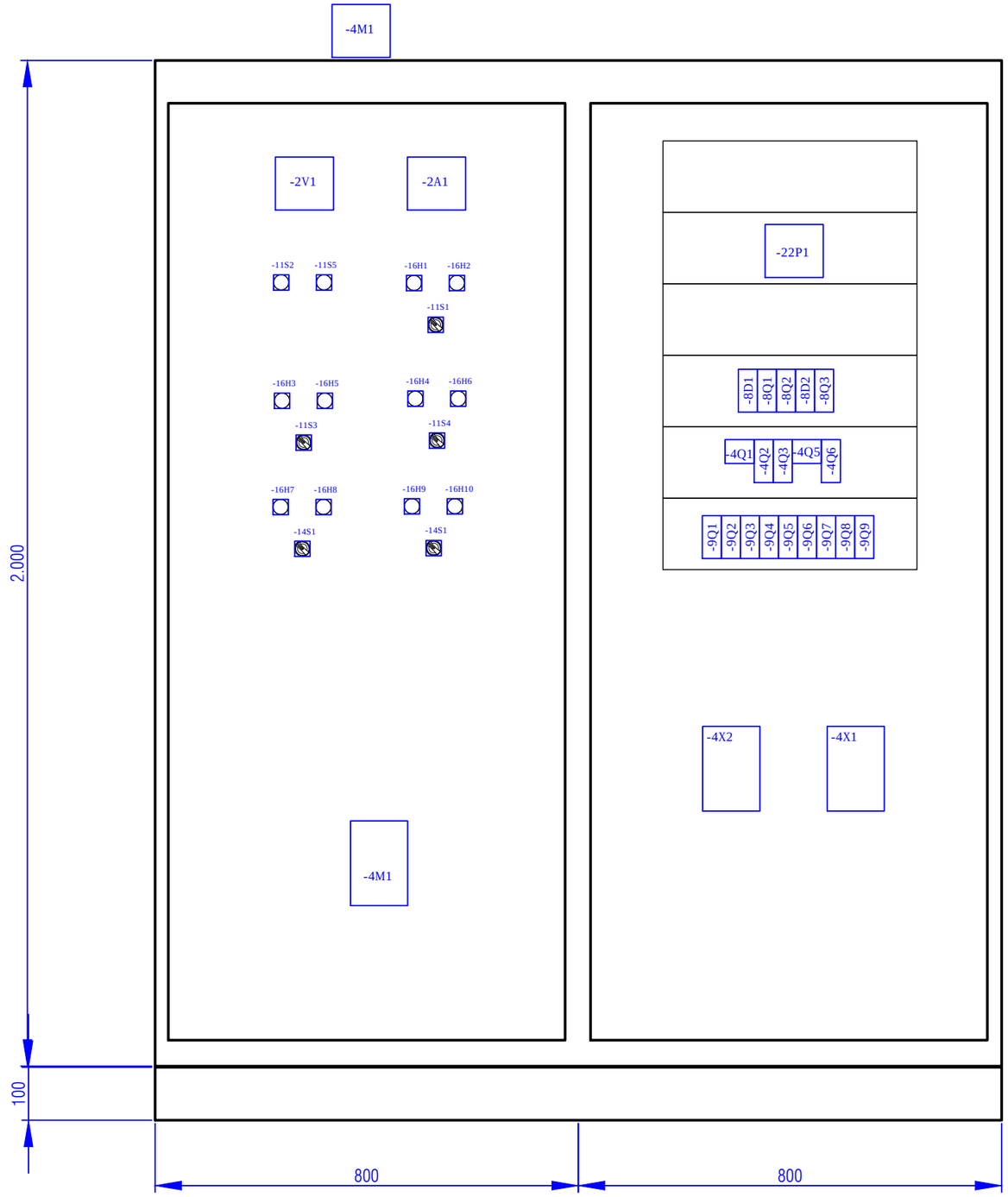
DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL INSTALACION ELECTRICA CANALIZACIONES EXTERIORES RECEPTORES A MOTOR. E.D.A.R.

PLANO : 20.02

HOJA : 1 de 1



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería · José A. Erro Mendioroz · Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 · Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN ESQUEMA UNIFILAR	PLANO : 20.03 · HOJA : 1 de 1



LEYENDA

-11S2 : PRUEBA LAMPARAS
-11S5 : REARME FALLOS
-16H1 : MANDO LOCAL
-16H2 : MANDO PLC
-11S1 : LOCAL - 0 - REMOTO
-16H3 : MARCHA BOMBA N°1
-16H5 : DEFECTO BOMBA N°1
-16H4 : MARCHA BOMBA N°2
-16H6 : DEFECTO BOMBA N°2
-11S3 : SELECTOR BOMBA N°1
-11S4 : SELECTOR BOMBA N°2
-16H7 : MARCHA BOMBA RECIRCULACION FANGOS
-16H8 : DEFECTO BOMBA RECIRCULACION FANGOS
-16H9 : MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO
-16H10 : DEFECTO DISTRIBUIDOR ROTATIVO
-14S1 : MARCHA-PARO BOMBA RECIRCULACION FANGOS
-14S2 : MARCHA-PARO DISTRIBUIDOR ROTATIVO

Revisión:
Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

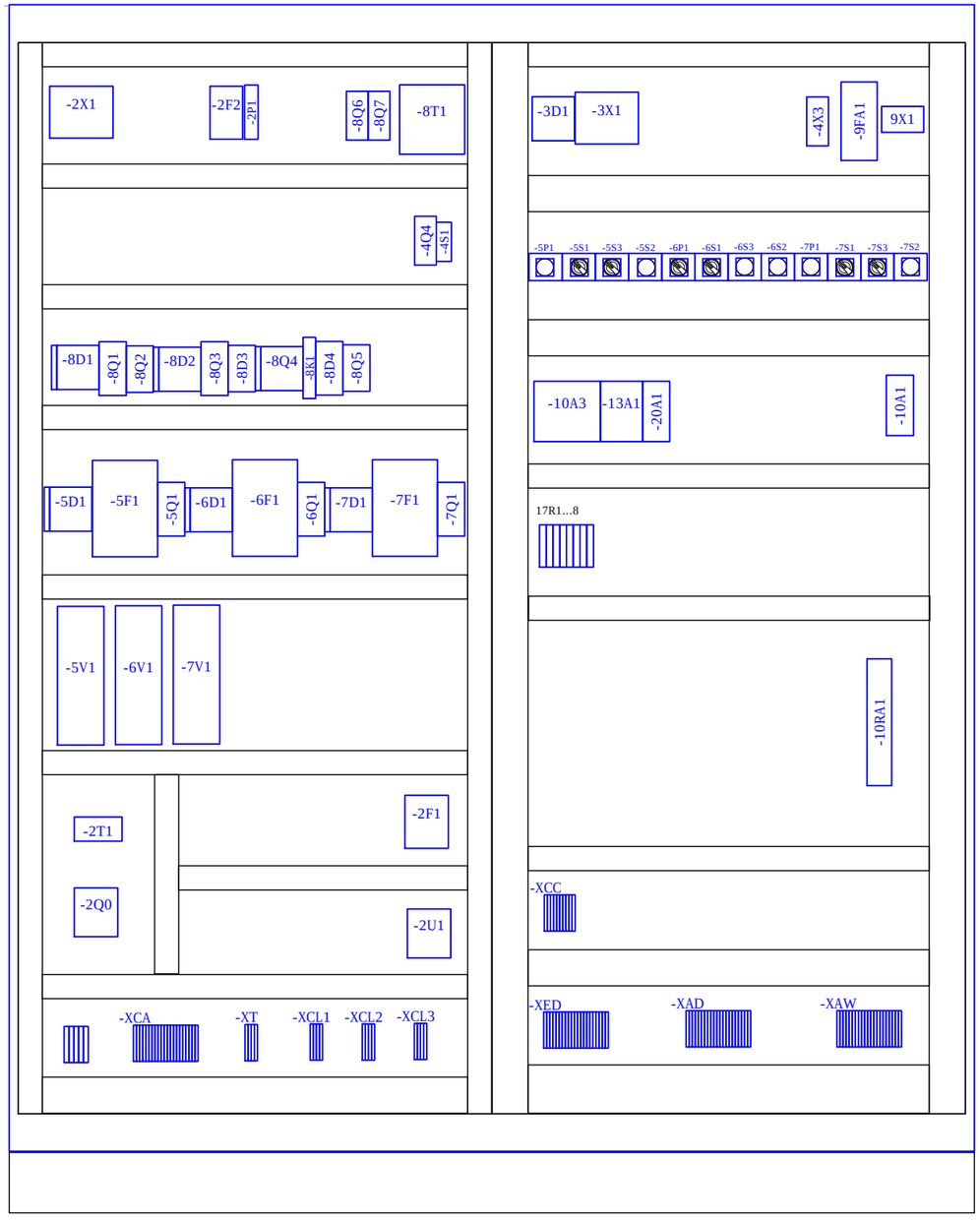
AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3
Cotas:

Rev:
junio 2019

DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN VISTA EXTERIOR

PLANO : 20.04
HOJA : 1 de 10



Revisión:

Diseño:

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3

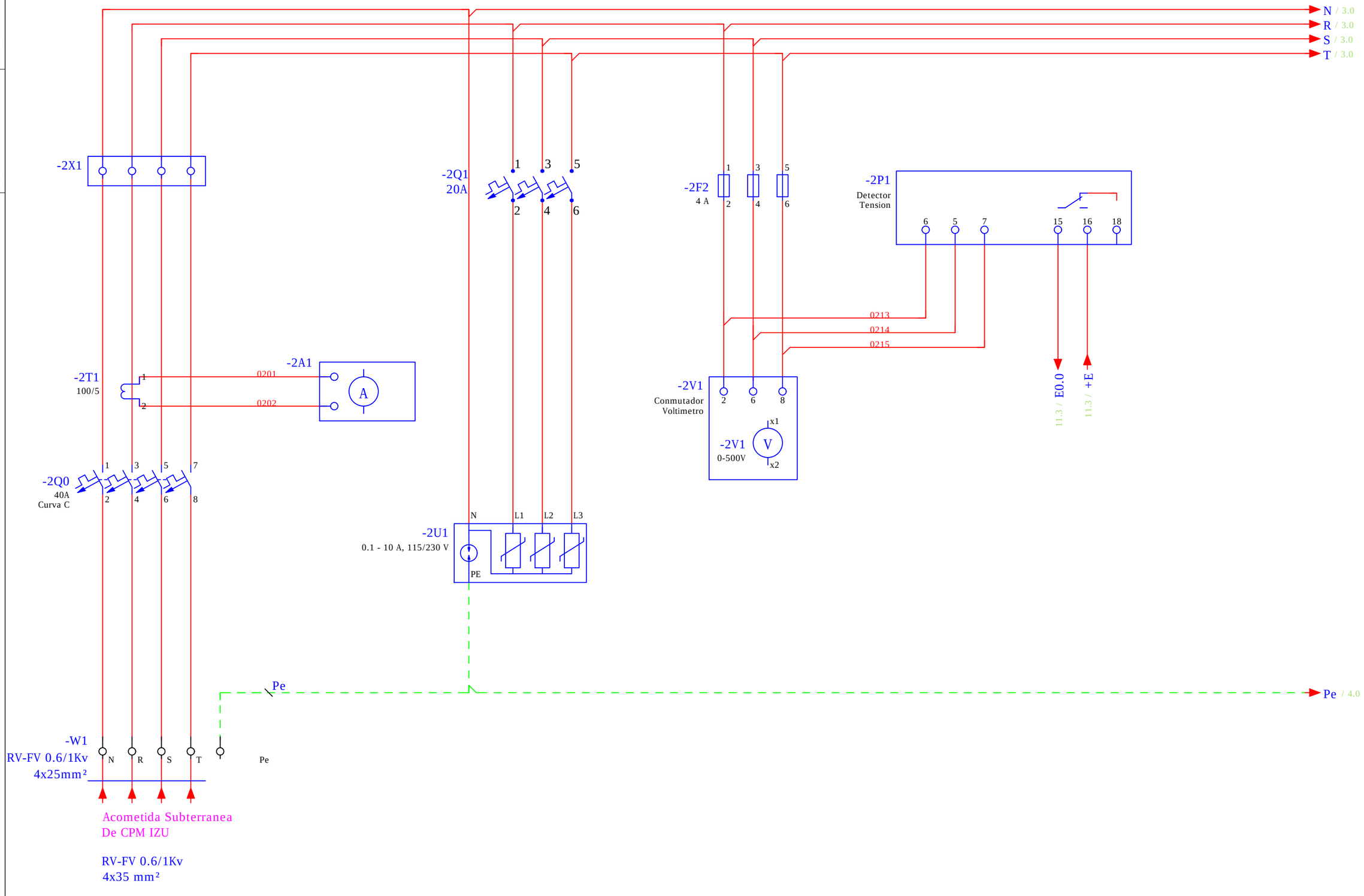
Cotas:

Rev: junio 2019

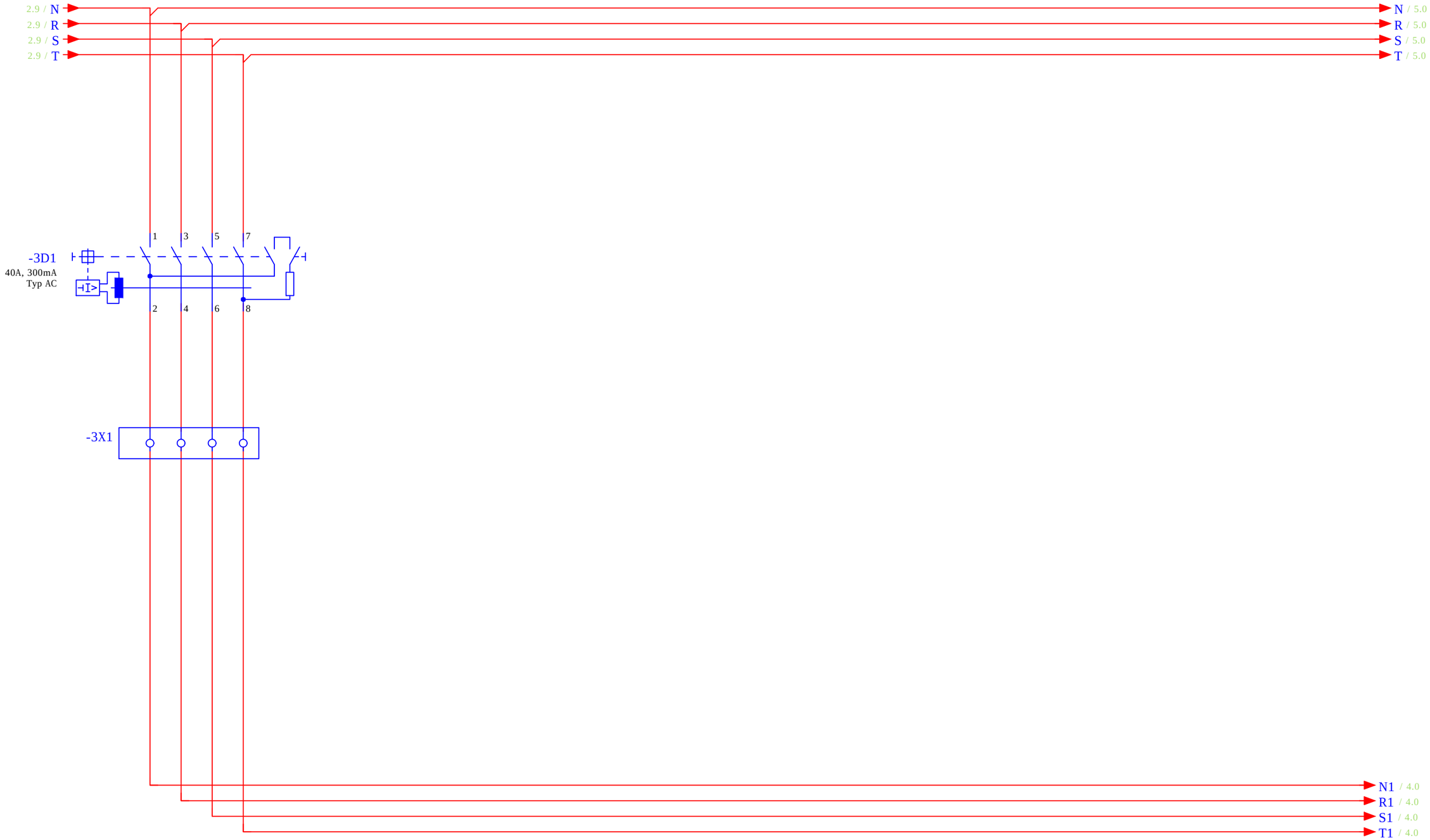
DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN VISTA INTERIOR

PLANO : 20.04

HOJA : 1.a de 10



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. PROTECCIONES GENERALES	PLANO : 20.04 — HOJA : 2 de 10



Revisión:

Diseño:

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3

Cotas:

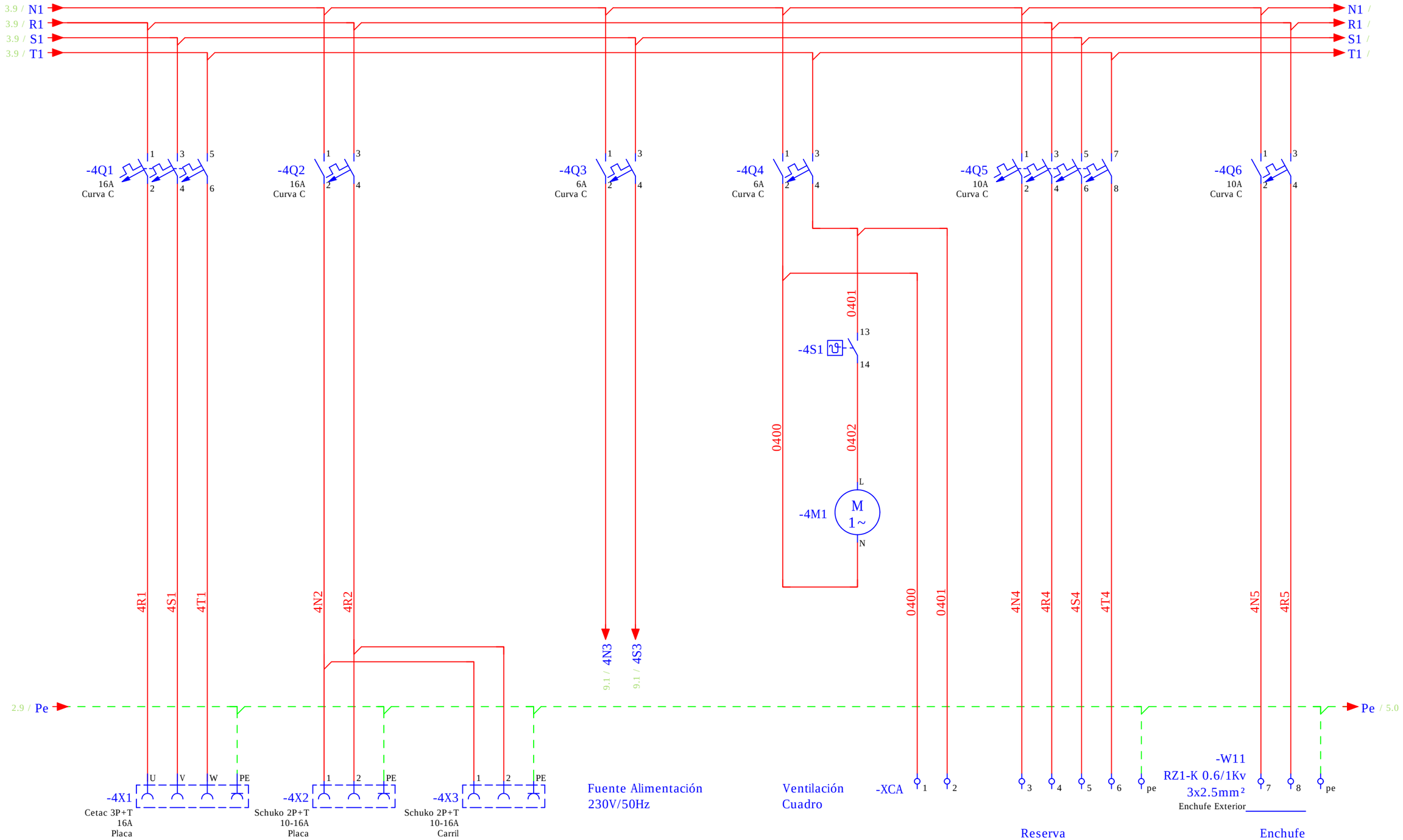
Rev:

junio 2019

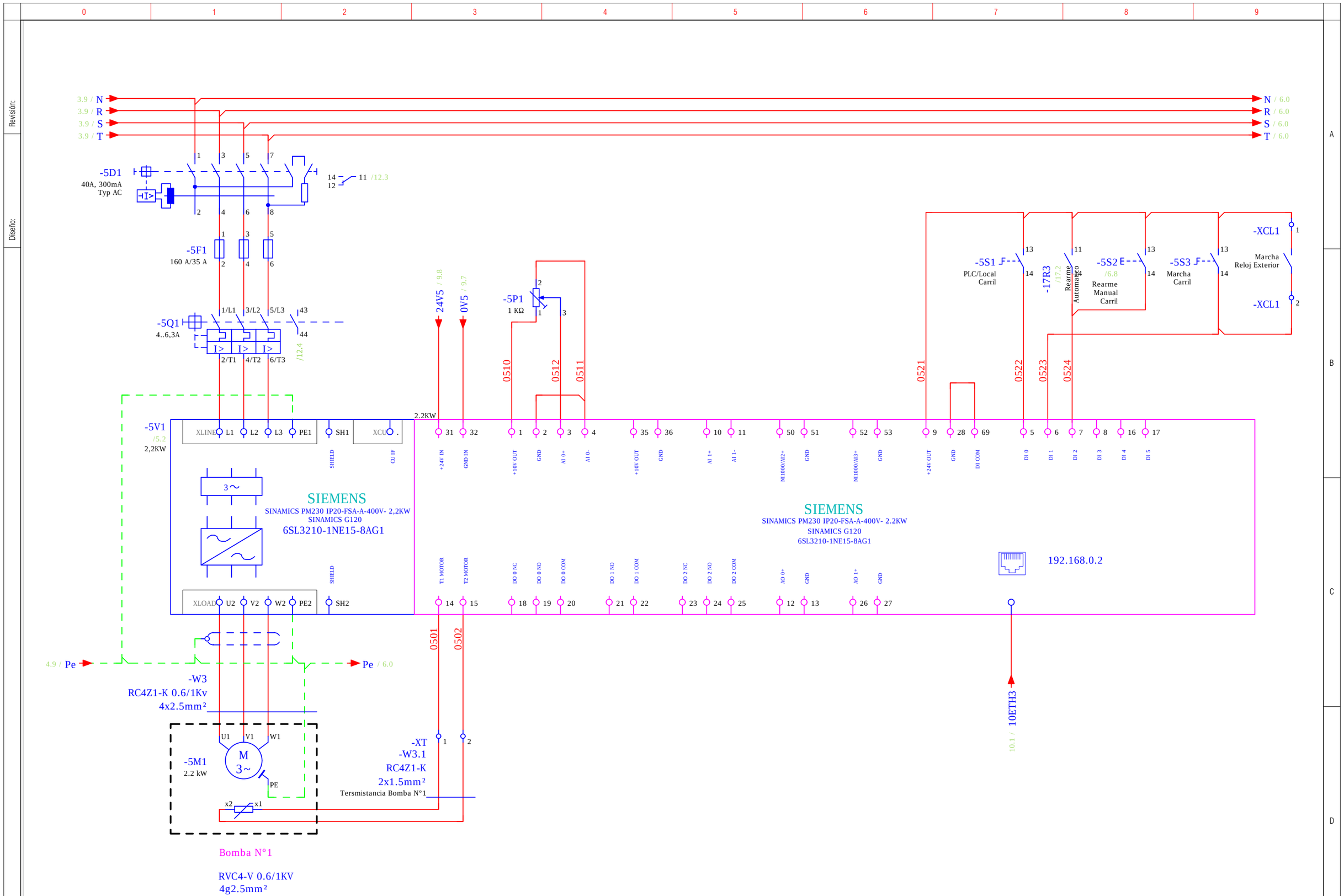
DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. PROTECCIONES GENERALES

PLANO : 20.04

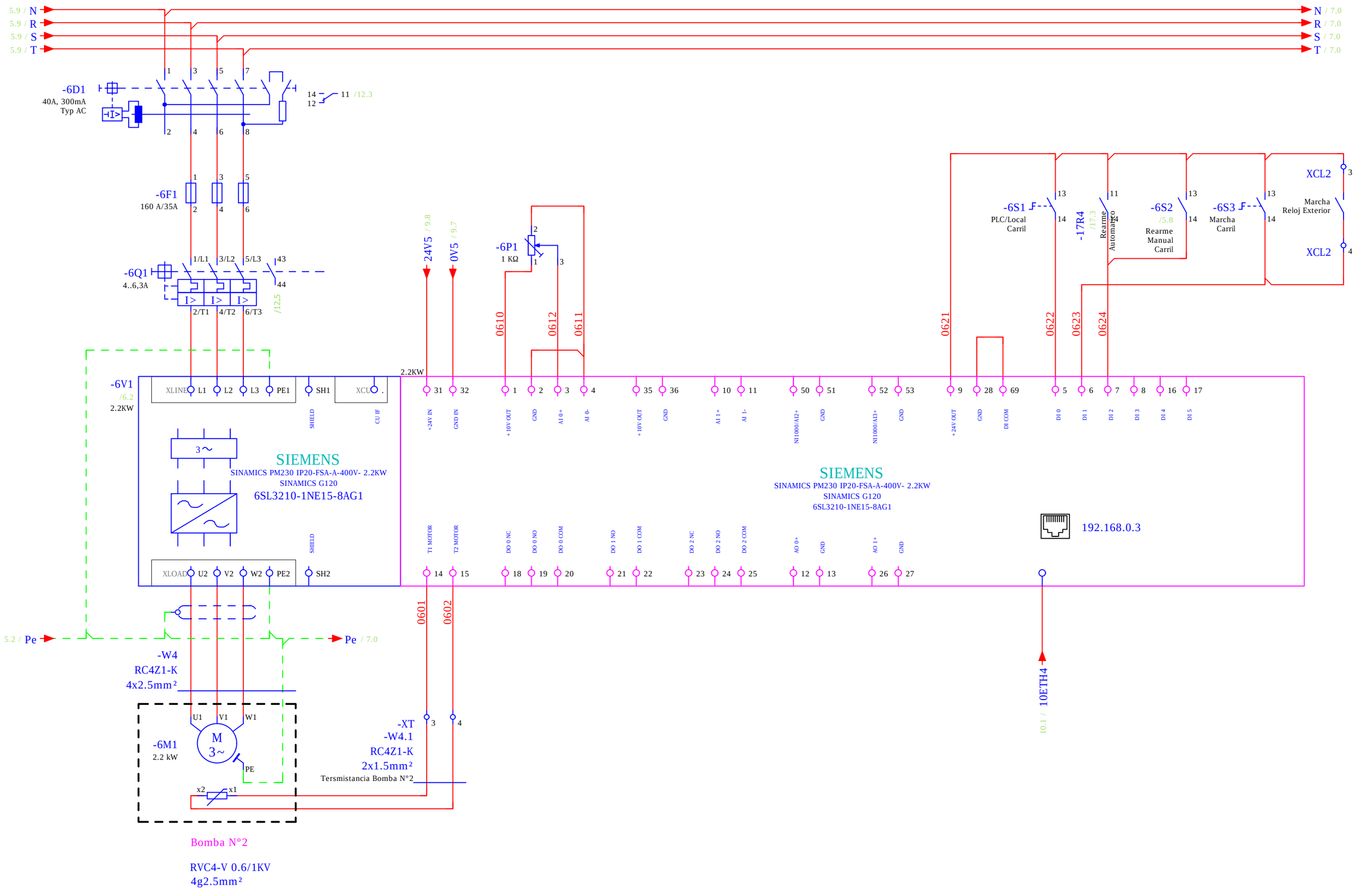
HOJA : 3 de 10



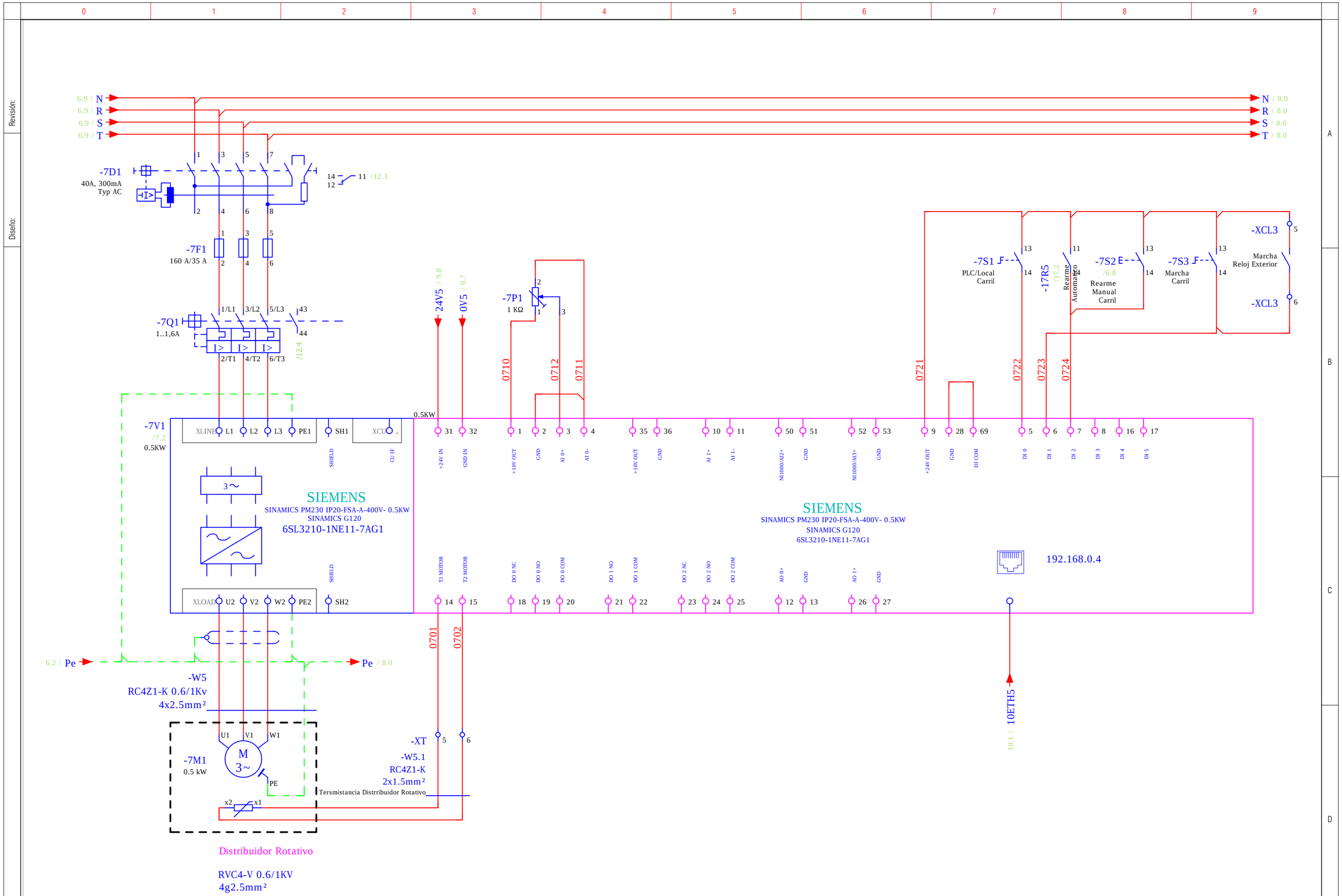
3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. ALIMENTACIÓN TOMAS AUXILIARES	PLANO : 20.04 — HOJA : 4 de 10



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. MOTOR BOMBA -1	PLANO : 20.04 — HOJA : 5 de 10



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. MOTOR BOMBA -2	PLANO : 20.04 — HOJA : 6 de 10



Revisión:

Diseño:

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

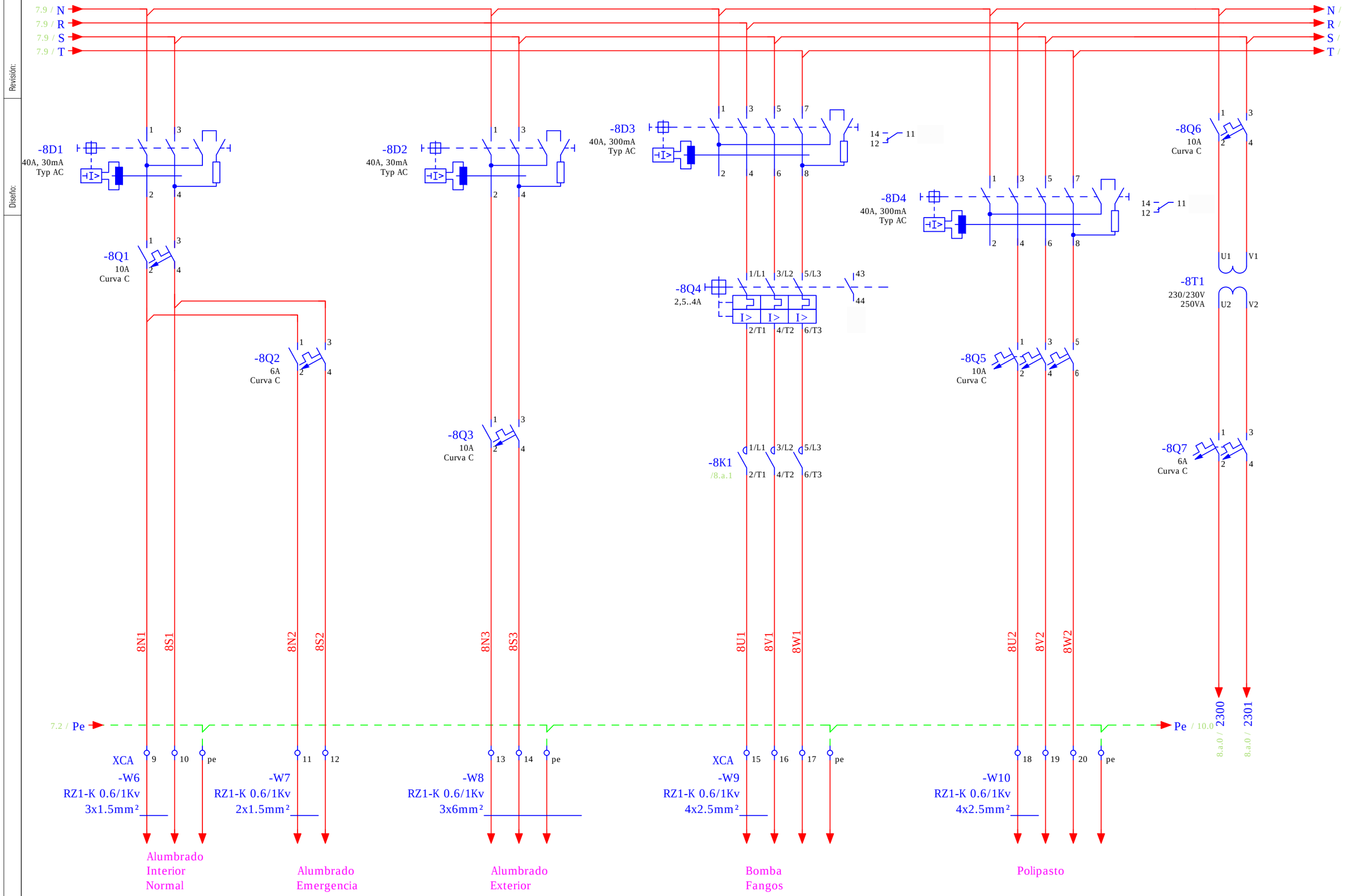
ESCALA: Original: A3 — Cotas:

Rev: junio 2019

DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. MOTOR DISTRIB. ROTATIVO

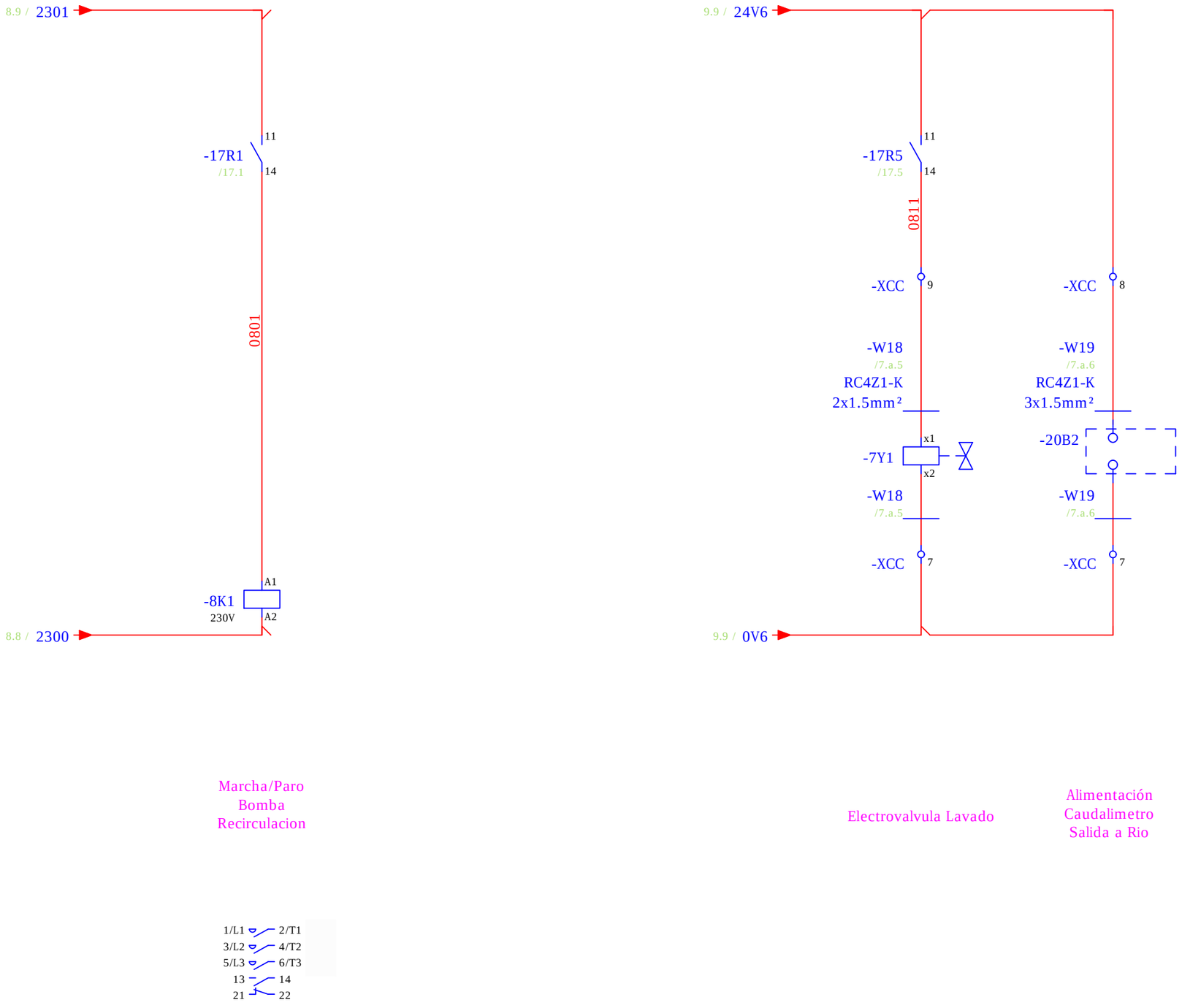
PLANO : 20.04

HOJA : 7 de 10

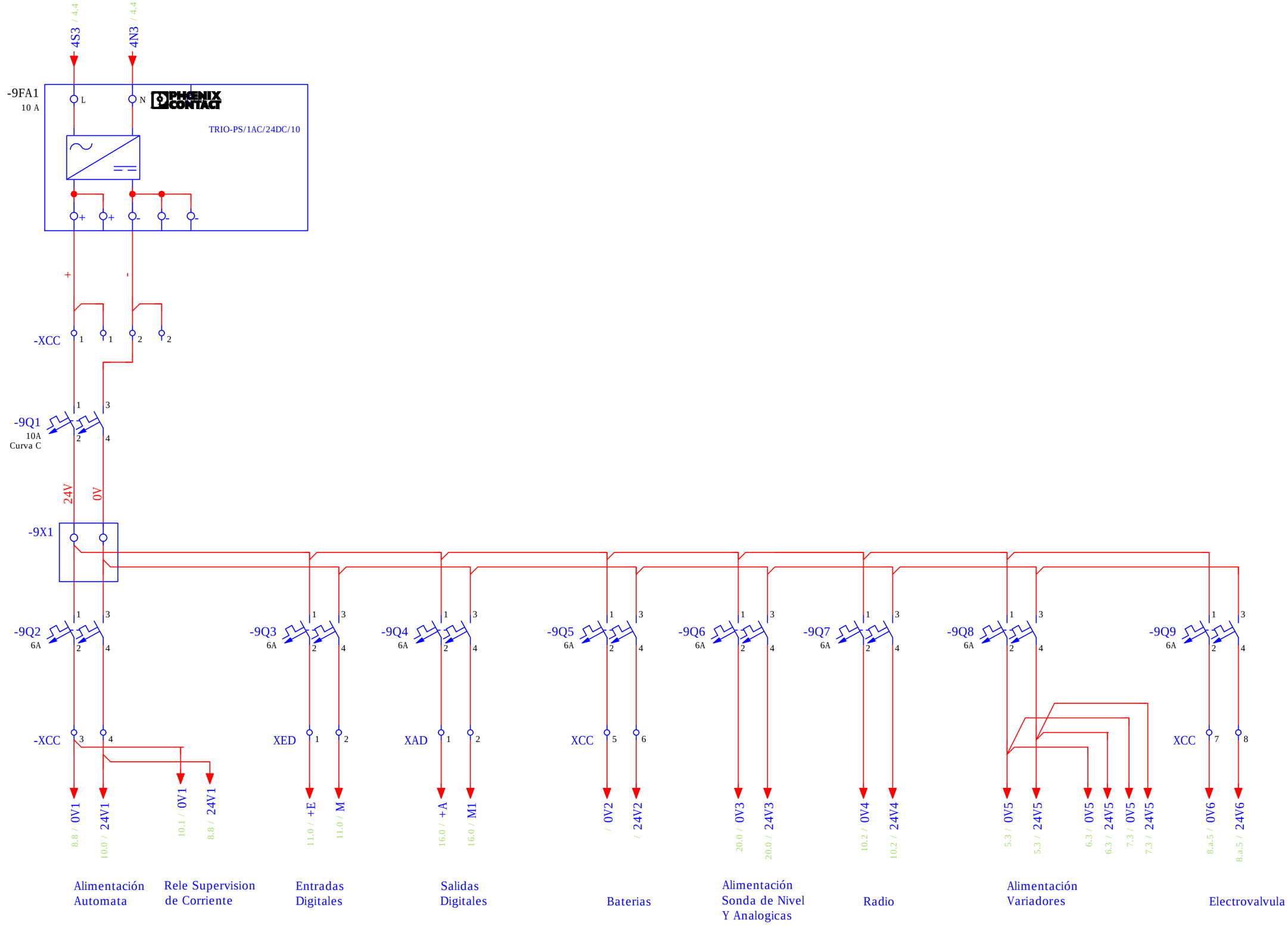


3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. ALIMENTACIÓN ALUMBRADO	PLANO : 20.04 — HOJA : 8 de 10

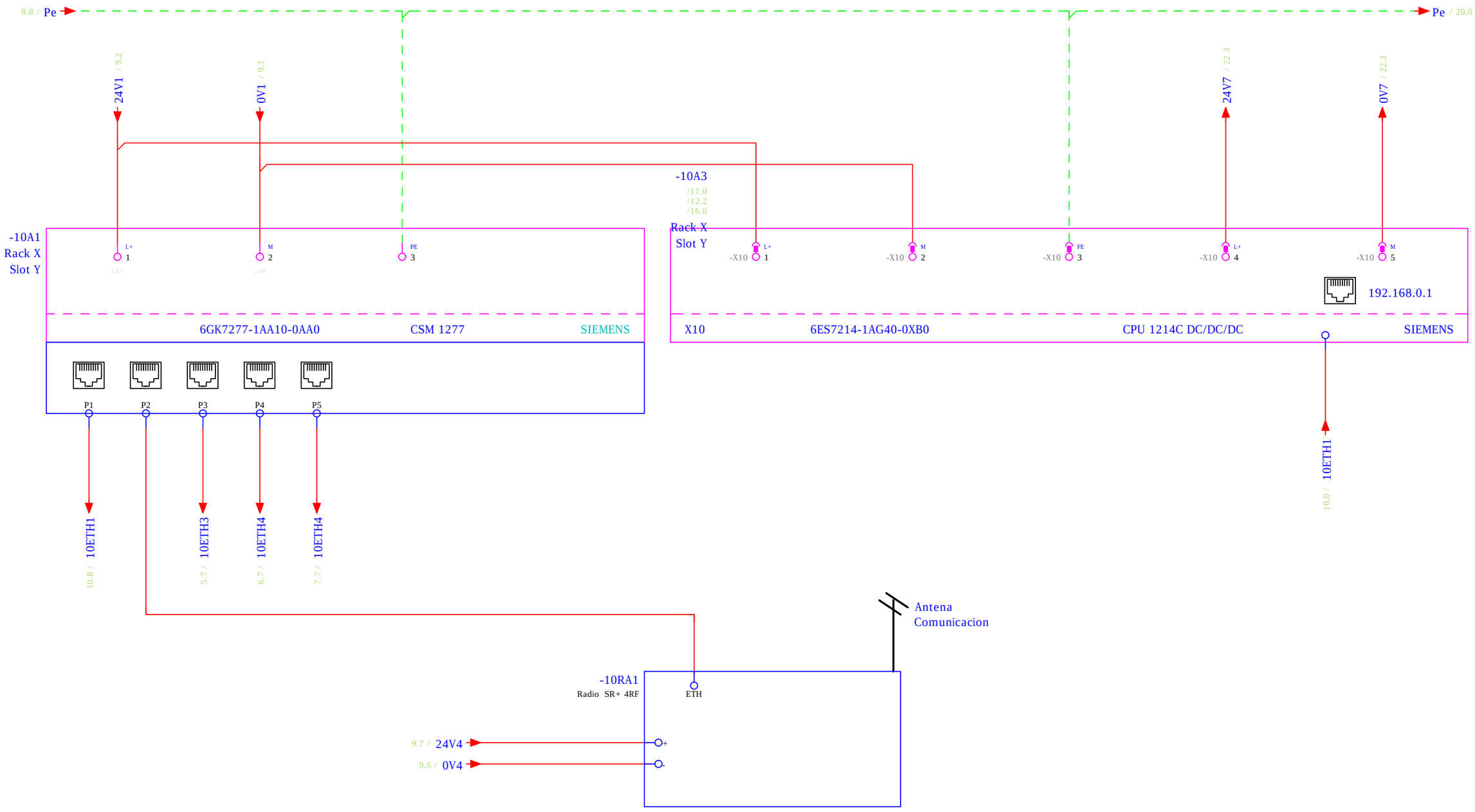
Revisión: Diseño:



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN ESQUEMA DE MANIOBRA	PLANO : 20.04 — HOJA : 8a de 10



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN ALIMENTACIÓN 24V c.c.	PLANO : 20.04	HOJA : 9 de 10



3011	PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea; Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"	AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227	ESCALA: Original: A3 — Cotas:	Rev: junio 2019	DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN ESQUEMA COMUNICACIÓN	PLANO : 20.04 — HOJA : 10 de 10

Revisión: Diseño:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D

RELACION DE MATERIALES

F01_002Umen

IDENTIFICADOR	Cantidad	Designación	Referencia	Marca	Observaciones
-2A1 /2.2	1	Amperimetro Circutor EC96 /5A sin escala	M10230	CIR	
-2A1 /2.2	1	Escala Amperimetro Circutor 96, 250/5	M102XC	CIR	
-10A1 /10.0	1	Compact Switch Module CSM 1277 para conectar SIMATIC S7-1200 Ethernet con 10/100 Mbits/, 4 puertos RJ45	6GK7277-1AA10-0AA0	SIE	
-10A3 /10.4	1	CPU 1214C, DC/DC/DC, 14DI/10DO/2AI SIMATIC, S7-1200	6ES7214-1AG40-0XB0	SIE	
-3D1 /3.1	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 4p, 300mA	A9R84440	SE	
-5D1 /5.1	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 4p, 300mA	A9R84440	SE	
-6D1 /6.1	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 4p, 300mA	A9R84440	SE	
-7D1 /7.0	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 2p, 30mA	A9R81240	SE	
-7D2 /7.3	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 4p, 300mA	A9R84440	SE	
-8D1 /8.1	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 2p, 300mA	A9R84240	SE	
-8D2 /8.2	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 2p, 300mA	A9R84240	SE	
-8D3 /8.3	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 4p, 300mA	A9R84440	SE	
-8D4 /8.4	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 4p, 300mA	A9R84440	SE	
-2F2 /2.5	3	Base porta fusibles 1P 32A 10x38	DF141	SE	
-2F2 /2.5	3	Fusible Cilindrico de 10x38 de 4 A, 500V	213598J	Ferraz	
-6F1 /5.1	2	Sentron, fusible-interruptor-seccionador 3NP4, 3 polos, NH00, 160 A Montaje en placa de montaje, borne de tornillo	3NP4070-0CA01	SIEMEN	
-6F1 /6.1	6	Fusible SITOR Clase servicio GS, 35A, AC 690V (TAM. 000)	3NE1814-0	SIE	
-7F1 /7.1	3	Fusible SITOR Clase servicio GS, 35A, AC 690V (TAM. 000)	3NE1814-0	SIE	
-7F1 /7.1	1	Sentron, fusible-interruptor-seccionador 3NP4, 3 polos, NH00, 160 A Montaje en placa de montaje, borne de tornillo	3NP4070-0CA01	SIEMEN	
-9FA1 /9.1	1 Stück	Fuente Alimentacion TRIO-PS/1AC/24DC/10	2866323	PXC	
-8K1 /8.3	1	Contactor tripolar 9 A bobina 230Vac	LC1D09P7	SE	

Revisión:
Diseño:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

A
B
C
D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3
Cotas:

Rev:
junio 2019

DESIGNACIÓN: RELACIÓN DE MATERIALES

PLANO : 20.05
HOJA : 1 de 6

RELACION DE MATERIALES

F01_002Umen

IDENTIFICADOR	Cantidad	Designación	Referencia	Marca	Observaciones
-1M1 /1.a.3	1	Armario metalico pintado Verde Martele, 2 paneles 2000x1600x500 con zocalo de 100mm	ZAD.2000x1600x500	Zadeka	
-4M1 /4.6	1	Ventilador de techo 575m3/h 230V	NSYCVF575M230M	SE	
-4M1 /4.6	1 Pieza	Rejilla salida plástico, Orificio 291x291 mm dim. ext. 336x316 mm IP54	NSYCAG291LPF	SE	
-2P1 /2.6	1	Rele de control de Fases trifasico DPB01 C M48	CGA-DPB01	Carlo Gavazzi	
-6P1 /6.3	2	Potenciómetro de la base de montaje Ø22 de 1K	XB4BD912R1K	SE	
-6P1 /6.3	2	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	15151	SE	
-7P1 /7.3	1	Potenciómetro de la base de montaje Ø22 de 1K	XB4BD912R1K	SE	
-7P1 /7.3	1	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	15151	SE	
-2Q0 /2.0	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 4P 40A Curva C 6kA	A9F79440	SE	
-2Q1 /2.3	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 3P 20A Curva C 6kA	A9F79320	SE	
-4Q1 /4.1	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 3P 16A Curva C 6kA	A9F79316	SE	
-4Q2 /4.2	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 16A Curva C 6kA	A9F79616	SE	
-4Q3 /4.4	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 6A Curva C 6kA	A9F79606	SE	
-4Q4 /4.5	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 6A Curva C 6kA	A9F79606	SE	
-4Q5 /4.7	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 4P 10A Curva C 6kA	A9F79410	SE	
-4Q6 /4.8	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 10A Curva C 6kA	A9F79610	SE	
-5Q1 /5.1	1	Disyuntor magnetotermico 4 - 6.3 A + camara AE11	GV2ME10AE11	SE	
-6Q1 /6.1	1	Disyuntor magnetotermico 4 - 6.3 A + camara AE11	GV2ME10AE11	SE	
-7Q1 /7.0	1	Disyuntor Magnetotermico 1 - 1,6 A + camara AE11	A9F79610	SE	
-8Q1 /8.1	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 10A Curva C 6kA	A9F79606	SE	
-8Q2 /8.2	1	Disyuntor magnetotermico 2.5 - 4 A + camara AE11	GV2ME08AE11	SE	

RELACION DE MATERIALES

F01_002Umen

IDENTIFICADOR	Cantidad	Designación	Referencia	Marca	Observaciones
-8Q3 /8.3	1	Disyuntor magnetotermico 1 -1.6 A + camara AE11	GV2ME06AE11	SE	
-8Q4 /8.4	1	Disyuntor magnetotermico 2.5 - 4 A + camara AE11	3UG4622-1AW30	SIE	
-8Q5 /8.5	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 3P 10A Curva C 6kA	GV2ME07AE11	SE	
-8Q6	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 10A Curva C 6kA	A9F79610	SE	
-8Q7	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 2P 6A Curva C 6kA	A9F79206	SE	
-9Q1 /9.1	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 2P 10A Curva C 6kA	A9F79210	SE	
-9Q2 /9.1	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-9Q3 /9.2	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-9Q4 /9.3	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-9Q5 /9.5	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-9Q6 /9.6	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-9Q7 /9.7	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-9Q8 /9.7	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-9Q9 /9.9	1	Disyuntor miniatura C60H-DC, 2P, 6A, C	A9N61526	SE	
-10RA1 /10.4	1	Radio Aprisa SR+ BR 400-470Mhz SSC Half Duplex APSQ-N400-SSC-HD-22-ENAA	APR640	Aprisa	
-4S1 /4.6	1 pieza(s)	Termostato 5-55º C 230 V/24 V	NSYCCOTHO	SE	
-5S1 /5.7	1 Pieza	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
-5S1 /5.7	1 Pieza	cuerpo pulsador - Ø 22 - 1	ZB4BZ101	SE	
-5S1 /5.7	1	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	15151	SE	
-5S2 /5.8	1 Pieza	Cabeza de pulsador - Ø 22 - azul	ZB4BA6	SE	
-5S2 /5.8	1	Cuerpo pulsador 2 contactos NA, d22	ZB4 BZ103	SE	

RELACION DE MATERIALES

F01_002Umen

IDENTIFICADOR	Cantidad	Designación	Referencia	Marca	Observaciones
-5S2 /5.8	1	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	15151	SE	
-5S3 /5.9	1 Pieza	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
-5S3 /5.9	1 Pieza	cuerpo pulsador - Ø 22 - 1	ZB4BZ101	SE	
-5S3 /5.9	1	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	15151	SE	
-6S1 /6.7	1 Pieza	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
-6S1 /6.7	1 Pieza	cuerpo pulsador - Ø 22 - 1	ZB4BZ101	SE	
-6S1 /6.7	1	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	15151	SE	
-6S2 /6.9	1 Pieza	cabeza de pulsador - Ø 22 - azul	ZB4BD2	SE	
-6S2 /6.9	1 Pieza	cuerpo pulsador 2contactos NA, d22	ZB4BZ101	SE	
-6S2 /6.9	1	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	15151	SE	
-6S3 /6.9	1	Cabeza Selector 2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4 BD3	SE	
-6S3 /6.9	1	Cuerpo pulsador - Ø 22 - 1	ZB4 BZ103	SE	
-6S3 /6.9	1 Pieza	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	ZB4BA5	SE	
-7S1 /17.7	1 Pieza	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
-7S1 /7.7	1 Pieza	cuerpo pulsador - Ø 22 - 1	ZB4BZ101	SE	
-7S1 /7.7	1 Pieza	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	ZB4BD2	SE	
-7S2 /7.8	1 Pieza	Cabeza de pulsador - Ø 22 - azul	ZB4BA6	SE	
-7S2 /7.8	1 Pieza	cuerpo pulsador 2 contactos NA, d22	ZB4BZ101	SE	
-7S2 /7.8	1 Pieza	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	ZB4BD2	SE	
-7S3 /7.9	1 Pieza	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
-7S3 /7.9	1 Pieza	cuerpo pulsador - Ø 22 - 1	ZB4BZ101	SE	

RELACION DE MATERIALES

F01_002Umen

IDENTIFICADOR	Cantidad	Designación	Referencia	Marca	Observaciones
-7S3 /7.9	1 Pieza	Soporte de botoneria para carril Diametro 22	ZB4BZ101	SE	
-2T1 /8.8	1	Transformador de Intensidad 100/5A serie Berg tipo TC5	M70315	Circutor	
-8T1 /7.8	1 Pieza	Transformador TR28 250VA 230.400.460/115.230V	680250012	DF	
-2U1 /2.3	1	Protector de sobretensiones transitorias, Tipo 2 / Clase II, 3 polos+N , Cirprotec (L1-L2-L3-N-PE), 40 kA (8/20), 230 / 400 V, config. red TT,	77705451	CIRP	
-2V1 /2.4	1	Voltimetro 500V 3P+N analogico de hierro movil con conmutador de fases 96x96x49,2 montaje panel de cuadro.	M10638	CIR	
-6V1 /6.1	2	SINAMICS PM230 IP20-FSA-A-400V- 2.2KW SINAMICS G120	6SL3210-1NE15-8AG1	SIE	
-6V1 /6.1	2	SINAMICS G120 BASIC OPERATOR PANEL BOP-2	6SL3255-0AA00-4CA1	SIE	
-6V1 /6.1	2 ST	SINAMICS G120 CU230P-2 PN	6SL3243-0BB30-1FA0	SIE	
-7V1 /7.1	1	SINAMICS PM230 IP20-FSA-A-400V- 0.5KW SINAMICS G120	6SL3210-1NE11-7AG1	SIE	
-7V1 /7.1	1	SINAMICS G120 BASIC OPERATOR PANEL BOP-2	6SL3255-0AA00-4CA1	SIE	
-7V1 /7.1	1 ST	SINAMICS G120 CU230P-2 PN	6SL3243-0BB30-1FA0	SIE	
-2X1 /2.0	1	Distribuidor 4P 125A Lexic 86x105x50,5mm 11 salidas, 2 de 10 a25mm²/2 de 6 a 16mm²/7 de 2,5 a 10mm²	004886	LEGRAND	
-3X1 /3.1	1	Distribuidor 4P 125A Lexic 86x105x50,5mm 11 salidas, 2 de 10 a25mm²/2 de 6 a 16mm²/7 de 2,5 a 10mm²	004886	LEGRAND	
-4X1 /4.1	1	Base empotrable cetac cuadro inclinado3P+T 32A, 400-440V IP44	PKF32F434	SE	
-4X2 /4.2	1	Base empotrable Schuko Azul con tapa 2P+T 16A, 200-250V IP65	PKS51B	SE	
-4X3 /4.3	1 Pieza	Base schuko MG para carril 10-16 A, 250 V	A9A15310	SE	
-9X1 /9.1	1	Distribuidor 2P 100A Lexic 43x70x50,5mm 7 salidas	004880	LEGRAND	

Revisión:
Diseño:
A
B
C
D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3
Cotas:

Rev:
junio 2019

DESIGNACIÓN: RELACIÓN DE MATERIALES

PLANO : 20.05
HOJA : 5 de 6

Revisión:

Diseño:

Resumen de cables

Tipo de cable	Descripción de cable	Etiqueta Cable	Conduct.	Sección	Longitud	Texto de función
RV-FV 0.6/1Kv		-W1	4	25mm²		Acometida Subterranea de IZU
RC4Z1-K (AS)		-W3 / -W4 / -W5	4	2.5mm²		Bomba Nº1/Bomba Nº2/Dist. Rotativo
RC4Z1-K		-W3.1 / -W4.1 / -W5.1	2	1.5mm²		Tersmistancia Bomba Nº1/Bomba Nº2/Dist. Rotativo
RZ1-K 0.6/1Kv		-W6	3	1.5mm²		Alumbrado Normal
		-W7	2	1.5mm²		Alumbrado Emergencia
		-W8	3	6mm²		Alumbrado Exterior
		-W9	4	2.5mm²		Bomba Fangos
		-W10	4	2.5mm²		Polipasto
		-W11	4	2.5mm²		Enchufe Exterior

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3

Cotas:

Rev:

junio 2019

DESIGNACIÓN: RESUMEN DE CABLES

PLANO : 20.05

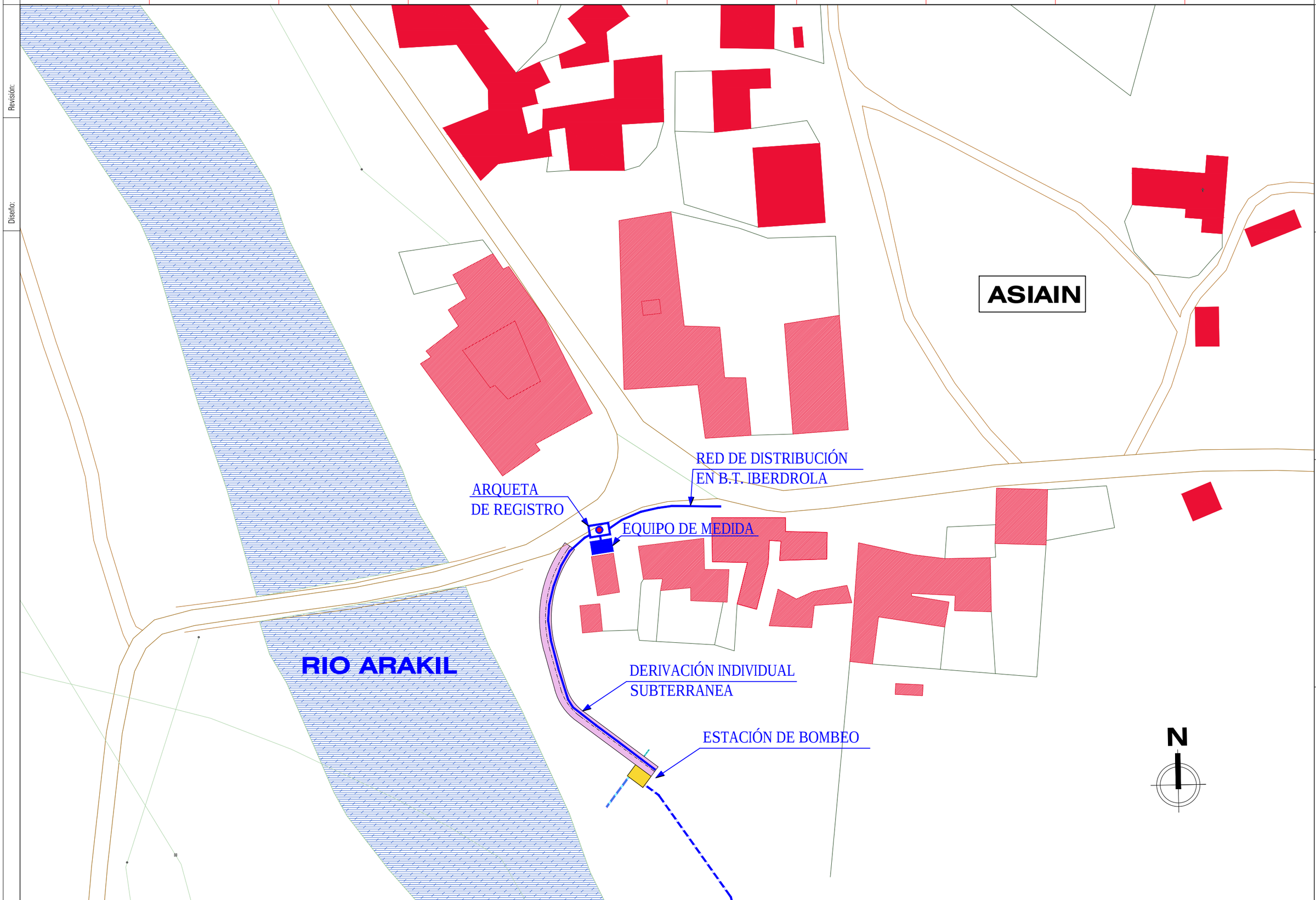
HOJA : 6 de 6

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D

Revisión:

Diseño:



3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: e:1/1.000 — Original: A3

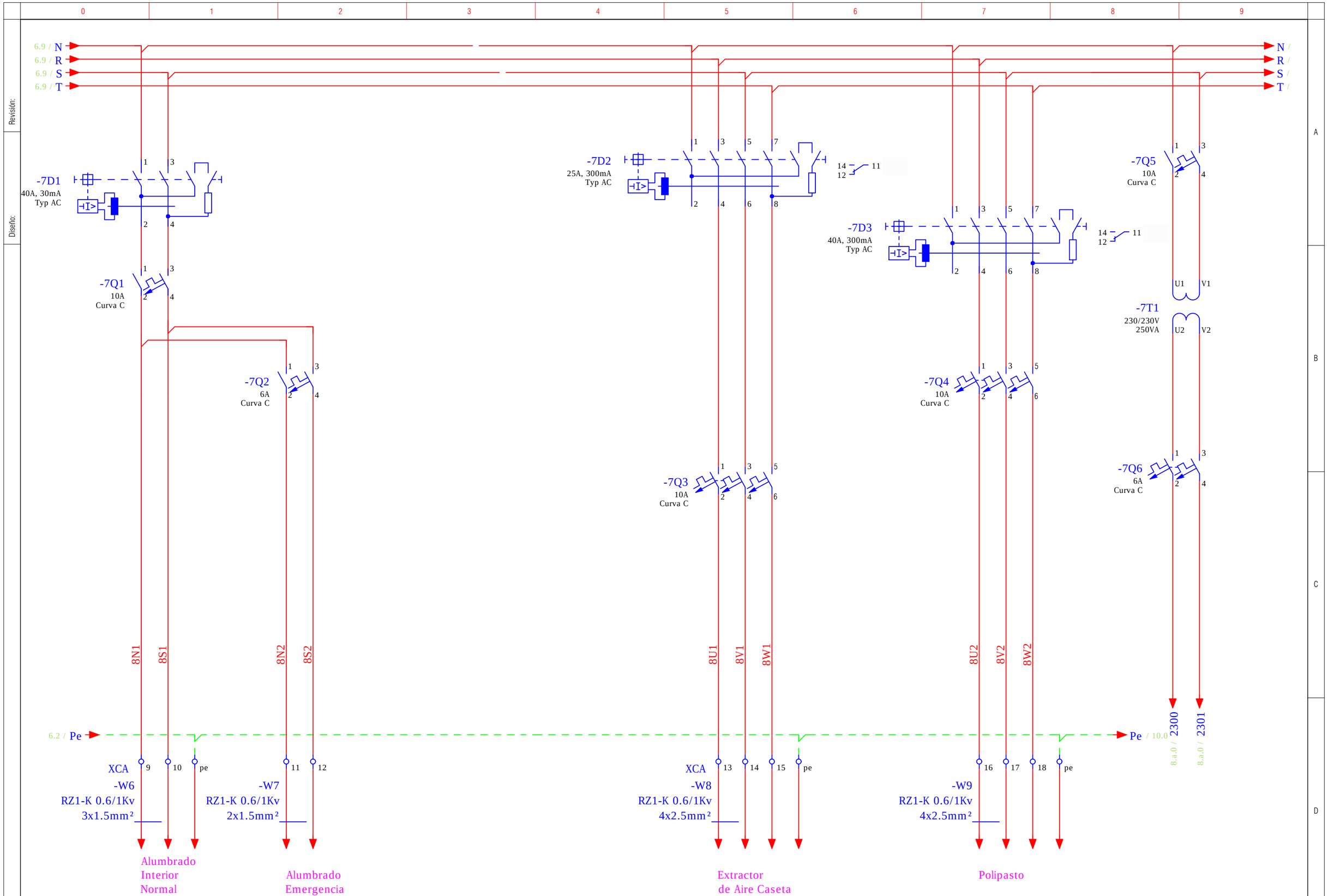
Cotas:

Rev: junio 2019

DESIGNACIÓN: EMPLAZAMIENTO. PLANTA GENERAL . ESTACIÓN DE BOMBEO

PLANO : 20.06

HOJA : 1 de 1



3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3

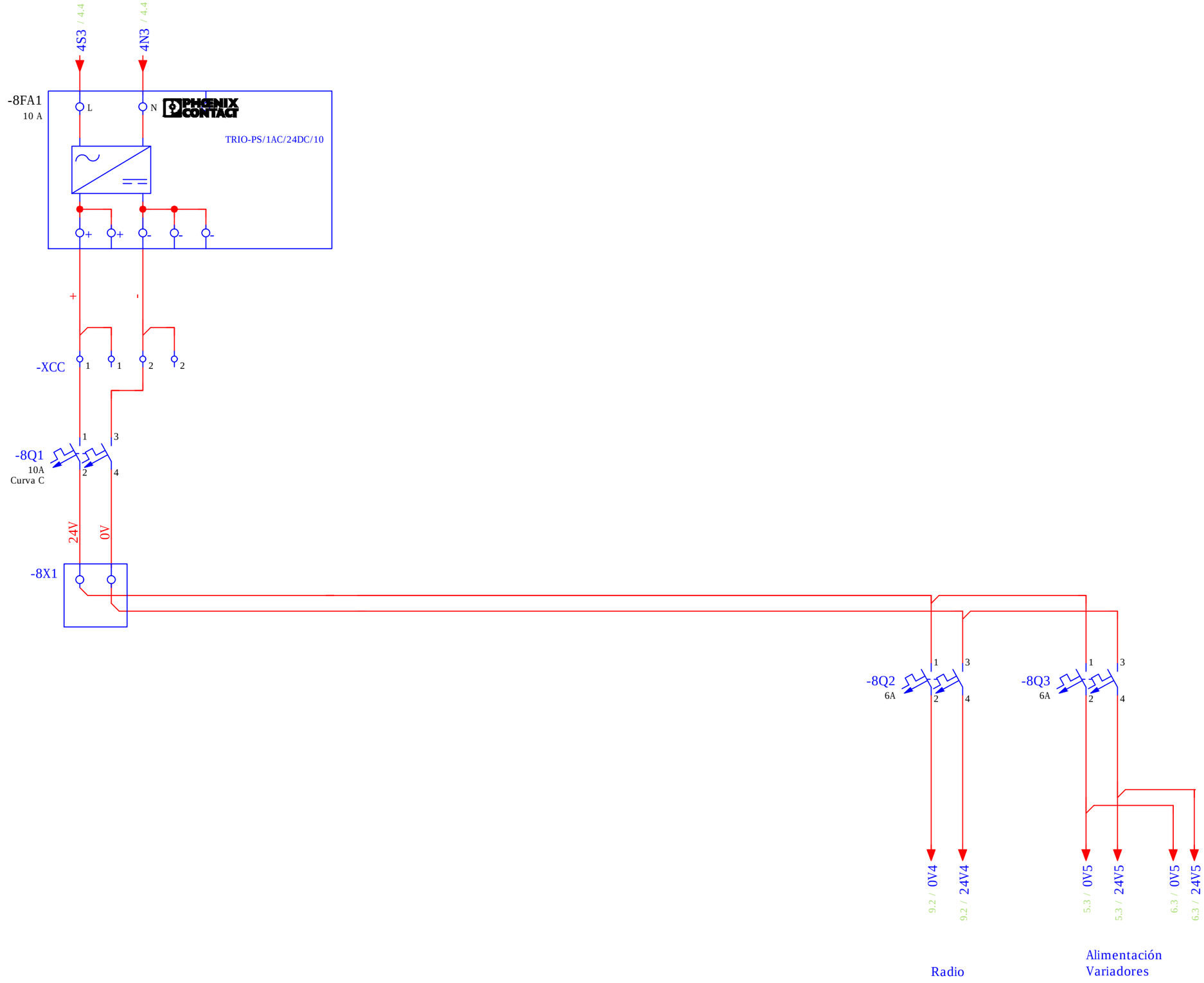
Cotas:

Rev: junio 2019

DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN FUERZA. ALIMENTACIÓN ALUMBRADOS

PLANO : 20.09

HOJA : 7 de 9



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Revisión:

Diseño:

A

B

C

D

3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3

Cotas:

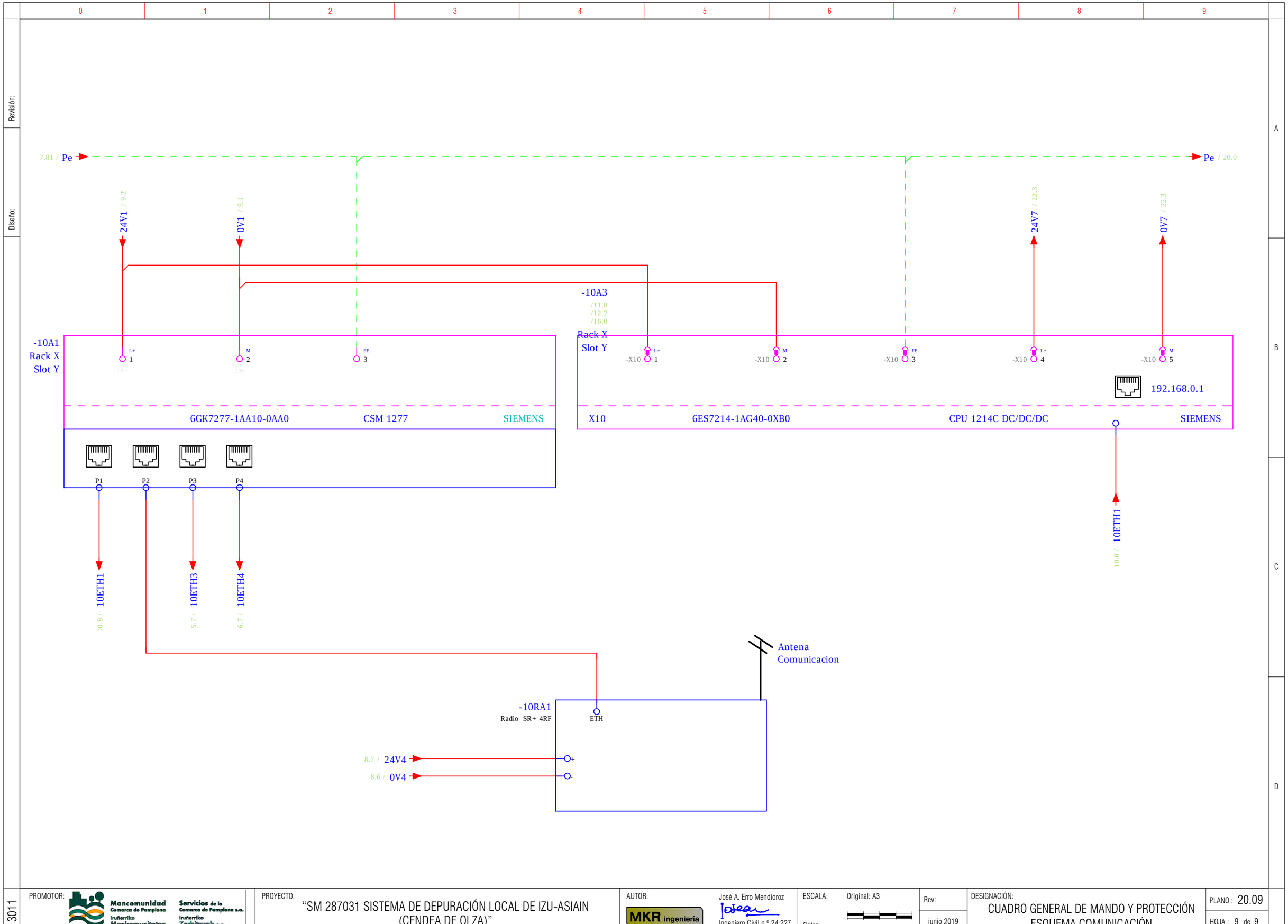
Rev:

junio 2019

DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN ALIMENTACIÓN 24V c.c.

PLANO : 20.09

HOJA : 8 de 9



3011

PROMOTOR: Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO: "SM 287031 SISTEMA DE DEPURACIÓN LOCAL DE IZU-ASIAIN (CENDEA DE OLZA)"

AUTOR: MKR ingeniería — José A. Erro Mendioroz, Ingeniero Civil n.º 24.227

ESCALA: Original: A3

Cotas:

Rev: junio 2019

DESIGNACIÓN: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN
ESQUEMA COMUNICACIÓN

PLANO : 20.09

HOJA : 9 de 9

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 9
1.1 OBJETO DEL PLIEGO 9
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 9
1.3 DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS 9
2. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA 11
2.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 11
2.2 DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR 11
3. CONDICIONES GENERALES 12
3.1 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES 12
3.1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA 12
3.1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A. 12
3.1.3 MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A. 12
3.1.4 ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES 12
3.1.5 MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES 13
3.1.6 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO 13
3.1.7 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS 13
3.1.8 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES 13
3.1.9 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 13
3.1.10 CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA 13
3.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 13
3.2.1 CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 13
3.2.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA 14
3.2.3 MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO 14
3.2.4 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS 15
3.2.5 ABONO DE OBRA INCOMPLETA 15
3.2.6 MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS 15
3.2.7 MATERIALES SOBRANTES 15
3.2.8 SEGURIDAD Y SALUD 15
3.2.9 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 16
3.2.10 MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD 17
3.2.11 REVISIÓN DE PRECIOS 18
3.3 CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA 18
3.3.1 CONDICIONES GENERALES 18
3.3.2 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS 18
3.3.3 PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA 19
3.3.4 TRABAJOS PRELIMINARES 20
3.3.5 AFECCIONES A SERVICIOS 20
3.3.6 REPLANTEO 21
3.3.7 CONTROL TOPOGRÁFICO 22
3.3.8 TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS 22
3.3.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS 22

3.3.10 OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 23
3.3.11 PRUEBAS 23
3.3.12 OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO 23
3.3.13 LIMPIEZA DE OBRAS 23
3.3.14 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 24
3.3.15 SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO 25
4. MATERIALES BÁSICOS 27
4.1 200. CALES 27
4.1.1 DEFINICIÓN 27
4.1.2 CONDICIONES GENERALES 27
4.1.3 DENOMINACIONES 27
4.1.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 28
4.1.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 28
4.1.6 CONTROL DE CALIDAD 28
4.1.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 29
4.1.8 MEDICIÓN Y ABONO 29
4.1.9 NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO 29
4.2 202. CEMENTOS 29
4.2.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 29
4.2.2 CONDICIONES GENERALES 30
4.2.3 TIPOS DE CEMENTO 30
4.2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 30
4.2.5 CONTROL DE RECEPCIÓN 31
4.3 215. HORMIGONES 31
4.3.1 DEFINICIÓN 31
4.3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 32
4.3.3 CONTROL DE CALIDAD 34
4.4 216. MORTEROS Y LECHADAS 35
4.4.1 MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO 35
4.4.2 MORTEROS Y LECHADAS EPOXI 36
4.5 217. ARENAS 37
4.5.1 DEFINICIÓN 37
4.5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 37
4.5.3 CONTROL DE RECEPCIÓN 37
4.6 218. ZAHORRAS 38
4.6.1 DEFINICIÓN 38
4.6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 38
4.6.3 CONTROL DE RECEPCIÓN 38
4.7 224. SUELOS ADECUADOS 39
4.7.1 DEFINICIÓN 39
4.7.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 39
4.7.3 CONTROL DE RECEPCIÓN 39
4.8 225. SUELOS SELECCIONADOS 39
4.8.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN 39

4.8.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....39
4.8.3 CONTROL DE RECEPCIÓN....40
4.9 226. BLOQUES DE ESCOLLERA....41
4.9.1 DEFINICIÓN....41
4.9.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS....41
4.9.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS....43
4.9.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y DE DURABILIDAD....43
4.10 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL....44
4.10.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN....44
4.10.2 MATERIALES....45
4.10.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....45
4.10.4 SUMINISTRO....45
4.10.5 ALMACENAMIENTO....45
4.10.6 RECEPCIÓN....45
4.10.7 CONTROL DE RECEPCIÓN....46
4.10.8 MEDICIÓN Y ABONO....46
4.10.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD....46
4.10.10 NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 240....46
4.11 241. MALLAS ELECTROSOLDADAS....46
4.11.1 DEFINICIÓN....46
4.11.2 MATERIALES....47
4.11.3 SUMINISTRO....47
4.11.4 ALMACENAMIENTO....47
4.11.5 RECEPCIÓN....47
4.11.6 MEDICIÓN Y ABONO....48
4.11.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD....48
4.11.8 NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 241....48
4.12 250. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS....48
4.12.1 DEFINICIÓN....48
4.12.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....48
4.12.3 CONTROL DE RECEPCIÓN....49
4.13 251. ACERO LAMINADO RESISTENTE A LA CORROSIÓN PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS....50
4.13.1 DEFINICIÓN....50
4.13.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....50
4.13.3 CONTROL DE RECEPCIÓN....50
4.14 277. MATERIALES PARA MARCAS VIALES....51
4.15 280. AGUA....51
4.15.1 DEFINICIÓN....51
4.15.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....52
4.15.3 EQUIPOS....52
4.15.4 Criterios de aceptación y rechazo....52
4.15.5 CONTROL DE RECEPCIÓN....53
4.15.6 MEDICIÓN Y ABONO....53
4.16 282. CLORURO CÁLCICO....53

4.16.1 DEFINICIÓN....53
4.16.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA....53
4.16.3 COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA....54
4.16.4 ENVASADO....54
4.16.5 MEDICIÓN Y ABONO....54
4.17 283. ADITIVOS PARA HORMIGONES....54
4.17.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN....54
4.17.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....54
4.17.3 CONTROL DE RECEPCIÓN....58
4.18 285. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO....58
4.18.1 DEFINICIÓN....58
4.18.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS....58
4.18.3 CONTROL DE RECEPCIÓN....58
4.19 290. GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS....58
4.19.1 DEFINICIÓN....58
4.19.2 CONDICIONES GENERALES....59
4.19.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO....62
4.19.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN....62
4.19.5 CONTROL DE CALIDAD....63
4.19.6 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO....64
4.19.7 MEDICIÓN Y ABONO....64
4.19.8 NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO....64
5. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS....66
5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES....66
5.1.1 DESBROCE....66
5.1.2 EXCAVACIONES....66
5.1.3 ZANJAS....68
5.1.4 DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO....69
5.1.5 DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS....70
5.1.6 ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS....70
5.1.7 ARRANQUE DE ÁRBOL....71
5.1.8 DEMOLICIÓN Y/O LEVANTAMIENTO DE VALLADO....71
5.1.9 TRANSPORTE A VERTEDERO....72
5.1.10 RELLENOS DE ZANJAS....72
5.1.11 TERRAPLENES....75
5.1.12 TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES....76
5.1.13 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL....76
5.1.14 ESCOLLERAS....77
5.1.15 ENTIBACIONES....78
5.2 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO....80
5.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES....80
5.2.2 HORMIGONES....81
5.2.3 SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO....87
5.2.4 MUROS....88

5.2.5 ARMADURAS PASIVAS....88
5.2.6 MALLAS ELECTROSOLDADAS....89
5.2.7 JUNTAS EN EL HORMIGÓN....89
5.2.8 ENCOFRADOS....90
5.2.9 PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON....92
5.2.10 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO EN DEPOSITOS....93
5.3 REPARACIÓN, REFUERZO Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO....94
5.3.2 LIMPIEZA DEL HORMIGÓN Y DE LAS ARMADURAS....95
5.3.3 REPARACION ESTRUCTURAL DEL HORMIGON DETERIORADO....96
5.3.4 ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO....97
5.3.5 RELLENO DE HUECOS DE HORMIGÓN CON MORTEROS EXPANSIVOS....98
5.3.6 PUENTES DE UNIÓN. PRODUCTOS DE ADHESIÓN ESTRUCTURAL....99
5.3.7 INYECCIÓN DE FISURAS....100
5.3.8 PINTURA ANTICARBONATACIÓN PARA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN....100
5.3.9 REVESTIMIENTO ELÁSTICO PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN....101
5.4 ESTRUCTURAS METÁLICAS....102
5.4.1 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS....102
5.4.2 622. TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS....108
5.4.3 623. TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA....114
5.4.4 624. ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL AL ARCO....120
5.4.5 640. ESTRUCTURAS DE ACERO....121
5.5 REDES DE ABASTECIMIENTO....142
5.5.1 PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL....142
5.5.2 TUBOS DE POLIETILENO BAJA DENSIDAD. ACCESORIOS....143
5.5.3 PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN EN REDES DE ABASTECIMIENTO....144
5.5.4 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN....147
5.5.5 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS....148
5.5.6 VALVULERIA....148
5.6 REDES DE SANEAMIENTO....150
5.6.1 TUBERIA DE FUNDICION NODULAR PARA SANEAMIENTO....150
5.6.2 PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL PARA SANEAMIENTO....155
5.6.3 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN....156
5.6.4 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS....157
5.6.5 VALVULERIA PARA SANEAMIENTO....157
5.6.6 TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA....158
5.6.7 PRUEBA DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES....160
5.6.8 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO CON UNIÓN ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA....163
5.6.9 INSPECCIÓN VIDEOGRÁFICA DE LA RED DE SANEAMIENTO....165
5.6.10 REGISTROS PREFABRICADOS....165
5.6.11 REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"....166
5.6.12 ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS....166
5.6.13 PRUEBAS ESTANQUIDAD EN POZOS DE REGISTRO....167
5.6.14 PATES TREPADORES Y ESCALERAS FIJAS....168
5.6.15 MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO....169

5.6.16 PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE DEPÓSITOS DE AGUA RESIDUAL 170
5.6.17 EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES 171
5.7 AFIRMADOS Y PAVIMENTOS 174
5.7.1 SUBBASES GRANULARES. ZAHORRAS NATURALES 174
5.7.2 BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES 174
5.7.3 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO 175
5.8 OBRAS DE ALBAÑILERÍA 176
5.8.1 MORTEROS 176
5.8.2 FABRICA DE LADRILLO 177
5.8.3 FABRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN 178
5.9 IMPERMEABILIZACIONES 179
5.9.1 SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS 179
5.9.2 SELLADOS CON BANDA ELÁSTICA 180
5.9.3 BATEAGUAS. BANDAS DE PVC 181
5.9.4 IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE PVC 182
5.9.5 IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE EPDM 184
5.10 CARPINTERÍA METÁLICA 187
5.10.1 ACERO LAMINADO 187
5.10.2 ESTRUCTURA METÁLICA 188
5.10.3 CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE 190
5.10.4 CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE 191
5.10.5 CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO 192
5.10.6 ESCALERAS, ESCALAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS, BARANDILLAS O GUARDACUERPOS 192
5.11 PINTURAS 195
5.11.1 PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO 195
5.11.2 PINTURA SOBRE PAREDES Y TECHOS 196
5.12 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS 197
5.12.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS 197
5.12.2 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS 198
5.12.3 MARCAS VIALES 199
5.12.4 ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS 200
5.13 PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS 200
5.13.1 PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN 200
5.13.2 VALLAS DE OBRA 201
5.14 VARIOS 202
5.14.1 LOCALIZACION DE TUBERIAS Y CANALIZACIONES 202
5.14.2 VALLADO DE PARCELA 202
5.14.3 LABORES AGRUPADAS EN PARTIDAS ALZADAS 203
5.14.4 EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS 203
5.15 OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO 205
6. ELECTRICIDAD, TELECOMUNICACIONES Y ALUMBRADO 206
6.1 CONDICIONES FACULTATIVAS 206
6.1.1 TECNICO DIRECTOR DE OBRA 206
6.1.2 CONSTRUCTOR O INSTALADOR 206

6.1.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO 206
6.1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 207
6.1.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA 207
6.1.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE 207
6.1.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO 207
6.1.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 207
6.1.9 FALTAS DE PERSONAL 208
6.1.10 CAMINOS Y ACCESOS 208
6.1.11 REPLANTEO 208
6.1.12 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 208
6.1.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS 208
6.1.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS 208
6.1.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR 208
6.1.16 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR 209
6.1.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA 209
6.1.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 209
6.1.19 OBRAS OCULTAS 209
6.1.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS 209
6.1.21 VICIOS OCULTOS 209
6.1.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA 209
6.1.23 MATERIALES NO UTILIZABLES 210
6.1.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS 210
6.1.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS 210
6.1.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA 210
6.1.27 PLAZO DE GARANTÍA 210
6.1.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE 210
6.1.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA 210
6.1.30 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA 211
6.1.31 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA 211
6.2 CONDICIONES ECONÓMICAS 211
6.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS 211
6.2.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA 212
6.2.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS 212
6.2.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS 212
6.2.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS 212
6.2.6 ACOPIO DE MATERIALES 212
6.2.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES 212
6.2.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES 213
6.2.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS 213
6.2.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA 213
6.2.11 PAGOS 214
6.2.12 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 214
6.2.13 DEMORA DE LOS PAGOS 214

6.2.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS 214
6.2.15 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES....214
6.2.16 SEGURO DE LAS OBRAS 214
6.2.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA 215
6.2.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO 215
6.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN 215
6.3.1 CONDICIONES GENERALES....215
6.3.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS....215
6.3.3 CONDUCTORES....224
6.3.4 CAJAS DE EMPALME 226
6.3.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE....226
6.3.6 6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION....226
6.3.7 RECEPTORES DE ALUMBRADO 230
6.3.8 RECEPTORES A MOTOR 231
6.3.9 PUESTAS A TIERRA....233
6.3.10 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA....234
6.3.11 CONTROL....235
6.3.12 SEGURIDAD 235
6.3.13 LIMPIEZA 235
6.3.14 MANTENIMIENTO....236
6.3.15 CRITERIOS DE MEDICION....236

1. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que, junto a lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de la obra de PROYECTO SM 287031a DEPURACIÓN LOCAL ASIÁIN-IZU en el municipio de la Cendea de Olza, promovido por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto trata del diseño de las instalaciones de transporte de las aguas residuales de las localidades de Izu y Asiain, y del sistema de depuración para el tratamiento de dichos vertidos, para entregar las aguas depuradas al cauce del río Arakil.

Las actuaciones proyectadas son las siguientes:

- Instalaciones de transporte:
- Impulsión de aguas residuales de Asiain de 233 m de longitud, para un caudal de 8 L/s a una altura de 17.25 mca
- Emisario de aguas residuales de Izu de 217 m de longitud
- Abastecimiento de agua a la estación de bombeo de Asiain y EDAR con tubería de PE Ø 63 mm
- Acometidas eléctricas a ambas instalaciones para una potencia $<$ 10 kW

La EDAR cuenta con las siguientes etapas de tratamiento:

- Obra de entrada en la que se recogen los vertidos de cada localidad, dotada de aliviadero.
- Partidor de vertidos
- Tanque decantador digestor Imhoff, obra de fábrica de hormigón armado de 4.60 x 5.00 x 7.20 m
- Estación de bombeo a lecho bacteriano, para un caudal de 4 L/s a 8.86 mca
- Lecho bacteriano de baja carga con relleno mineral con un volumen útil de relleno de 286 m3
- Arqueta de carga a decantador secundario y de recirculación
- Decantador secundario tronco piramidal, de acero inoxidable de 4,00 x 4,00 x 4,40 m
- Bombeo de fangos a tanque Imhoff, para un caudal de 4 L/s a una altura de 6.59 mca
- Obra de salida de efluente, medida de control y toma de muestras
- Tuberías de proceso
- Electrificación y alumbrado

1.3 DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos, Presupuesto y Memoria, sin perjuicio de lo que en su caso pueda establecer el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares de la Obra que rija en su contratación.

A estos documentos iniciales hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección de Obra.
- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección de Obra y reflejadas en el Libro de órdenes, de existencia obligatoria en la obra

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, o entre cualquiera de los documentos del proyecto, el criterio será establecido por la Dirección de Obra.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y el Pliego, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

2. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

2.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1. Real Decreto Legislativo 3/2011. Texto Refundido de Ley de Contratos del Sector Público.
2. Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos Públicos.
3. Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre; B.O.E. 16-02-1971).
4. Ley Foral 6/2006, de 9 de junio, de Contratos Públicos.
5. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
6. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
7. Ley Foral 4-2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

2.2 DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

1. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), relativa al proyecto y ejecución de estructuras y elementos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).
2. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3 Orden Ministerial de 1.976 y modificaciones realizadas por Órdenes Ministeriales y por Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
3. Código Técnico de la Edificación (R.D.314/2006 de 17 de marzo).
4. Normativa de Redes de Saneamiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)
5. Normativa de Redes de Abastecimiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)
6. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Elementos de Hormigón en Redes de Saneamiento. Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)
7. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo sanitario (R.D. 140/2003)
8. Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987).
9. Decreto Foral 23/2011 de 23 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
10. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES

3.1.1 MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, excepto aquéllos que, de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por S.C.P.S.A.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.

3.1.2 MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados por S.C.P.S.A. que deberán ser instalados por el contratista son los que figuran en Presupuesto como material "a colocar".

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga S.C.P.S.A. el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

La entrega de los materiales se realizará en el lugar que cada momento determine S.C.P.S.A., siendo a cargo del Contratista los gastos de carga, transporte, descarga, manipulación, acopios y vigilancia.

Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y Contratista para fijar la fecha del suministro.

3.1.3 MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados e instalados por S.C.P.S.A. en coordinación con la obra ejecutada por el Contratista son los que figuran como tales en la Memoria del Proyecto.

Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y el Contratista para fijar las fechas de montaje. En caso de utilizarse medios del Contratista en ayudas al montaje, serán objeto de control por partes de maquinaria y personal, firmados a diario por la Dirección de Obra y Certificadas por Administración, sin cuyo requisito no serán atendidos.

3.1.4 ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección de Obra, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiere designado o aceptado para su realización. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Todos los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales serán a cargo del Contratista, excepto los mencionados expresamente en este Pliego, en la Memoria o en Presupuesto, como de abono a cargo de S.C.P.S.A.

3.1.5 MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo (tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.) cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad mantenidos en este Pliego.

3.1.6 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar, con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

3.1.7 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

3.1.8 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección de Obra podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

3.1.9 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

3.1.10 CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección de Obra, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

3.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.2.1 CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, instalaciones auxiliares, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras, por la interrupción de los servicios públicos o particulares o por ocupaciones temporales.
- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- Las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

3.2.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este pliego, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de diciembre de 1.970.

3.2.3 MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

3.2.4 OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección de Obra así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de S.C.P.S.A., la Dirección de Obra determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

3.2.5 ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contrato o por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

3.2.6 MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, **Precios Contradictorios** entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a los del Cuadro de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o **Trabajos por Administración**, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección de Obra y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección de Obra o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que, en su caso, dictamine la Dirección de Obra.

3.2.7 MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

3.2.8 SEGURIDAD Y SALUD

El coste de las actividades preventivas en la obra se imputará, siguiendo los criterios de la normativa vigente, de la siguiente manera:

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Los sistemas de protección colectiva y la señalización que deban ser dispuestos para su aplicación en la obra, son costes que serán retribuidos de acuerdo con el presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

En cuanto a la protección colectiva y la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la protección e información requerida por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril y los medios empleados figuran el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

En lo que se refiere a la protección colectiva, la señalización y el balizamiento del tráfico exterior afectado por la obra, los medios a emplear vienen regulados, entre otras, por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras. La valoración de los mismos figura en el presupuesto general de la obra, en capítulo diferenciado. Todo ello sin perjuicio de su inclusión en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud como aspectos a cumplir en la obra.

3.2.9 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

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
- 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 Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya
- la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Dicho documento servirá de justificante de las mediciones de abono.

La Dirección de Obra deberá validar el método de medición empleado por el gestor de residuos para plasmar la cantidad de residuos recibidos. En caso que, a su juicio, dicho método no sea lo suficientemente preciso, podrá proponer un método alternativo.

Los valores dados de volumen y/o peso se entenderán sobre perfil.

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, independientemente que esta se realice por el poseedor en la misma obra o se encargue la misma a Gestor autorizado. Estos costes incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.

Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

3. Tasas de Gestión de Residuos

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

3.1. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.

El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

3.2. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

No se considerará la tasa de gestión de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

La tasa de gestión de residuos inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será la que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

3.3. Tasa de gestión de residuos peligrosos

Se abonará la tasa de gestión de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.

La tasa de gestión de residuos peligrosos será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

3.2.10 MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. El sistema de abono de los ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, uno de los siguientes procedimientos:

a) La empresa contratista es la encargada de contratar con el Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos.

En caso de estar contemplado en presupuesto, S.C.P.S.A. abonará al Contratista los gastos contra justificantes, al precio indicado en el presupuesto, en unidades de obra o en partida alzada a justificar, sin incluir en este caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Ejecución Material, se aplicarán los coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, y sobre todo ello, el I.V.A.

En caso de no estar contemplado en presupuesto, correrán a cuenta del contratista los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales hasta un límite del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra.

b) S.C.P.S.A. contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando, por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo la toma de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección de Obra serán de cuenta del Adjudicatario.

El Adjudicatario no podrá presentar ante la Propiedad reclamación alguna, en función de la modalidad a) o b) adoptada para la contratación del Control de Calidad.

En ningún caso se incluyen en estos ensayos, las pruebas de estanquidad de tuberías, registros, depósitos y otros propios de la comprobación de la buena ejecución de la obra, cuyo coste se incluye en los precios de las unidades de obra implicadas.

3.2.11 REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios, se regirá por lo dispuesto en el Artículo correspondiente del Pliego de Cláusulas Administrativas de la obra o en el anejo correspondiente de la Memoria, que servirá de base para la licitación y contratación de la misma.

En el caso de que en el citado Pliego de C.A. o Anejo no se estipule o mencione dicha revisión de precios, se entenderá que no existe revisión de precios aplicables a la ejecución de la obra.

3.3 CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

3.3.1 CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en el presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran incluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

3.3.2 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de 12 de octubre de 2001, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, el Programa definitivo de Ejecución de los Trabajos.

Este programa incluirá los datos siguientes:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
e) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
f) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

Los plazos parciales serán fijados por la Administración al aprobar el Programa de trabajos del Proyecto de Construcción. En el Programa de Trabajo, se definirá y detallará expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales y de conjunto.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato, de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011).

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

Modificaciones del Programa:

Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho de modificar la marcha prevista de los trabajos por necesidades de otra índole, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

Plazo para Comenzar las Obras:

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de replanteo.

3.3.3 PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito a la Administración, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre del Jefe de obra. Esta persona será el representante del contratista ante la Dirección de Obra e interlocutor de la misma. Tendrá capacidad completa de decisión en el ámbito de la obra.

Deberá ser la misma persona que la definida en la oferta presentada por el Contratista o de superior formación y experiencia.

En cualquiera de los casos y en cualquier momento, la Dirección de Obra, podrá rechazar a su juicio, a la persona propuesta para este cargo.

El Jefe de Obra tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra. Su dedicación a la obra debe ser a tiempo completo, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Además del Jefe de Obra, el Contratista dispondrá en tanto duren las obras, salvo autorización expresa de la Dirección de las mismas, del siguiente personal a pie de obra, como mínimo:

- Dos jefes de producción (estructuras y edificaciones, y conducciones) con titulación de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas o Ingenieros de Caminos.
- Un (1) Topógrafo.
- Dos encargados generales (estructuras y edificaciones, y conducciones) con amplia experiencia.

Este personal deberá ser presentado por el Contratista durante la oferta y no podrá variarse sin autorización previa de la Dirección de las Obras.

3.3.4 TRABAJOS PRELIMINARES

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección de Obra el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de instalaciones de segregación de residuos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Instrucción 8.3-ic sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

3.3.5 AFECCIONES A SERVICIOS

El Contratista, antes de iniciar el movimiento de tierras, tomará coordenadas x, y, z, (en coordenadas UTM ETRS89) para su posterior reposición, de todos los puntos singulares de servicios existentes en la zona de influencia de la traza, afectada por las obras:

Caminos, carreteras, cunetas, regatas, ríos, vallados, propiedades, hitos de muga, señales, carteles, registros, pozos y arquetas existentes, elementos estructurales tales como zapatas o losas de hormigón, postes de teléfono y electricidad, farolas, arbolado, drenajes de fincas, mobiliario urbano, etc.

En los planos de planta del proyecto y perfil de la tubería, se identifican los principales servicios afectados, información recabada durante la elaboración del proyecto que deberá ser cotejada in situ.

En esta obra, en principio, se esperan afecciones a

- Abastecimiento: para la acometida a la EDAR
- Saneamiento: en la conexión de la red de Izu y Asiáin a la EDAR
- Electricidad en alta/baja tensión: para la acometida a la EDAR
- Caminos y carreteras: en el C/ Muñigain de acceso a la EDAR
- Ríos y regatas: cruce del río Arakil

Para todos los cruces de regatas se prepararán los tajos de manera que se cumplan las exigencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Se delimitarán las servidumbres de redes aéreas (electrificación, telefonía…) para definir su dominio público (preparación de gálibos…)

Antes de iniciarse las excavaciones, el Contratista deberá disponer información exacta de la posición x, y, z de los servicios enterrados, realizando previamente calicatas de detección y reconocimiento.

Para ello, solicitará por escrito el marcaje in situ de las instalaciones a la compañía concesionaria del servicio.

Efectuado el marcaje, y donde no exista seguridad absoluta de su posición x, y, z, se realizará una calicata de localización del servicio, con suficiente antelación a las excavaciones de obra, para que la posición exacta de la instalación permita a la Dirección de la obra determinar:

- La posible modificación de trazado en planta y/o alzado
- El posible desvío del servicio afectado, acordado y presupuestado con la propiedad del mismo.

Por tanto, el objeto de estas calicatas es esencial para adoptar con antelación suficiente, la solución más adecuada, impidiendo errores de trazado, incremento de costes y retrasos de obra.

Identificada la ubicación del servicio afectado, la Dirección de Obra comunicará al Contratista la solución adoptada (mantenimiento de la solución proyectada, modificación de trazado, desvío, etc.), de forma gráfica y/o escrita.

El Contratista modificará a su cargo, y sin compensación económica, los tramos de tubería que fueran necesarios, para salvar con un trazado hidráulico, aquellos servicios que no hubieran sido detectados, al no haber efectuado calicatas previas de localización del servicio.

En obras de renovación de redes de abastecimiento y/o saneamiento, en aquellos tramos donde se renueve la red, será responsabilidad del contratista la localización de todas y cada una de las acometidas existentes, incluso aunque estas acometidas no figuren en los planos de proyecto.

El Contratista se hará cargo, sin compensación económica, de los sobrecostes que se produzcan en la renovación de aquellas acometidas que se descubra, a posteriori, que se han quedado sin conectar a la red ya renovada. En caso que la obra se encuentre en período de garantía, la renovación de dichas acometidas se hará íntegramente a costa del contratista.

3.3.6 REPLANTEO

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los art. 24, 25 y 26 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección de Obra, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección de Obra, por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad serán sufragados por ella.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección de Obra suspender

la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

3.3.7 CONTROL TOPOGRÁFICO

Para el replanteo en planta y perfil, se procederá a referenciar en el terreno todos los puntos significativos del eje de la traza:

- Los puntos de cambio de alineación recta/curva en planta
- Los puntos de cambio de pendiente de la tubería
- Los puntos de ventosas y desagües

En el terreno, y paralelamente al eje replanteado de la tubería, se señalarán los cambios de zanja tipo, para guiar la excavación de forma que se ejecuten los taludes y bermas de seguridad del proyecto.

Efectuada la excavación a su cota se replanteará de nuevo el eje de la tubería sobre el fondo de zanja. El replanteo debe considerar en cada tubo, sus 3 componentes x, y, z.

Las desviaciones angulares en las juntas entre tubos (α) deberán cumplir las condiciones siguientes:

- No se permiten variaciones angulares que varíen el sentido de la desviación angular proyectada (ni en planta, ni en alzado).
- El error máximo previsto, por tubo es de 0,25 grados sexagesimales

El incumplimiento de las condiciones anteriores, exigirá la rectificación de la colocación de los tubos afectados.

Por tanto, el control topográfico es un control en tres dimensiones, en el que deben considerarse el replanteo en planta de la tubería y la nivelación de la misma.

Se controlarán topográficamente los taludes realmente ejecutados y el perfil de roca, en cada uno de los puntos del perfil longitudinal del proyecto.

En caso de discrepancia, la Dirección de Obra especificará la cota de roca, en función de la definición de roca, especificada en el artículo de excavaciones de este artículo del Pliego.

3.3.8 TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.

En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

3.3.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación de tráfico tanto peatonal como rodado.

El Contratista deberá presentar un plan donde se analicen las afecciones a terceros, se propongan medidas de ordenación de tráfico, desvíos, accesos a la obra, itinerarios peatonales dentro de la obra y las medidas de señalización, balizamiento y protecciones colectivas.

El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera o vía urbana sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Los elementos de señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas dejarán de utilizarse si se deterioran, se rompen o sufren cualquier otra circunstancia que comprometa la eficacia de su función. La Dirección de Obra podrá exigir la sustitución sin coste de aquellos elementos que, a su juicio, presenten un estado de deterioro que comprometa la eficacia de su función.

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Presupuesto de la obra no se prevea explícitamente lo contrario, los gastos de suministro, colocación, conservación y retirada de la señalización, balizamiento, defensa, protecciones colectivas y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

3.3.10 OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la Administración.

Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierras, de préstamos, etc., serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos adquiridos por la Administración.

3.3.11 PRUEBAS

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección de Obra para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico y/o hidráulico.

Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los 10 días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario a la Dirección de Obra de que las instalaciones se encuentran a punto de ser probadas.

Será condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obra, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción de Obra en caso positivo.

3.3.12 OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término, a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

3.3.13 LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación.

3.3.14 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

En lo que respecta a la gestión de residuos, se estará a lo que disponga el Decreto Foral 23/2011 de 23 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, así como a las indicaciones dadas en el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción.

El Decreto Foral define los conceptos de:

- Productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica con 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 del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición
-
- Poseedor de dichos residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma

En esta obra, esas figuras se corresponden con:

- **Productor de los Residuos**. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
- **Poseedor de los Residuos**. El contratista adjudicatario

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un **Plan de Gestión de Residuos** que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección de Obra, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Obligaciones del poseedor

Independientemente de la cantidad generada, debe hacerse una separación de los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, debiendo ser incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

La segregación por tipo de residuo será obligatoria a partir de determinados umbrales. En el artículo 5.4 del DF 23/2011 se especifica a partir de qué valores se ha de proceder a segregar determinadas fracciones de residuos.

Aun así, por la tipología de la obra, se considera que no existen razones técnicas que imposibiliten o hagan excesivamente gravoso la segregación en obra de los residuos. Por tanto, la separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión cuales han de ser los medios y los métodos organizativos que aseguren el correcto cumplimiento de la obligación de segregación de los residuos en obra.

La separación de fracciones por un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra, se considera una mala práctica. Dicha práctica sólo podrá llevarse a cabo previa justificación técnica y autorización expresa de la Dirección Facultativa. En cualquier caso, correrá a cuenta del poseedor.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Informará a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, está obligado a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que pueden ser causa de accidentes.
- No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

3.3.15 SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

Se cumplirán y verificarán las medidas de seguridad establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, de acuerdo al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

En este proyecto, se han definido las obras, incorporando implícitamente determinadas medidas de seguridad en la producción, que compatibilizan la instalación de las tuberías con la seguridad en su ejecución:

- Definición de infraestructuras y servicios afectados y forma de acometer las obras en zonas de afección.
- Definición de las excavaciones con taludes y bermas de seguridad adecuados al terreno, profundidad y tuberías a instalar, ejecución de rampas de escape sistemáticas, y medidas de control de obra civil que obligan a un adecuado orden en la obra, premisa indispensable para la seguridad y salud de operarios y terceros afectados.
- Ordenación de la franja de afección de obra, para permitir la seguridad y limpieza en el movimiento de personal y maquinaria.
- Condiciones de montaje de tuberías, de pruebas de la instalación, y de realización de estructuras.

Asimismo, y como documento de referencia en esta materia, se ha redactado el Estudio de Seguridad y Salud, específico para esta obra, estudio que documenta y presupuesta las actuaciones en esta materia y que servirá de base para el preceptivo Plan de Seguridad y Salud a desarrollar por el Adjudicatario antes del inicio de obra.

Se cumplirá también la obligación de control de la Subcontratación, de acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción.

Dicha ley, conforme se detalla en el Estudio de Seguridad y Salud, obliga a:

- el cumplimiento de determinadas condiciones para que las subcontrataciones que se efectúen a partir del tercer nivel de subcontratación respondan a causas objetivas, con el fin de prevenir prácticas que pudieran derivar en riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
- una serie de requisitos de calidad o solvencia a las empresas que vayan a actuar en este sector, reforzando estas garantías en relación con la acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales de sus recursos humanos, con la

acreditación de la organización preventiva de la propia empresa y con la calidad del empleo precisando unas mínimas condiciones de estabilidad en el conjunto de la empresa.

- introduciendo los adecuados mecanismos de transparencia en las obras de construcción, mediante determinados sistemas documentales y de reforzamiento de los mecanismos de participación de los trabajadores de las distintas empresas que intervienen en la obra.

Se cumplirán también las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto, reguladas por Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo.

El desmontaje o cualquier otra manipulación de tuberías de fibrocemento deberá ser expresamente autorizado por la Dirección de Obra.

Igualmente queda obligado a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos terceros que se muevan en las proximidades de las obras. Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria durante el desarrollo de las obras, haciendo referencia bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según el Reglamento vigente.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto le dicte la Dirección de Obra, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de su responsabilidad.

4. MATERIALES BÁSICOS

4.1 200. CALES

4.1.1 DEFINICIÓN

Se definen como cales aquellos conglomerantes constituidos principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio (CaO, Ca (OH)2) con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio (MgO, Mg (OH)2) y cantidades menores de óxidos de silicio (SiO2), hierro (Fe2O3) y aluminio (Al2O3).

A los efectos de aplicación de este Pliego, se consideran esencialmente las cales para su empleo en la estabilización de suelos para la construcción de carreteras.

4.1.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las cales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 459-1.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

4.1.3 DENOMINACIONES

Las definiciones y denominaciones de las cales serán las que figuren en la norma UNE-EN 459-1. Para la estabilización de suelos se usarán cales del tipo CL 90-S y CL 90-Q, que deberán cumplir las especificaciones de la tabla 200.1, determinadas según la norma UNE-EN 459-2.

TABLA 200.1 – ESPECIFICACIONES DE LAS CALES CÁLCICAS

CARACTERÍSTICA [1]		UNIDAD	CL 90-S	CL 90-Q
CONTENIDO EN CaO + MgO		%	≥ 90	
CONTENIDO EN MgO		%	≤ 5 [2]	
CONTENIDO EN CO_2		%	≤ 4	
CONTENIDO EN SO_3		%	≤ 2	
CONTENIDO DE CAL ÚTIL ($Ca(OH)_2$) (UNE-EN 459-2) [3]		%	≥ 80	
ESTABILIDAD DE VOLUMEN [4]		mm	≤ 2	Cumplir el ensayo tras el apagado
REACTIVIDAD [5]		min	—	t_{60} ≤ 15
TAMAÑO DE PARTÍCULA (retenido acumulado)	tamiz 0,2 mm	% en masa	≤ 2	≤ 5
	tamiz 0,09 mm	% en masa	≤ 7 [6]	≤ 15

(1) Los valores para CaO, MgO, CO_2 y SO_3 corresponden al producto acabado, en el caso de la cal viva, y al producto exento de agua libre y agua combinada, en el caso de cal hidratada.

(2) Se admite un 7% siempre que cumpla la estabilidad de volumen.

(3) Pueden requerirse unos valores más altos de cal útil.

(4) Según apartado 6.4.2.1 de la norma UNE-EN 459-2.

(5) según el apartado 6.6 de la Norma EN 459-2.

(6) Se permite un retenido de hasta el 15% siempre que se cumpla el ensayo de estabilidad indicado en el apartado 6.4.2 de la norma UNE-EN 459-2.

El contenido de agua libre en las cales hidratadas (norma UNE-EN 459-2), será inferior al dos por ciento (< 2 %) en masa.

Las cales para la estabilización de suelos deberán presentar un aspecto homogéneo y no un estado grumoso o aglomerado.

4.1.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La cal será transportada en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento o a los equipos que alimentan a las máquinas de extendido. Los silos de almacenamiento serán estancos y estarán provistos de sistemas de filtros.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cal se podrán emplear sacos de características tales que su contenido no sufra alteración.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este Pliego.

4.1.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cal que llegue a obra irá acompañada de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 459-1.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de cal suministrada (norma UNEEN 459-1).
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

A juicio del Director de las Obras se podrá solicitar al suministrador, información sobre las condiciones de almacenamiento, transporte y de seguridad y salud.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 459-1.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma U N E-EN 459 -1:
  - Requisitos químicos (contenido de CaO+MgO, MgO, CO2, SO3 y cal útil (Ca (OH)2)) (norma UNE-EN 459-2).
  - Estabilidad de volumen (norma UNE-EN 459-2).
  - Tamaño de partícula (norma UNE-EN 459-2).

4.1.6 CONTROL DE CALIDAD

4.1.6.1.- CONTROL DE RECEPCIÓN

Se deberá disponer del marcado CE de estos productos con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que el control de recepción se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el epígrafe 200.5.3, a la cantidad de cal de la misma clase y procedencia recibida mensualmente, salvo que se sobrepase la cantidad mensual de doscientas toneladas (200 t), en cuyo caso cada lote estará constituido por dicha cantidad o fracción. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras siguiendo el procedimiento indicado en la norma UNE-EN 459-2; una para realizar los ensayos de control de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien días (100 d), en un recipiente adecuado y estanco, donde las muestras queden protegidas de la humedad, del CO2 atmosférico y de la posible contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de la cal lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos (norma UNE-EN 459-2):

- Contenido de óxidos de calcio y magnesio.
- Contenido de dióxido de carbono.
- Contenido de cal útil como Ca (OH)2.
- Tamaño de partícula.

Y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

4.1.6.2.- CONTROL ADICIONAL

Si la cal hubiese estado almacenada en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a dos (>2) meses, antes de su empleo se realizarán, como mínimo, sobre una (1) muestra representativa de la cal almacenada, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse, los ensayos de contenido de dióxido de carbono y tamaño de partícula. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En ambientes muy húmedos, o condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá reducir el plazo de dos (2) meses anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la cal.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en este artículo.

4.1.7 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El presente Pliego, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la cal no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo. En cualquier caso, la remesa se rechazará si, en el momento de abrir el recipiente que la contenga, apareciera en estado grumoso o aglomerado.

4.1.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la cal se realizará de acuerdo con lo indicado en el este Pliego para la unidad de obra de la que forme parte.

4.1.9 NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 459-1 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE-EN 459-2 Cales para construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

4.2 202. CEMENTOS

4.2.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

4.2.2 CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) y la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios.

4.2.3 TIPOS DE CEMENTO

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80301-96, 80303-96, 80305-96, 80306-96, 80307-96 y 80310-96 y en la citada Instrucción RC-08:

- Cementos comunes (CEM)
  - ✓ I: Portland
  - ✓ II: Portland con adiciones
  - ✓ III: De horno alto
  - ✓ IV: Puzolánico
  - ✓ V: Compuesto
- Cementos blancos (BL)
  - ✓ I: Portland
  - ✓ II: Portland con adiciones
  - ✓ V: para solados
- Cementos para usos especiales (ESP)
  - ✓ VI-1
  - ✓ VI-2
- Cementos de aluminato de calcio (CAC/R)

Dentro de cada uno de los estos grupos se distinguen diferentes clases resistentes según su resistencia en megapascales a los 28 o a los 90 días (22,5-32,5-42,5-52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), según sea o no resistente a los sulfatos (SR) y/o al agua de mar (MR), y de bajo calor de hidratación (BC).

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del DO de Obra, se utilizará cemento CEM I 32,5 UNE 80301:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco megaPascales (25 MPa) y cemento CEM I 42,5 UNE 80301:96 para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.2.4.1.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el DO.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El CTA deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el CTA está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El DO podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 26 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.2 y 202.3 del PG-3.

4.2.5 CONTROL DE RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto anterior.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del DO de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el DO podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.5 del PG-3.

4.2.5.1.- CEMENTOS ESPECIALES

El DO definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

4.2.5.2.- CONTROL DE CALIDAD

El CTA controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones.

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (UNE EN 196-3:96).
- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento.
- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.

Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estima oportuno, los siguientes ensayos:

- Una determinación de principio y fin de fraguado (UNE EN 196-3:96).
- Un ensayo de estabilidad de volumen (UNE EN 196-3:96).
- Un ensayo de resistencia a compresión (UNE EN 198-1:96).
- Un ensayo del índice de puzolanicidad (UNE EN 196-5:96) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.3 215. HORMIGONES

4.3.1 DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

4.3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.3.2.1.- CONDICIONES GENERALES

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE-08, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 30 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.3.2.1.1 Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el CTA o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el CTA y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento CEM I y II 0,35
- Hormigón con cemento SR 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

4.3.2.1.2 Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
H = 20	6 - 9	+ 1
H > 20	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

4.3.2.1.3 Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferior a:

Clase de Hormigón	Resistencia (f_{ck}) N/mm^2
H-20	20
H-25	25
H-30	30
H-35	35
H-40	40

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando dos (2) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, UNE 83.301:91, UNE 83.303:84 y UNE 83.304:84. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio
Medias	$f_{cm} = 1{,}50\ f_{ck} + 2$ N/mm^2
Buenas	$f_{cm} = 1{,}35\ f_{ck} + 1{,}5$ N/mm^2
Muy buenas	$f_{cm} = 1{,}20\ f_{ck} + 1$ N/mm^2

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.3.2.2.- HORMIGONES PREPARADOS EN CENTRAL

Los hormigones preparados en central se ajustarán a lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE-08, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3/75.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - ✓ Cantidad y tipo de cemento.
  - ✓ Tamaño máximo del árido.
  - ✓ Resistencia característica a compresión.

- ✓ Consistencia.
- ✓ Relación agua-cemento.
- ✓ Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- ✓ Lugar y tajo de destino
- ✓ Cantidad de hormigón que compone la carga.
- ✓ Hora en que fue cargado el camión.
- ✓ Identificación del camión.
- ✓ Hora límite de uso para el hormigón.

4.3.3 CONTROL DE CALIDAD

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.3.3.1.- ENSAYOS CARACTERISTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08.

4.3.3.2.- ENSAYOS DE CONTROL

4.3.3.2.1 Consistencia

El CTA realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313:90 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m^3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86.3.1 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.3.3.2.2 Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El CTA tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el CTA obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el CTA desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300:84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301:91, UNE 83.303:84 y UNE 83.304:84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de doce (12), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días, quedando cuatro (4) de reserva.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m^3) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE-08 con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase R. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el DO podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión serán imputables al CTA.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el CTA estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 86 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.4 216. MORTEROS Y LECHADAS

4.4.1 MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

4.4.1.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el DO de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-2:2 N/mm^2
- M-4:4 N/mm^2
- M-8:8 N/mm^2
- M-16:16 N/mm^2

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

4.4.1.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el DO de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

4.4.1.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN

El CTA controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el CTA al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

4.4.2 MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

4.4.2.1.- DEFINICIÓN

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

4.4.2.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.4.2.2.1 Áridos

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

4.4.2.2.2 Resinas epoxi

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bifenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

Será de aplicación todo lo especificado en el Artículo 147. *Resinas epoxi*, del presente Pliego.

4.4.2.2.3 Tipo de formulación

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

4.4.2.2.4 Almacenaje y preparación

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

4.4.2.2.5 Dosificación

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

4.4.2.2.6 Fabricación

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente, se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

4.4.2.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN

El CTA controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al DO de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el CTA al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

4.5 217. ARENAS

4.5.1 DEFINICIÓN

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

4.5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

4.5.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE-08 señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El CTA pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

4.6 218. ZAHORRAS

4.6.1 DEFINICIÓN

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

4.6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA (0/20) por el referido PG-3

4.6.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Se comprobarán las siguientes características:

4.6.3.1.- COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el DO será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (0/32)	ZA (0/20)
40	100	
32	80 - 100	100
20	65 - 90	75 - 100
12,5	52 - 76	60 - 86
8	40 - 63	45 - 73
4	26 - 45	31 - 45

2	15 - 32	20 - 40
0,500	7 - 21	9 - 24
0,250	4 - 16	5 - 18
0,063	0 - 9	0 - 9

4.6.3.2.- DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

4.6.3.3.- PLASTICIDAD

El material será "no plástico" según las Normas UNE 103103 y UNE 103104. El equivalente de arena según la Norma UNE 903-8 (Anexo A), será mayor de treinta y cinco (35).

4.7 224. SUELOS ADECUADOS

4.7.1 DEFINICIÓN

Se definen como suelos adecuados aquellos que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, poseen las características técnicas del apartado que se incluye a continuación

4.7.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).
- El contenido en sales solubles, incluido el yeso, será inferior al cero con dos por ciento (SS > 0,2%).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.
- El cernido por el tamiz 2 UNE será inferior al ochenta por ciento (80%) en peso.
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4).

4.7.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-118/59, UNE 130204, UNE 103205:2006, UNE 103103, UNE 103104, y NLT-152/72.

4.8 225. SUELOS SELECCIONADOS

4.8.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación, y que poseen las características técnicas del apartado que se incluye a continuación

4.8.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.8.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE será inferior o igual al quince por ciento (15%) en peso o en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - ✓ Cernido por el tamiz 2 UNE será inferior al ochenta por ciento (80%) en peso.
  - ✓ Cernido por el tamiz 0,40 UNE será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) en peso.
  - ✓ Cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.
  - ✓ El contenido de materia orgánica será inferior al cero con dos por ciento (MO<0,2%).
  - ✓ Contenido en otras sales solubles incluido el yeso inferior al cero con dos por ciento (SS<0,2%).
  - ✓ Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{máx} \leq 100$ mm)

- ✓ Límite líquido menor de treinta (LL<30), según UNE 103103
- ✓ Índice de plasticidad menor de diez (IP<10), según UNE 103103 y UNE 103104

4.8.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

4.8.3.1.- CONTROL GENERAL

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-118/59, UNE 130204, UNE 103205:2006, UNE 103103, UNE 103104, y NLT-152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

4.8.3.1.1 Control de los materiales de relleno

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

4.8.3.1.2 Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el DO de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

- 1 Proctor normal
- 1 Ensayo granulométrico completo
- 1 Equivalente de arena
- 1 Determinación pH
- 1 Determinación del contenido en materia orgánica
- 1 Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

4.8.3.1.3 En el yacimiento:

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del DO de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Por cada 500 m^3 de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material.

- 2 Equivalente de arena

Por cada 1.500 m^3 de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material.

- 1 Ensayo granulométrico
- 1 Proctor normal

Por cada 500 m^3 de material o una vez cada semana si se emplea menos material.

- 1 Determinación de pH
- 1 Determinación del contenido en materia orgánica

4.8.3.1.4 En el lugar de colocación

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros

que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físico - químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos realizados antes de la iniciación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.1.

Dada la rapidez del proceso constructivo la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

Si el relleno cumple las funciones respectivas de terraplén, pedraplén o subbase se seguirán además las recomendaciones de control de los capítulos 2, 3 y 4 respectivamente, de las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de Carreteras". Las frecuencias de los ensayos comunes serán aquellas que satisfagan esta recomendación y la respectiva de los capítulos 2, 3 ó 4.

4.9 226. BLOQUES DE ESCOLLERA

4.9.1 DEFINICIÓN

Es el material utilizado para la formación de escollera de piedras sueltas en mantos de protección o en la construcción de muros de escollera.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, también podrán proceder de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la me teorización.

Las propiedades más relevantes que deberán reunir los bloques se han clasificado atendiendo a los siguientes tipos de características:

- Geométricas.
- Físicas.
- Químicas y de durabilidad.

Para muchas de estas propiedades se toma como referencia la norma UNE EN 13383 Escolleras.

4.9.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

4.9.2.1.- GRANULOMETRÍA

En la norma UNE EN 13383-1 se definen tres tipos de granulometría 3 para la escollera:

- Escollera gruesa.
- Escollera media.
- Escollera fina.

Dado el tamaño de los bloques de las escolleras media y gruesa, su granulometría se establece por distribución de masas, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 13383-2.

Las principales aplicaciones de estas granulometrías son:

Escollera gruesa $HMB_{1000/3000}$, con masa comprendida entre mil y tres mil kilogramos (1000/3000):

- Muros de escollera colocada, con función de contención o sostenimiento.

Escollera gruesa $HMB_{300/1000}$, con masa comprendida entre trescientos y mil kilogramos (300/1000):

- Muros de escollera colocada de escasa altura o sometidos a pequeños empujes, normalmente de contención en desmontes de poca altura.
- Material para relleno de huecos en los muros de escollera colocada del huso inmediatamente superior (es decir, el 1000/3000).
- Encachados, protecciones, elementos de disipación, mantos drenantes y otras aplicaciones en obras de drenaje.
- Empleo como peso estabilizador, sin función estructural, en aplicaciones diversas.

Escolleras media y fina:

- Empleo para la construcción de rellenos compactados.
- Ciertos tamaños podrían emplearse como relleno de huecos de la granulometría inmediatamente superior.

Las granulometrías para cada tipo de bloques de escollera se recogen en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	HMB300/1000	HMB1000/3000
GRANULOMETRÍA (kg)	300 a 1.000	1.000 a 3.000
MASA (kg)	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS CON MASA MENOR DE	
4500		97-100%
3000		70-100%
1500	97-100%	
1000	70-100%	0-10%
650		0-5%
300	0-10%	
200	0-5%	

4.9.2.2.- FORMA

La forma más adecuada de los bloques para su aplicación como escollera, es la aproximadamente prismática. No resulta conveniente en general, el empleo de bloques planos o aciculares, ni piramidales. Tampoco resultan adecuadas las formas redondeadas con baja proporción de superficies trituradas o rotas.

Para valorar la adecuación de la forma de los bloques se usará el criterio de determinación del porcentaje de piezas de escollera cuya relación entre longitud y espesor sea superior a tres, siguiendo el método definido en UNE EN 13383-2.

El número de bloques que superen dicha relación deberá ser inferior o igual al quince por ciento:

$$\left(\frac{L}{E} > 3\right) \leq 15\%$$

Donde:

L: Longitud: Dimensión máxima de un bloque de escollera según se define por la mayor distancia de separación de dos planos paralelos tangentes a la superficie de la piedra.

E: Espesor: Dimensión mínima de un elemento de escollera según se define por la menor distancia de separación de dos planos paralelos tangentes a la superficie de la piedra.

4.9.2.3.- PROPORCIÓN DE SUPERFICIES TRITURADAS O ROTAS

Los bloques de escollera deben presentar superficies rugosas y el mayor número posible de caras de fractura y aristas vivas, debiendo evitarse los bloques redondeados.

A los efectos de este documento, se consideran como bloques redondeados aquellos que presenten menos del cincuenta por ciento (50%) de caras trituradas o rotas. La proporción de piezas de escollera redondeadas se determinará según UNE EN 13383-1. La proporción de bloques redondeados deberá ser inferior o igual al cinco por ciento.

4.9.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.9.3.1.- DENSIDAD DE LOS BLOQUES

Se deberá obtener la densidad de los bloques siguiendo los criterios especificados en la norma UNE EN 13383-1, con el procedimiento de ensayo referido en UNE EN 13383-2.

Se recomienda que la densidad seca de los bloques sea superior o igual a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (ρ_d $<=$2500 kg/m^3).

4.9.3.2.- RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE

La resistencia a compresión simple se determinará según la norma UNE EN 1926.

Se deben ensayar series de diez (10) probetas y comprobar que, en cada serie se cumplen los siguientes valores mínimos:

- La resistencia media a compresión de la serie, tras despreciar el valor mínimo de la misma, debe ser mayor o igual que ochenta Megapascales ($\geq$ 80 MPa).
- Al menos ocho de las diez (8/10) probetas deben presentar una resistencia mayor o igual que sesenta megapascales ($\geq$ 60 MPa).

4.9.3.3.- INTEGRIDAD DE LOS BLOQUES

A los efectos de este documento se entiende por integridad del bloque, la propiedad de cada pieza de escollera que indica su capacidad para continuar siendo un único bloque, después de someterlo a las operaciones de manipulación, transporte y puesta en obra, así como a las correspondientes solicitaciones durante su vida útil.

Se excluyen de esta definición los fragmentos, entendiendo como tales aquellos trozos más ligeros que el límite nominal inferior de los requisitos de distribución de tamaños o masas, que definen la granulometría adoptada.

4.9.3.4.- RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

La resistencia a la fragmentación se valorará mediante el coeficiente Los Ángeles obtenido según UNE EN 1097-2. Dicho coeficiente deberá ser menor o igual que treinta y cinco (LA $\leq$ 35).

Las muestras se prepararán machacando al menos seis (6) piezas separadas de escollera, cuyas masas no difieran entre sí más del veinticinco por ciento (25%). El machaqueo debe realizarse preferiblemente con una machacadora de mandíbulas, de laboratorio.

4.9.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y DE DURABILIDAD

4.9.4.1.- ESTABILIDAD QUÍMICA

Las rocas a emplear tendrán una composición mineralógica estable químicamente y no darán lugar con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, obras de fábrica, etc., o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y causar dichos daños, se empleará la norma UNE EN 1744-3.

4.9.4.2.- ESTABILIDAD FRENTE A LA INMERSIÓN EN AGUA

Se deberán emplear rocas estables frente a la inmersión en agua, entendiendo por tales aquéllas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h) no manifiesten fisuración alguna y la pérdida de masa que sufran sea menor o igual al dos por ciento (Δ m/m $\leq$ 0,02), según UNE 146510.

4.9.4.3.- ESTABILIDAD FRENTE A LOS CICLOS HUMEDAD-SEQUEDAD

Para tener en cuenta el posible efecto frente a los cambios de humedad, pueden utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según UNE 146511, para calificar la estabilidad de la roca, exigiéndose una pérdida de masa menor o igual al dos por ciento (Δ m/m $\leq$ 0,02). Estos ensayos deberán realizarse al menos, cuando la escollera se encuentre en una zona inundable.

4.9.4.4.- ABSORCIÓN DE AGUA

La absorción de agua determinada sobre diez (10) de los bloques, conforme a lo especificado en UNE EN 13383-2, será menor o igual al dos por ciento ($W_{as} \leq 2\%$)

Si la absorción fuera menor o igual al cero coma cinco por ciento ($W_{as} \leq 0{,}5\%$), la muestra puede considerarse, directamente, como resistente a la congelación y deshielo, y a la cristalización de sales.

4.9.4.5.- RESISTENCIA A CONGELACIÓN Y DESHIELO

Solamente se considera necesario determinar la resistencia a congelación y deshielo en zonas con heladas.

El ensayo de determinación de resistencia a congelación y deshielo se efectuará según lo indicado en UNE EN 13383-2.

La pérdida de masa experimentada por la muestra después de someterse a dicho ensayo resultará inferior o igual al seis por ciento ($F \leq 6\%$).

4.9.4.6.- RESISTENCIA A LA CRISTALIZACIÓN DE SALES

Se considera que no será necesario llevar a cabo los ensayos de resistencia a la cristalización de sales, en las siguientes circunstancias:

- Cuando los bloques de escollera presenten una absorción de agua menor o igual que el cero coma cinco por ciento ($W_{as} \leq 0{,}5\%$).
- Cuando presenten una absorción de agua superior al cero coma cinco por ciento y menor o igual al dos por ciento ($0{,}5 < W_{as} \leq 2$) y simultáneamente:
  - ✓ La roca no contenga minerales solubles ni se encuentre expuesta a ciclos de saturación- secado con aguas que puedan contener altas concentraciones de sales en disolución.
  - ✓ Cuando, según lo especificado en 4.5, resultara pertinente efectuar los ciclos hielo- deshielo en laboratorio y los resultados obtenidos en dichos ensayos concluyesen que la roca es resistente a los mismos.

Cuando, de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores, se considere conveniente evaluar la resistencia de la escollera a la cristalización de sales, se efectuará el ensayo con sulfato de magnesio según la norma UNE EN 1367-2.

La pérdida en peso experimentada por la muestra, después de someterse al ensayo descrito en UNE EN 1367-2, será inferior al ocho por ciento ($MS \leq 8\%$).

4.10 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL

4.10.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, cumplen los requisitos técnicos establecidos en UNE 36068:94 y en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 presentan una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm

- ✓ $\tau_{bm} \geq 6,88$
- ✓ $\tau_{bu} \geq 11,22$

- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
  - ✓ $\tau_{bm} \geq 7,84 – 0,12\ \phi$
  - ✓ $\tau_{bu} \geq 12,74 – 0,19\ \phi$
- Diámetros superiores a 32 mm
  - ✓ $\tau_{bm} \geq 4,00$
  - ✓ $\tau_{bu} \geq 6,66$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

4.10.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El tipo de acero a utilizar correspondientes a estos productos será conforma a lo indicado en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

4.10.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, B 400 S o B 500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068:94. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 32 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

4.10.4 SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

4.10.5 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

4.10.6 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente «Instrucción

de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

4.10.7 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (f_y).
- Carga unitaria de rotura (f_s).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 7474-1:92. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 32 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36.068:94.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 88 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

4.10.8 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

4.10.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

4.10.10 NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 240

- UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

4.11 241. MALLAS ELECTROSOLDADAS

4.11.1 DEFINICIÓN

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

4.11.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del apartado 4 del anejo 12 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) «o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

La especificación del tipo de acero con el que se fabricarán las mallas electrosoldadas será acorde a lo indicado en los documentos del Proyecto pudiendo variar si así lo indica el DO, así como el resto de las características exigibles a este tipo de material.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

4.11.3 SUMINISTRO

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

4.11.4 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural

(EHE)» o normativa que la sustituya.

4.11.5 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

4.11.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

4.11.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

4.11.8 NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 241

UNE 36 092 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

4.12 250. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

4.12.1 DEFINICIÓN

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente. Con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al 2 %.

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente, de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

4.12.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.12.2.1.- TIPOS DE ACERO A EMPLEAR

Serán aceros no aleados laminados en caliente y suministrados en chapas o perfiles que correspondan al tipo S-275, en cualquiera de sus grados, definidos en la instrucción de Acero Estructural (EAE)

Grado / Tipo	S 235	S 275	S 355
JR	S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
J0	S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
J2	S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
K2	-	-	S 355 K2

4.12.2.2.- ESTADO DE SUMINISTRO

Los perfiles laminados y flejes se suministrarán en estado bruto de laminación.

Las chapas se suministrarán en estado de normalizado conseguido por tratamiento térmico o por una laminación controlada.

4.12.2.3.- CONDICIONES DE SUPERFICIE

Los productos laminados tendrán una superficie lisa, compatible con su condición de laminados en caliente.

Para las chapas se aplicarán las prescripciones de la Norma UNE-EN 10163-1:2007 (Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos anchos y perfiles de acero laminados en caliente. Parte 1: Generalidades) para la definición de la calidad superficial. Las chapas solo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un 4 %. No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

4.12.2.4.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

Todos los aceros utilizados cumplirán las condiciones que se incluyen en las tablas incluidas en el Artículo 271 de la Instrucción de Acero Estructural vigente (EAE).

La composición química, referida al análisis de colada, se especifica en la Norma UNE-EN 10025-1:2006 (Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro).

Las desviaciones máximas admisibles para los análisis sobre producto, aplicables al valor máximo sobre colada especificado se indican en la misma Norma.

4.12.2.5.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los valores de las distintas características mecánicas que se han de obtener en cada caso se indican en la norma UNE-EN 10025-1:2006, así como las desviaciones máximas admisibles.

4.12.2.6.- CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Las chapas de hasta 20 mm de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los radios mínimos de doblado indicados para cada espesor en la tabla correspondiente de la Norma UNE-EN 10025-1:2006.

4.12.2.7.- CONTROL ULTRASÓNICO

Las chapas de acero de espesor superior o igual a 6 mm e inferior a 150 mm serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE-EN 10160:2000 (Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm (método de reflexión)).

Las chapas tendrán una clasificación de Grado A, según la Norma UNE-EN 10160:2000.

4.12.2.8.- CONDICIONES DE INSPECCIÓN

Las chapas y perfiles laminados en caliente y las pletinas cortadas de fleje laminado en caliente, serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE-EN 10021:2008 (Condiciones técnicas de suministro generales para los productos de acero).

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE-36-080.

4.12.2.9.- MARCADO

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en el lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuado, etiquetas o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

4.12.2.10.- DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE específicas.

Para el cálculo de la masa teórica, se asignará convencionalmente una densidad al acero de 7,85.

4.12.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras, con el objeto de que se ajuste a las características indicadas en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones señaladas.

Asimismo, el Contratista pondrá todos los medios necesarios para facilitar las inspecciones del personal de supervisión designado por la propiedad. La propiedad se reserva el derecho de obtener cuantas muestras estime oportunas para realizar todos los análisis o pruebas que considere necesarios tanto en Taller como en campo.

El contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministra: de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra, podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro, de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma UNE 36-080 (Aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas).

Por otra parte, la Dirección de Obra determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas.

La toma de muestras se extenderá al 5 % de los elementos a examinar; caso de que no se encuentre defecto inadmisible según las normas reseñadas por el conjunto de la obra, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 % dándose por bueno el lote si no se encontrase defecto inadmisible. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales.

Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación (precio, plazo de entrega, etc.).

Tanto en taller como en montaje, el Contratista deberá disponer de los medios que la propiedad considere como más adecuados para realizar las comprobaciones geométricas (teodolito, nivel, cinta metálica, plomada, plantillas, etc.).

El Contratista comprobará previamente todas las chapas de su suministrador, en un muestreo del 10 %, mediante ultrasonidos. La comprobación se realizará en una cuadrícula de 200 x 200 mm y en los bordes de las chapas, conforme a la Norma UNE-EN 10160:2000.

En caso de que no se encuentre defecto inadmisible, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 %, dándose el lote por bueno si no se encontrase defecto inadmisible. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales. Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación.

4.13 251. ACERO LAMINADO RESISTENTE A LA CORROSIÓN PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

4.13.1 DEFINICIÓN

Se define como acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas aquel que puede utilizarse sin protección contra la corrosión, salvo en atmósferas marinas o industriales fuertemente agresivas.

4.13.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.13.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista pondrá todos los medios necesarios para facilitar las inspecciones del personal de supervisión designado por la Dirección. La Dirección de Obra se reserva el derecho de obtener cuantas muestras estime oportunas para realizar todos los análisis o pruebas que considere necesarios, tanto en taller como "in situ".

Las características mínimas indicadas se determinarán de acuerdo con las Normas UNE correspondientes.

4.14 277. MATERIALES PARA MARCAS VIALES

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado dispondrán preferiblemente el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE 135 276 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 teniendo la granulometría de las mismas que ser aprobada por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE 135 286 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), acreditarán su durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método 8" de la norma UNE 135 200(3).

4.15 280. AGUA

4.15.1 DEFINICIÓN

4.15.1.1.- AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Cumplirá lo prescrito por la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

4.15.1.2.- AGUA POTABLE

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

4.15.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.15.2.1.- AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO_4, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión cloruro en proporción igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1000 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a seis gramos por litro (3 gr/l) equivalentes a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.) para los hormigones armados o en masa que contengan armaduras para reducir la fisuración.
- Estar exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del DO de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 27 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, y en su defecto, en el Artículo 280 del PG-3/75.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40 °C).

Como excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C).

4.15.2.2.- AGUA POTABLE

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido en sulfatos (SO_4) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

4.15.3 EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

4.15.4 Criterios de aceptación y rechazo

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente «Instrucción de Hormigón

Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

4.15.5 CONTROL DE RECEPCIÓN

4.15.5.1.- AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural

(EHE)» o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234:71).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130:58).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178:60).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131:58).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132:58).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235:71).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el DO lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del CTA, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 85.5 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.15.5.2.- AGUA POTABLE

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

4.15.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de que forme parte.

4.16 282. CLORURO CÁLCICO

4.16.1 DEFINICIÓN

Se define como cloruro cálcico el producto comercial, en escamas o granulado, que satisface las condiciones que se señalan en el presente Artículo.

4.16.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Si el producto se encuentra granulado, tendrá la siguiente composición química, expresada en porcentaje con relación al peso:

- Cloruro cálcico, mínimo 94,0
- Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0

Análogamente, si el producto se encuentra en escamas, tendrá la siguiente composición:

- Cloruro cálcico, mínimo 77,0

- Total de cloruros alcalinos, máximo 2,0
- Impurezas, máximo 0,5
- Magnesio, expresado en cloruro magnésico, máximo 2,0
- Agua, máximo 10,5

4.16.3 COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Cedazos y tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	En escamas	Granulado
10	100	100
6,3	80-100	95-100
0.80	0-10	0-10

4.16.4 ENVASADO

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración. Deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, aparece en estado aglomerado.

4.16.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

4.17 283. ADITIVOS PARA HORMIGONES

4.17.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- Aditivos químicos.
- Productos de adición minerales: puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

- A - Aireantes.
- B - Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
- C - Retardadores del fraguado.
- D - Aceleradores del fraguado.
- E - Otros aditivos químicos.

4.17.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.17.2.1.- UTILIZACIÓN

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del CTA y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el CTA estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

4.17.2.2.- CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS ADITIVOS QUIMICOS

- Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.
- En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 29.1 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.17.2.3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS

4.17.2.3.1 Aireantes

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal de empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones de petróleo), ligno-sulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos o resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- No se admitirá el empleo de aireantes a partir de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.
- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3/75.

4.17.2.3.2 Plastificantes

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento - agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso - activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No deben aumentar la retracción del fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y, en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75.

4.17.2.3.3 Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes, pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del DO de Obra.

4.17.2.3.4 Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el DO de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali - árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquellos que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75.

4.17.2.3.5 Otros aditivos químicos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el DO de Obra.

El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el DO de Obra.

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por el DO una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75.

4.17.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El CTA controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el DO de Obra. El CTA tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 85.4 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

4.18 285. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

4.18.1 DEFINICIÓN

Los productos filmógenos de curado consisten en fluidos que se aplican por pulverización a brocha sobre las superficies del hormigón fresco una vez finalizada su exudación. Forman una película que impide la evaporación del agua y permite conseguir un curado perfecto sin necesidad de tener que regar constantemente, colocar arpilleras húmedas, formar balsas de agua, etc.

4.18.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad de los productos filmógenos permitirá asegurar un buen curado evitando la formación de fisuras por retracción y las pérdidas de resistencia mecánica que puedan derivarse por una rápida y excesiva evaporación del agua de hormigón.

Este tipo de producto está especialmente indicado en las zonas cálidas y en épocas de calor excesivo y para piezas prefabricadas y elementos delgados y de alto contenido en cemento.

Cabe la posibilidad de utilizar productos con color siempre y cuando no se disminuya su efectividad y reciban la aprobación de la Dirección de la Obra.

4.18.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de este producto, la Dirección de la Obra marcará las pautas a seguir en función de la composición del producto de curado.

Las especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Acreditado.

4.19 290. GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

4.19.1 DEFINICIÓN

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo, pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

4.19.2 CONDICIONES GENERALES

4.19.2.1.- USOS PREVISTOS Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNEEN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

El tipo y características de los geotextiles y productos relacionados a emplear en las diferentes unidades de obra serán los indicados en la documentación del Proyecto o según lo indicado por el DO, dependiendo de cada uso concreto, y de conformidad con lo indicado en los epígrafes 290.2.3, 290.2.4, 290.2.5 y 290.2.6 del PG-3.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

4.19.2.2.- PROPIEDADES DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON LA DURABILIDAD

RESISTENCIA A LA INTEMPERIE

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226. El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1. En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

VIDA EN SERVICIO

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio se determinarán según la norma correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1 del PG-3, en función de la vida útil que se establezca en el Proyecto o en su defecto por el DO.

4.19.2.3.- APLICACIÓN EN SISTEMAS DE DRENAJE

Cuando los geotextiles y productos relacionados se utilicen en sistemas de drenaje, el DO deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13252. Dichas propiedades se indican en la tabla 290.1.

TABLA 290.1. PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN SISTEMAS DE DRENAJE (NORMA UNE-EN 13252)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	DRENAJE
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		
CAPACIDAD DEL FLUJO DE AGUA EN EL PLANO	UNE-EN ISO 12958			X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13252, el Director de las Obras podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.1 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Alargamiento a la carga máxima (norma UNE-EN ISO 10319).
- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).
- Fluencia a compresión (norma UNE-EN ISO 25619-1).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

4.19.2.4.- APLICACIÓN EN CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES Y ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS

Cuando un geotextil o producto relacionado se emplee en túneles y otras estructuras subterráneas con función de protección (P), el DO deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13256, y se recogen en la tabla 290.2.

TABLA 290.2 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES Y ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS (NORMA UNE-EN 13256)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES
		PROTECCIÓN
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X
EFICACIA DE LA PROTECCIÓN	UNE-EN 13719 y UNE-EN 14574	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13256, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321), si el producto está unido mecánicamente y la carga es aplicada a lo largo de las costuras y uniones.
- Características de fricción (normas UNE-E N ISO 12957-1 y UNE-E N ISO 12957-2), en situaciones en las que un posible movimiento diferencial entre el geotextil o el producto relacionado y el material adyacente pueda poner en peligro la estabilidad de la aplicación.
- Fluencia a compresión (norma UNE-EN ISO 25619-1).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras propiedades o circunstancias que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

4.19.2.5.- APLICACIÓN EN PAVIMENTOS Y RECRECIMIENTOS ASFÁLTICOS

Cuando el geotextil o producto relacionado se emplee en rehabilitación de pavimentos y recrecimientos asfálticos, el DO deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 15381, que se recogen en la tabla 290.3.

TABLA 290.3 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN PAVIMENTOS Y RECRECIMIENTOS ASFÁLTICOS (NORMA UNE-EN 15381)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES	
		REFUERZO	RELAJACIÓN DE TENSIONES
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ENSAYO CBR)	UNE-EN ISO 12236	X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X	
RETENCIÓN DEL BETÚN	UNE-EN 15381		X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 15381, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.3 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Punto de fusión (norma UNE-EN ISO 3146).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

4.19.2.6.- APLICACIÓN EN MOVIMIENTO DE TIERRAS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Y REVESTIMIENTO DE TALUDES EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

El DO deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades de los geotextiles o productos relacionados que figuran en la norma UNE-EN 13249, cuando se trate de construcción de carreteras, de la norma UNE-EN 13251, para movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención, y de la norma UNE-EN 13253, en el caso de revestimientos de taludes u otras aplicaciones en las que sea preciso efectuar un control de la erosión. Dichas propiedades se recogen en la tabla 290.4.

TABLA 290.4 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (UNE-EN 13249), MOVIMIENTOS DE TIERRA, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN (UNE-EN 13251) Y REVESTIMIENTO DE TALUDES (UNE-EN 13253)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	REFUERZO
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319			X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		X
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251 y UNE-EN 13253, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.4 no requeridas con carácter obligatorio por dichas normas, así como para las que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).
- Fluencia en tracción (norma UNE-EN ISO 13431).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

4.19.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días ($>$ 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

4.19.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.

El etiquetado y marcado CE que deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNEEN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos, tanto por este Pliego quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

4.19.5 CONTROL DE CALIDAD

4.19.5.1.- CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

- Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 290.4.
- Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.
- Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado 290.4 de este artículo.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Diez mil metros cuadrados (10 000 m^2) de material en caso de nivel de seguridad normal.
- Seis mil metros cuadrados (6 000 m^2) de material en caso de nivel de seguridad elevado.

Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.

El nivel de seguridad a aplicar en cada caso vendrá establecido en los artículos correspondientes de este Pliego, o en su defecto, según lo indicado por el DO.

De cada lote o fracción se tomará un mínimo de:

- Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.
- Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado

Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:

- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).
- Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda, según los epígrafes 290.2.3 a 290.2.6.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos.

En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

4.19.5.2.- CONTROL DE ACOPIOS Y TRAZABILIDAD

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.
- Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:
  - Seis (6) meses, cuando la vida en servicio definida en el epígrafe 290.2.2.2 fuera igual o inferior a cinco (5) años.
  - Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas, tanto en este artículo serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.
- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación.
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

4.19.6 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que los geotextiles o productos relacionados no cumplan alguna de las características establecidas en este artículo.

4.19.7 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los geotextiles y productos relacionados se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para la unidad de obra de la que formen parte.

En defecto de lo indicado en el párrafo anterior se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y, en todo caso, lo indicado en el documento del Presupuesto.

El precio por metro cuadrado (m2) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán incluidas también las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que resulten necesarias para la correcta puesta en obra del geotextil o producto relacionado, según determine el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

4.19.8 NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 12224 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.
- UNE-EN 12226 Geosintéticos. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.
- UNE-EN 13249 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
- UNE-EN 13251 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
- UNE-EN 13252 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
- UNE-EN 13253 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
- UNE-EN 13256 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
- UNE-EN 13719 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la eficacia de protección a largo plazo de los geotextiles en contacto con barreras geosintéticas.
- UNE-EN 14574 Geosintéticos. Determinación de la resistencia al punzonado piramidal de los geosintéticos soportados.
- UNE-EN 15381 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.
- UNE-EN ISO 3146 Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semicristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.
- UNE-EN ISO 9862 Geosintéticos. Toma de muestras y preparación de probetas.
- UNE-EN ISO 9863-1 Geosintéticos. Determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1: Capas individuales.
- UNE-EN ISO 9864 Geosintéticos. Método de ensayo para la determinación de la masa por unidad de superficie de geotextiles y productos relacionados.
- UNE-EN ISO 10318 Geosintéticos. Términos y definiciones.
- UNE-EN ISO 10319 Geosintéticos. Ensayo de tracción de bandas anchas.

- UNE-EN ISO 10320 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación in situ.
- UNE-EN ISO 10321 Geosintéticos. Ensayo de tracción de juntas/costuras por el método de la banda ancha.
- UNE-EN ISO 10722 Geosintéticos. Procedimiento de ensayo indexado para la evaluación del daño mecánico bajo carga repetida. Daño causado por material granulado.
- UNE-EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
- UNE-EN ISO 12236 Geosintéticos. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
- UNE-EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.
- UNE-EN ISO 12957-1 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 1: Ensayo de cizallamiento directo.
- UNE-EN ISO 12957-2 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 2: Ensayo del plano inclinado.
- UNE-EN ISO 12958 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la capacidad de flujo de agua en su plano.
- UNE-EN ISO 13431 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.
- UNE-EN ISO 13433 Geosintéticos. Ensayo de perforación dinámica (ensayo de caída de un cono).
- UNE-EN ISO 25619-1 Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 1: Propiedades de fluencia a compresión.

5. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

5.1.1 DESBROCE

5.1.1.1.- DEFINICIÓN

Trabajos necesarios para la retirada de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material existente, con la maquinara idónea, así como la excavación de la capa superior de valor agrícola (tierra vegetal), carga y transporte al acopio o lugar de empleo y acopio seleccionado de la tierra vegetal.

El grosor de esta capa vendrá definido en planos. En cualquier caso, la capa de suelo fértil deberá tener al menos 30 cm de profundidad.

5.1.1.2.- EJECUCIÓN

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes existentes.

El desbroce incluye la retirada de los restos de todo tipo obtenidos a vertedero autorizado. La gestión de dichos restos se atendrá a lo dispuesto en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

En el caso de la capa de tierra vegetal de cobertura, ésta se acopiará para su posterior restitución en las zonas señaladas. El acopio se hará formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Los acopios se efectuarán en las proximidades de las zonas a restaurar, a lo largo de toda la traza.

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

En el caso de una explanación, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de explanación. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

5.1.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por superficie ejecutada en proyección horizontal en m^2, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

5.1.2 EXCAVACIONES

5.1.2.1.- DEFINICIONES

En atención a los distintos medios de excavación utilizables y a los rendimientos alcanzables por los mismos según el tipo de excavación, en este Pliego se distinguen los siguientes tipos de excavación:

a) Explanación o desmonte: movimientos de tierras en vaciados o explanaciones a cielo abierto. Es el tipo de excavación que posibilita el uso de los medios de excavación de mayor capacidad y rendimiento.
b) Excavación en zanja y pozos de registro: excavación que se hace en un terreno para realizar la instalación de una conducción subterránea.
c) Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica: Es el tipo de excavación que afecta a volúmenes más reducidos, con mayores condicionantes de ejecución, de espacio y de rendimiento.

5.1.2.2.- CONDICIONES GENERALES

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determinen la Dirección de Obra.

El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en el Presupuesto.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, los entubamientos de regatas y cunetas durante la duración de la obra, bombeos y agotamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Todos los materiales sobrantes procedentes de excavaciones se deberán reutilizar o transportar a vertedero, en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión Residuos de la Construcción (RCD), estando incluido en el precio de la excavación la carga sobre camión y la descarga. El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por la Diputación Foral de Navarra.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías da cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, telefonía, saneamiento, oleoductos, gaseoductos, etc. Todas las canalizaciones que existan en la zona de excavación o próximas a ella, tanto si figuran o no en Proyecto, deberán ser localizadas previamente. La aproximación a ellos deberá realizarse mediante excavación manual hasta descubrir totalmente el tramo afectado.

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.

Cuando la base de la zanja presente malas condiciones a juicio de la Dirección de Obra podrá prepararse una base granular aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada.

El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego. En cualquier caso, no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por condicionantes externos, ya sean climatológicos o de cualquiera otra índole.

5.1.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m^3, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.

El criterio de aplicación de los precios de excavación, explanación y desmonte será el fijado en el Presupuesto de la Obra o, en su defecto, el indicado por la Dirección de Obra.

La medición se calculará por diferencia entre los perfiles obtenidos del estado previo del terreno antes de la excavación y los deducidos de las secciones definidas en los planos de proyecto o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. El

cálculo de volúmenes se realizará sobre la base de la anchura que tenga el fondo de excavación y taludes definidos en las secciones tipo de los planos de proyecto, adoptando como profundidades de tierra y roca excavadas los datos reales tomados del movimiento de tierras realizado y aprobado.

El contratista viene obligado a poner en conocimiento de la Dirección de Obra la aparición de roca en las excavaciones con tiempo suficiente y previo al relleno subsiguiente, tanto en explanaciones y desmonte como en apertura de zanjas y pozos, con objeto de que pueda definirse la superficie de separación tierra-roca que sirva para efectuar las mediciones correspondientes. La no observancia a la Dirección de Obra llevará consigo que se cubique como si fuese tierra toda la excavación realizada.

No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección de Obra antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura válidos para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcados en los planos.

En los precios unitarios de excavación están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluyendo:

- El refino de las superficies, aunque sea realizado manualmente.
- Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del contratista y bajo su responsabilidad. También se incluyen la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes.
- Las entibaciones puntuales necesarias por razones de seguridad.
- Labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta.
- Los trabajos de carga a camión y descarga de materiales sobrantes.
- El establecimiento de barandillas, rampas de escape y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos.
- El apeo y reparación de las conducciones de agua, telefonía, electricidad, saneamiento o cualquier otro servicio o servidumbre que se descubran al ejecutar las excavaciones.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección de Obra. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección de Obra.

5.1.3 ZANJAS

La excavación de las zanjas de alojamiento de las tuberías y obras de fábrica, salvo indicación expresa de la Dirección Obra, deben realizarse en cada tramo, según los taludes especificados en la Memoria y Planos del Proyecto.

Con el fin de evitar sobrepresiones laterales y riesgos de desprendimiento de material suelto, el material extraído de la excavación no deberá acopiarse en el mismo borde de la zanja, sino que se dejará, al menos, una franja de guarda de 2 m., entre el acopio y la arista superior de la zanja.

Es importante devolver al terreno, su cohesión y uniformidad originales. Por ello, el terreno se compactará, alcanzando densidades del 95% del Proctor Modificado.

Durante el transcurso de la obra, la D.O. podrá ordenar las calicatas de reconocimiento del terreno que procedan, con antelación suficiente, para mantener o cambiar los taludes definidos en proyecto y las zanjas tipo de cada tramo.

Previa aprobación de la Dirección Técnica, los taludes definidos en Proyecto para zanjas y excavaciones, podrán modificarse. El criterio de la D.O., prevalente sobre el del proyecto, será el que deberá seguirse en la realización de la obra y en las mediciones que resulten.

La ejecución y las mediciones de abono de las excavaciones y zanjas mixtas (con roca en la parte inferior y tierras en la superior) se realizarán conforme a la zanja tipo del proyecto, lo que supone que pueden existir taludes diferentes en una misma excavación, según el tipo de terreno a excavar. La D.O., en función de los tipos de terreno de cada capa diferenciada, N. F., alturas, etc., aprobará o modificará los taludes de proyecto.

Sólo cuando exista modificación, la D.O. indicará los nuevos taludes al Contratista, por lo que, en caso de no realizar ninguna orden al respecto, la obra debe realizarse conforme a los taludes del proyecto.

El Contratista de la obra, deberá informar, a la mayor brevedad, a la Dirección Técnica de Obra, cuando observe la necesidad de incrementar la seguridad de las excavaciones.

Todas las zanjas verticales, se entibarán preceptivamente, a sección completa, utilizándose paneles de acero o similar que soporten con garantías las acciones laterales originadas en el tramo concreto de entibación.

Por razones de seguridad, en un mismo tramo de obra, no permanecerán abiertos en el mismo instante más de 400 m. de longitud de zanja.

Ningún tramo de zanja permanecerá abierto más de 20 días naturales. En caso contrario, la D.O. estará facultada para ordenar el retaluzado de la zanja, con cargo al Contratista y sin que suponga mayor medición de abono.

En el caso de excavación de zanjas con menor talud (más verticales), que las definidas por el Proyecto o por la D. Obra, la medición de abono quedará a criterio de la D. Técnica, quien, en el caso de reiterado incumplimiento en la ejecución de una correcta excavación, abonará la excavación realmente realizada (inferior a la proyectada u ordenada), disponiendo las sanciones establecidas al efecto.

Dentro del precio de la excavación se incluye el agotamiento de las zanjas, (bombeo de aguas freáticas o pluviales), así como la entibación no sistemática de tramos concretos, que requieran una entibación por razones de seguridad. Asimismo, se incluyen las catas de reconocimiento del terreno efectuadas al objeto de poder conocer sus características y estabilidad y definir así, en función del terreno existente, los taludes de excavación más adecuados.

La posterior reposición de la capa superior de tierra vegetal, debe realizarse con tierra exenta de piedras o lajas de roca. Para ello, es preciso, que, durante la excavación de la zanja, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

5.1.4 DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

5.1.4.1.- DEFINICIÓN

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

a) Demolición con excavadora mecánica. Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
b) Demolición con martillo hidráulico. Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.
c) Demolición con compresor y martillo manual. Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.
d) Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar. Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m^3).

5.1.4.2.- *EJECUCIÓN*

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Será de aplicación el artículo 301.4 del PG-3.

5.1.4.3.- *MEDICIÓN Y ABONO*

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.

La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m^3) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El abono de la unidad únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

En caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Será de aplicación el artículo 301.5 del PG-3.

5.1.5 DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS

5.1.5.1.- *EJECUCIÓN DE LAS OBRAS*

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, evitar daños en las construcciones próximas existentes y minimizar las molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

5.1.5.2.- *MEDICIÓN Y ABONO*

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el Cuadro de Precios nº 1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, corte del pavimento con máquina, señalización preceptiva, ayuda del personal al tráfico, carga sobre camión, transporte y descarga en lugar de almacenamiento provisional, etc.

5.1.6 ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

5.1.6.1.- *DEFINICIONES*

Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del Contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

5.1.6.2.- *EJECUCIÓN DE LAS OBRAS*

Las condiciones de descarga en zonas de acopio temporales no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

5.1.6.3.- *MEDICIÓN Y ABONO*

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas.

Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará al vertedero que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

5.1.7 ARRANQUE DE ÁRBOL

5.1.7.1.- *DESCRIPCIÓN*

Trabajos necesarios para el arranque de árbol de mediano o gran porte mediante la utilización de medios manuales y mecánicos. Se incluye tala de ramas y tronco arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida y carga sobre camión o contenedor de la broza generada y transporte del material a gestor autorizado.

5.1.7.2.- *CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO*

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto y/o presupuesto.

5.1.7.3.- *CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA*

Se comprobará que, dentro de la zona de trabajo, se han señalizado los árboles y plantas que se han de conservar.

5.1.7.4.- *PROCESO DE EJECUCIÓN*

5.1.7.4.1 FASES DE EJECUCIÓN

- Protección y señalización de los espacios afectados
- Tala de las ramas hasta dejar limpio el tronco
- Tala del tronco a ras de cepa
- Arranque de la cepa
- Recogida de la broza generada
- Carga sobre camión o contenedor

5.1.7.4.2 CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No quedarán restos de ramas, hojas, tronco o cepa.

5.1.7.5.- *CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO*

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.1.8 DEMOLICIÓN Y/O LEVANTAMIENTO DE VALLADO

5.1.8.1.- *DEFINICIÓN*

Trabajos necesarios de demolición y/o levantamiento por medios mecánicos de los siguientes tipos de vallado:

- Cerca de madera de altura inferior a 3 m y bases prismáticas ancladas al firme.

- Cerca de alambre de espino con postes de madera.

Si se prevé la reposición el levantado y acopio del vallado se realizará de manera que no se produzca su deterioro. En caso de deterioro la reposición se realizará por cuenta del contratista.

5.1.8.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales realmente ejecutados, a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1.

El precio incluye la demolición de zócalo y cimientos y el desmontaje de puertas, postes tornapuntas y malla metálica, carga y transporte a vertedero.

Igualmente se consideran incluidas todos los medios auxiliares y de protección necesarios.

5.1.9 TRANSPORTE A VERTEDERO

5.1.9.1.- DEFINICIÓN

Se entienden como tales las operaciones de transporte de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y haya sido autorizado previamente por la Dirección de Obra.

5.1.9.2.- EJECUCIÓN

Las operaciones de transporte a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obra depositen restos de tierra, barro, etc. en las calles, carreteras y zonas con tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

El transporte de residuos se debe realizar en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión de Residuos de la Construcción (RCD). El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

5.1.9.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.

La distancia se medirá en un único sentido de ida y se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado. El precio incluye el coste del viaje de ida y vuelta.

Las excavaciones y/o demoliciones se medirán sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

5.1.10 RELLENOS DE ZANJAS

5.1.10.1.- DEFINICIÓN, ALCANCE Y FASES PARA EL RELLENO DE LA ZANJA

En esta unidad están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones necesarias para su realización.

Se distinguirán en principio tres fases de relleno:

a) Relleno de asiento y recubrimiento de tuberías
b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado (el firme o la tierra vegetal).
c) Relleno de acabado, consistente en la reposición de la tierra vegetal o de un firme para circulación rodada.

Los materiales a emplear en cada una de las fases de relleno serán:

a) Áridos para asiento y Recubrimiento de tuberías

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra caliza de cantera.

El coeficiente de desgaste del material pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30) y su equivalente de arena determinado según UNE-EN 933-8 será superior a cincuenta (EA $>$ 50).

En todo caso estarán exentos de arcilla, margas u otros materiales extraños.

La gravilla deberá ser bateada y retacada para formar un apoyo efectivo de cada tubo. El espesor tanto de la capa de asiento como de la capa de recubrimiento, deberá ser al menos de 15 cm.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

Fracciones granulométricas a utilizar:

- Tuberías de Saneamiento:
  - Gravillín 3-5 o 5-8 mm para tuberías de PVC de diámetros comprendidos entre 160 y 500 mm
  - Gravillín 5-8 o 8-12 mm para tuberías de Hormigón de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm
  - Grava 12-19 mm para tuberías de Hormigón de diámetros igual o superiores a D800 mm
- Tuberías de Abastecimiento:
  - Gravillín 3-5 o 5-8 mm para tuberías de abastecimiento

b) Relleno de cubrición

Los materiales a emplear vendrán fijados en los Planos o Memoria.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, como se definen en el apartado 332.5.2 del PG-3.

Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (30 cm).

Sobre la primera tongada del relleno de cubrición, se colocará la cinta señalizadora del servicio, que deberá quedar a 40 cm sobre la clave de la tubería.

Se exigirá una densidad después de la compactación no inferior noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor modificado.

En los primeros 90 cm sobre el relleno de recubrimiento de gravilla, se distingue una capa de transición. En esta capa, con objeto de no cargar la tubería de forma excesiva, se compactará al 90% del P.M., puesto que la compactación supone una situación crítica a controlar en la mayoría de las tuberías de gran diámetro.

1. Relleno con tierras

Cuando se utilicen las definiciones de suelos inadecuados, tolerables, adecuados o seleccionados, éstas harán referencia al Art. 330 del PG-3.

En caso alternativo la calidad del relleno se fijará en Planos y Presupuesto, así como la procedencia de estos materiales.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-108/92, NLT-111/78, NLT-118/59 y NLT-152/72.

2. Relleno con Zahorras artificiales

Se utilizarán zahorras artificiales preparadas mediante machaqueo de piedra caliza de cantera.

Se contempla la posibilidad de utilización de dos curvas granulométricas distintas:

- Todouno de 2ª: hace referencia a una curva granulométrica continua con tamaño máximo inferior a 60 mm, con las condiciones granulométricas del apartado 333.4.2 del PG-3.
-
- Todo uno de 1ª: hace referencia a una curva granulométrica comprendida dentro del huso ZA20 ó ZA25, como se definen en el apartado 510.3 del PG-3.

En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 98% del P.M.

3. Relleno con Zahorras naturales

Se utilizarán zahorras naturales, con áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZN40 o similar. En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 95% del P.M.

c) Relleno de acabado

El relleno en la última capa consistirá en la reposición de la capa original en las mismas condiciones de calidad.

En el caso de la capa de tierra vegetal, se repondrá la capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación. La misma se adecuará al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten.

La capa vegetal se repondrá en una sola tongada con un espesor tal que, una vez asentada, se ajuste a la rasante y sección transversal del terreno natural original.

5.1.10.2.- EJECUCIÓN

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

5.1.10.3.- ENSAYOS

El Programa de Control de Calidad aprobado por la Dirección de Obra establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. El costo de estos ensayos de control sistemático figurará en capítulo aparte del Presupuesto de la obra.

No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección de Obra.

Los ensayos para la obtención del Proctor Modificado (PM), se realizarán según la UNE 103501

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección de Obra a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3.

5.1.10.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m^3 deducidos de planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios abarcan todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Estos precios se aplican también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última capa de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último, en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

En esta obra, dada la longitud y por tanto la superficie afectada por la zona de influencia de las obras, es esencial reponer correctamente el terreno. Para ello, la Dirección de obra tendrá atribuciones para:

- Retener en certificaciones un 15% del abono del volumen de rellenos hasta que se efectúe la correcta reposición de los terrenos.
- Posponer el abono de las unidades de movimiento y adecuación de terrenos previstas en el presupuesto.
- Si transcurridos 15 días desde la notificación escrita al Contratista para que efectúe las labores de adecuación de los terrenos, no aporta a obra los medios suficientes para corregir en breve el estado de los terrenos afectados, imposibilitando o perjudicando la actividad corriente a desarrollar por los propietarios de las fincas, la Dirección de Obra estará facultada para adjudicar las rehabilitaciones de terrenos que considere oportunas, con cargo al aval bancario depositado al contratar la obra.
- El apartado anterior, obligará especialmente a una revisión de los terrenos en el periodo de garantía de obra, previa a las principales labores de cultivo de las fincas, evitando su baja productividad, por merma de calidad de la tierra vegetal repuesta.

5.1.11 TERRAPLENES

5.1.11.1.- DEFINICIÓN

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

5.1.11.2.- EJECUCIÓN

Será de aplicación el apartado 330 del PG-3.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

5.1.11.3.- ENSAYOS

Se realizarán los ensayos de identificación de material y de compactación recogidos en el Programa de Control de Calidad aprobado por la D.O.

5.1.11.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes.

No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m^3) resultantes.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

5.1.12 TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES

5.1.12.1.- EJECUCIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanación y de los taludes de terraplén y de desmonte, así como la retirada de bolos de piedra.

El acabado de los refinos será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y caminos circundantes, sin grandes contrastes y ajustándose a los Planos.

Los fondos y cimas de los taludes se redondearán ajustándose a los Planos e instrucciones del Director.

A estos efectos se observarán las especificaciones de los artículos 340 terminación y refino de explanación y 341 refino de taludes del PG-3.

5.1.12.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por m^2 en proyección horizontal sobre planos de la superficie realmente ejecutada y se abonará a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en su caso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

5.1.13 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

5.1.13.1.- EJECUCIÓN

Es la capa superior de tierra vegetal, en jardines y fincas de cultivo, con material exento de piedras de tamaño superior a 20 mm

El aporte de material procederá de préstamo o de la propia excavación. Para ello, es preciso, que, durante la excavación, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

La tierra vegetal a suministrar para su colocación en obra habrá de ser de excelente calidad, procedente de la capa superficial de un terreno, con un contenido en materia orgánica no inferior a un 5% y un contenido en arcilla no superior a un 30%.

El material estará lo más disgregado posible no admitiéndose la presencia de terrones o tormos. No contendrá piedras ni elementos extraños, así como ramas o vegetación.

La procedencia deberá ser notificada previamente a la Dirección de Obra que podría exigir la presentación por escrito de la autorización del propietario de los terrenos para la retirada de esta tierra vegetal.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se escarificará la superficie antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

La tierra vegetal normalmente se extiende mediante un bulldozer o una motoniveladora, teniendo en cuenta que, si se utiliza maquinaria pesada, el extendido se realizará de manera que se evite que los vehículos la compacten. Una vez se haya procedido al extendido de la capa de tierra vegetal, se efectuará un ligero laboreo para igualarla y esponjarla.

5.1.13.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por superficie ejecutada en proyección horizontal en m^2 o por volumen en m^3 (obtenido multiplicando la superficie real en planta extendida por el espesor indicado en Planos y Mediciones de Proyecto), de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

5.1.14 ESCOLLERAS

5.1.14.1.- MATERIALES

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera autorizada y obtenidos por machaqueo de piedra caliza.

La utilización de material rocoso procedente de la excavación deberá ser aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados. La piedra estará limpia de raíces o tierras, será homogénea en su aspecto exterior, no tendrá forma lajosa y presentarán aristas vivas al ser rotas. No presentará cavernas ni diaclasas, ni tampoco inclusiones de otros materiales.

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

La densidad seca, de acuerdo con la norma NLT 153/58, será superior a dos mil quinientos (2500) kilogramos/m^3.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar materiales para escollera.

La granulometría de la escollera tipo vendrá limitada por:

- los elementos de mayor tamaño no excederán de 1.500 kilogramos de peso
- no se admitirán partidas que contengan más de un 25% de su peso por elementos de menos de doscientos (200) kilogramos.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

5.1.14.2.- EJECUCIÓN

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Caso de que por motivos estructurales o de estabilidad de escollera (elevada altura, etc.) fuese necesario un rejunteo con hormigón la Dirección de obra especificará la proporción de volumen escollera/hormigón necesaria.

5.1.14.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio incluirá la p.p. de excavación para cimentación de la escollera. El material de filtro granular y el hormigón de rejunteo, cuando no estén incluidos en el precio de la escollera, se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra.

5.1.15 ENTIBACIONES

5.1.15.1.- DEFINICIÓN

La entibación utilizada en obra será **cuajada** (revestirá el 100% de la superficie a proteger).

5.1.15.2.- MATERIALES

Será realizada con paneles metálicos, separados por travesaños metálicos de longitud regulable mediante pistones metálicos extensibles, susceptibles de alargamiento para ajustarse a la anchura de la zanja.

Deberán estar diseñados para cumplir con su misión resistente y estar dotados de los elementos necesarios para su manejo con garantías de fiabilidad y seguridad.

Deberán cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 13331.

5.1.15.3.- EJECUCIÓN

El sistema de entibación a utilizar en cada zanja, deberá ser determinada por la Dirección Facultativa a propuesta de la Jefatura de obra, en función de las características del terreno deducidas del análisis geológico del mismo.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta de sistema de entibación a utilizar. Dicha propuesta deberá contener, al menos:

Estudio de presión de cálculo del terreno (e_d) sobre la entibación

Manual de instrucciones del fabricante, con el contenido mínimo que marca la UNE-EN 13331

Deberá comprobarse que la presión de cálculo del terreno (e_d) no supere la resistencia límite del sistema de entibación propuesto (R_d según UNE-EN 13331) determinada por el fabricante. La resistencia característica mínima del sistema debe ser $R_{k,\,min} = 30$ KN/m^2

En el cálculo de la presión efectiva horizontal del terreno de cálculo (e_d), deberá considerarse la entibación como estructura flexible que movilizará el empuje activo del suelo. Salvo justificación en contra, se considerará:

- Datos del terreno:
  - peso específico $\geq$1,80 t/m^3

- ángulo de rozamiento interno $\leq 25^{o}$
- cohesión del terreno nula

- Sobrecarga por tráfico pesado de, al menos, 15 KN/m^2.
- Coeficiente de seguridad para las acciones $\geq 1{,}50$

El diámetro exterior del tubo determinará:

- La anchura de la zanja. La anchura mínima se determinará atendiendo al Ø ext. del tubo y a la profundidad de la zanja.

Anchura mínima según la profundidad de la zanja	
Profundidad (en m)	Mínima anchura (en m)
hasta 1,50 m	b=0,65
de 1,50 hasta 2,00 m	b=0,75
de 2,00 hasta 3,00 m	b=0,80
de 3,00 hasta 4,00 m	b=0,90
más de 4,00 m	b=1,00

Anchura mínima según el Øext. del tubo	
Ø ext. del tubo (b, en m)	Mínima anchura (en m)
hasta 0,40 m	b=d+0,40
de 0,40 hasta 0,80 m	b=d+0,70
de 0,80 hasta 1,40 m	b=d+0,85
más de 1,40 m	b=d+1,00

- La disposición de los codales. La distancia entre los codales transversales inferiores y la clave de la tubería a colocar debe ser al menos 30 cm.

Se emplearán cajones de entibación (sistema de entibación tipo ES-B-SV según norma UNE-EN 13331) con zanjas de hasta 4 m de profundidad. En suelos cohesivos, se podrán montar en el exterior de la zanja e introducirlos posteriormente hasta el fondo. En suelos no cohesivos, se realizará la entibación conforme se produce la excavación de la zanja.

En profundidades superiores a 4 m, debe utilizarse un sistema de entibación con corredera, de tipo doble, con bastidor de soporte (tipo RD según norma UNE-EN 13331). Las mismas deben colocarse hincándose a medida que se va efectuando la excavación, añadiendo los paneles verticales suplementarios precisos a medida que se va profundizando la excavación.

Para evitar la caída de piedras u otros objetos desde el borde superior de la zanja, la entibación metálica deberá sobresalir al menos 25 cm del terreno natural.

En la parte superior de la entibación se colocarán barandillas, de modo que se proteja a los trabajadores del riesgo de caídas al interior de la zanja. Las mismas deberán cumplir la norma UNE-EN 13374. En los cajones de entibación, dichas barandillas podrán estar unidas a la estructura del mismo. Se podrá suplir esta medida mediante el uso de entibaciones que sobresalgan al menos un metro sobre el terreno.

En la entibación de tramos cortos, en excavaciones de formas irregulares, o donde se presenten repetidamente conducciones transversales, se podrán emplear entibaciones con tablestacas guiadas, con un zuncho resistente en la parte superior que soporte los empujes laterales del terreno.

Cualquier sistema de entibación deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra antes de su utilización en obra.

5.1.15.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las entibaciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Cuando así lo contemple el Presupuesto, se medirán y abonarán los m^2 reales de panel de entibación empleado, incluyendo en el precio las operaciones de transporte a obra y posterior retirada, almacenaje, trasiego y colocación de los paneles, la p.p. de grúa para su manejo y retirada, incluso incrementos de costes en excavaciones, rellenos y colocación de tuberías.

En el caso de zanjas la entibación es doble y dispone de paneles a ambos lados del talud por lo que se medirá y abonará los m^2 reales de un solo talud vertical de zanja resultante de multiplicar la profundidad de la zanja protegida por la longitud de entibación empleada.

En ningún caso se medirá como superficie de entibación la parte de la misma que sobresale sobre el terreno a modo de protección contra caídas.

5.2 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

5.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Con carácter prevalente sobre otros artículos de este Pliego, las características de los materiales en estructuras de H.A. serán:

Hormigón limpieza	HL-150/B/20
Hormigón no estructural	HNE-15/B/20 bajo obras de hormigón armado como hormigón de limpieza
	HM-20/B/20/I para formación de pendientes en arquetas y cubierta
	HM-20/B/20/I en aletas de vertido
Hormigón estructural	HA-20/B/20/IIa en contrarrestos
	HA-35/P/20/IV + Qc en registros de colectores
	HA-35/P/20/IV+ Qc, en tanques de depuradoras y fosas sépticas
	HA-35/P/20/IV+ Qc, en edificaciones de auxiliares y de servicios
Hormigón para firmes	HF-3,5 para pavimentos de hormigón
Control hormigones	Estadístico
Aceros barra corrugada	B 500 S
Acero malla electrosoldada	B 500 S
Control aceros:	Normal
Separadores	recubrimiento nominal 5 cm.
	En cuadrícula de 60x60 cm.
	Material plástico, de contorno rígido dentado, mínimo 8
	nervios radiales

Control de separadores: Normal

5.2.2 HORMIGONES

5.2.2.1.- *MATERIALES*

5.2.2.1.1 Áridos

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de Obra podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño del árido se ajustará a las especificaciones indicadas en el Cap. 6 de la EHE.

5.2.2.1.2 Agua

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE.

5.2.2.1.3 Cemento

Se usará cemento Tipo CEM-II o CEM-III, cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) y las indicadas en el artículo correspondiente de la citada Instrucción EHE

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección de Obra, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

5.2.2.1.4 Hormigones

Se prevén los siguientes hormigones:

a) Hormigón de limpieza HL-150/P/20 para limpieza de cimentaciones y presoleras.
b) Hormigón no estructural HNE-15/P/20 en rellenos y recubrimientos
c) Hormigón estructural HM-25/B/20/I o HA -25/B/20/IIa en contrarrestos.
d) Hormigón armado HA-25/B/20/IIa u hormigón en masa HM-20/B/20/I en arquetas de registro (según detalle).
e) Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos de depósitos.
f) Hormigón HA-35/B/20/IV+Qc para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos en contacto con aguas residuales.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a comprensión a los veintiocho (28) días, expresada en MPa. (N/mm^2.)

La consistencia de todos los hormigones será blanda, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

5.2.2.1.5 Aditivos para morteros y hormigones

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

Se clasifican en:

A. Aireantes
B. Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
C. Retardadores del fraguado.
D. Aceleradores del fraguado.
E. Otros aditivos químicos.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos son:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo la Dirección podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

5.2.2.1.6 Impermeabilizantes

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

5.2.2.1.7 Plastificantes

Cumplirán las siguientes:

A. Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
B. El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
C. No deben aumentar la retracción de fraguado.
D. Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno coma cinco por ciento (1'5%) del peso del cemento).
E. Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

F. A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y, en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
G. No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
H. No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquil-aril-sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

5.2.2.1.8 Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones con varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes, pero sin aditivo.

No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

5.2.2.1.9 Otros aditivos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los que apunte la Dirección de Obra.

La utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra. Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción de prolongada duración.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón mortero. Queda prescrita la utilización de gasoil.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero.

5.2.2.2.- EJECUCIÓN

5.2.2.2.1 Consideraciones generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE y las observaciones de la Dirección de Obra.

El Nivel de Control para los Hormigones será el que se define en Planos y Memoria.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección de Obra, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Respecto de los criterios de aceptación de un hormigón cuyos ensayos dan una resistencia de entre 0'9 y 1'0 fck se estará a lo dispuesto en la EHE, con la imposición de las siguientes sanciones económicas:

$$\boxed{Pa = (0.7 + 3 \times (k - 0.9)) \times P}$$

donde: Pa = precio abono

P = Precio proyecto

$K = \frac{Fck\ldots resultado}{Fck\ldots proyecto}$

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar.

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el cap.15 de la Instrucción EHE.

El Contratista si así se ordena suministrará sin cargo a la Dirección de Obra, o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Norma EHE.

5.2.2.2.2 Ejecución de las Obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

A. Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos pre elaborados.

Se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquélla durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HL-150/C/TM para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

B. Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

C. Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'50 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2'50 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

D. Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleado y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrado averiado.

E. Juntas de Hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su Visto Bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

F. Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D.F. del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

G. Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

H. Desencofrado

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

I. Curado

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

5.2.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección de Obra en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m^3 o superficie real en m^2., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m^3 de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanquidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, pasamuros, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m^3, incluye la formación de pendiente, así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

5.2.3 SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO

5.2.3.1.- EJECUCIÓN

Las soleras, salvo disposición en contra, se verterán mediante bombeo y deberán obtener el perfil teórico indicado, con tolerancia no mayor de 1 cm., con las juntas de construcción, retracción y dilatación expresadas en los planos. La ejecución se hará en tablero de damas para controlar los efectos de la retracción debiendo pasar al menos 3 días entre dos hormigonados contiguos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En los casos en que figure en planos se deberá proceder a un fratasado mediante máquina giratoria del tipo helicóptero que se aplicará una vez transcurrido el plazo necesario en el fraguado para obtener la máxima calidad.

Las tolerancias de la superficie de acabado no deberán ser superiores de cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

En las soleras se exigirá una especial observancia del curado de las superficies, así como el cumplimiento de los criterios de hormigonado en tiempo frío o caluroso de la EHE.

5.2.3.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por su volumen real en m^3 o superficie real en m^2, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

5.2.4 MUROS

5.2.4.1.- EJECUCIÓN

El hormigonado de los muros se hará de una sola vez o entre las juntas de construcción que se expresa en los planos. En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V^0 B^0 o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

Su puesta en obra será por bombeo y se efectuará de tal forma que la velocidad de ascensión del hormigón no comprometa la seguridad del encofrado.

Para muros de más de 3 metros se recomienda no rebasar el ascenso en más de 1 metro por hora.

El vertido se hará procurando formar una superficie inclinada en la masa del hormigón, y se habrá de contar con la precaución y medios necesarios para evitar la aparición de juntas de hormigonado.

En el caso de muros de contención de tierra, éstos se ejecutarán por bataches en el caso de que así figure en Planos o lo exija la Dirección de Obra.

5.2.4.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por su volumen real en m^3 o superficie real en m^2., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

5.2.5 ARMADURAS PASIVAS

5.2.5.1.- MATERIALES

El acero será soldable, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a 400 MPa. (4000 Kg/cm^2.): acero B 400 S, o 500 MPa. (5000 kg/cm^2.): acero B 500 S según se especifique en la Unidad o en los Planos, y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo, estará en posesión de Sello de Calidad, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación reglamentarias.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

5.2.5.2.- EJECUCIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos pre elaborados.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos. En caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro y mayor de un centímetro.

La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de la barra, y en todo caso lo que se marque en planos.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener la aprobación de las armaduras colocadas por la Dirección de Obra.

En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificado de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar en todo caso con la aprobación de la Dirección de Obra del método que se proponga.

5.2.5.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por kg. de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores, soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

5.2.6 MALLAS ELECTROSOLDADAS

5.2.6.1.- MATERIALES

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

La calidad y condiciones generales serán las especificadas en la Instrucción EHE, aceros B 400 S o B 500 S, según se indique en las unidades de obra o en planos.

La designación de las mallas electrosoldadas será conforme con lo indicado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080

5.2.6.2.- EJECUCIÓN

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

5.2.6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m^2 previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

5.2.7 JUNTAS EN EL HORMIGÓN

5.2.7.1.- EJECUCIÓN

Las juntas en el hormigón podrán ser de construcción, retracción o dilatación. A su vez las juntas de retracción se podrán hacer coincidir con juntas de construcción o se inducirán en la masa del hormigón mediante corte.

En los casos en que se exija estanquidad a la junta se colocará una banda de P.V.C. de acuerdo a lo reflejado en planos y se sellará superficialmente.

Para los casos de juntas de construcción/retracción y de dilatación se deberá proceder a su encofrado. Este deberá permitir, en su caso, el paso de las armaduras y/o de la banda de P.V.C., no admitiendo encofrados ciegos que fuercen el doblado de barras o de la junta.

Esta junta, pues, será de corte recto, ortogonal a la superficie hormigonada.

En los casos en que se prescriba se colocará un berenjeno exterior para marcar dicha huella en el paramento.

En el caso de tener que inducir juntas de retracción mediante serrado de la superficie, éste se hará mediante motosierra y en un plazo no superior a las 24 horas del hormigonado. Las dimensiones de este corte y su sellado se especifican en Planos y su importe, salvo disposición en contra, se considera incluido en el m^3 de hormigón.

5.2.7.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de estas operaciones de encofrado, marcado o serrado de juntas, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro cúbico de hormigón.

5.2.8 ENCOFRADOS

5.2.8.1.- MATERIALES

5.2.8.1.1 Encofrados de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medios (2'5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección de Obra determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4'5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección de Obra.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo recurrirse al empleo de paneles industriales. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

5.2.8.1.2 Encofrados de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número de puestas máximo será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

5.2.8.1.3 Encofrado metálico

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

5.2.8.1.4 Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera, aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.
- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este. Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.
  Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra.
  Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.
  Se prohíbe el empleo de madera, así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto.
  Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibida la utilización de piezas cúbicas en alzados.
  Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.
  Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.
  El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.
- Espadas o flejes perdidos para atirantamiento de encofrados en alzados. Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrán utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos.
  Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar; En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado; Deberán contar en su extremo con piezas troncocónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.
  Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se dé el color de estos paramentos.
  Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado. De este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del encofrado.

5.2.8.2.- EJECUCIÓN

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, fijas y variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de 5 mm para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m. se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo, será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m^2 de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

5.2.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por m^2 de la superficie en contacto con el hormigón, con p/p. de puntales, sopandas, cuñas y demás elementos auxiliares, incluso el desencofrado posterior, considerando el n^0 de puestas. En todo caso se seguirá el criterio reflejado en las mediciones.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m^2 de encofrado.

5.2.9 PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado serán ELÁSTICAS e IMPERMEABLES.

Los detalles constructivos figuran en planos. En su defecto el proceso será:

- envolver la tubería con manta de fibra de vidrio de 25 mm de espesor
- sellado exterior e interior a base de:
  - roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm
  - imprimación previa de bordes
  - sellado con poliuretano o mastic bituminoso en todo el perímetro de la junta.

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero de relleno expansivo que cumpla las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.

5.2.10 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO EN DEPOSITOS

5.2.10.1.- MATERIALES

Las estructuras prefabricadas se ejecutarán con elementos de hormigón armado o pretensado con las formas, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos o bien deberán ser presentados por el Contratista para su aprobación.

Estas deberán estar calculadas y ejecutadas de acuerdo con la Instrucción EHE-08 (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).

Los elementos estructurales de hormigón prefabricado cumplirán las características de materiales especificadas en los cuadros que figuran en los planos.

Estos elementos son:

- PILARES:
  Los pilares son elementos de hormigón armado. Se emplearán hormigones de resistencia f_{ck} = 30 N/mm^2 y acero límite f_{yk}= 500 N/mm^2. Tendrán altura variable, siendo su sección de armadura y sistema de anclaje a la cimentación adecuado a las cargas soportadas y alturas de los mismos. En algunos casos se les incorporarán ménsulas para apoyo de vigas o puentes grúa.
- PLACAS ALVEOLARES:
  Las placas alveolares son elementos de hormigón pretensado. Tienen una modulación de 120 cm. y con un canto de 16, 20 y 25 cm, con hormigón de f_{ck} = 35 N/mm^2 y acero de la armadura activa de límite elástico 1.580 N/mm^2.
- JÁCENAS:
- Son piezas de hormigón pretensado de sección rectangular de 40 cm. de ancho y canto 40, 50 y 60 cm. Se emplearán hormigones de resistencia f_{ck}= 35 N/mm^2 y acero límite elástico 1.640 N/mm^2.

El ambiente a tener en cuenta para el hormigón a utilizar en estos elementos prefabricados será IV+Qb.

El fabricante entregará la documentación justificativa de: calidad de materiales, cálculos y resultados de control realizados.

En cualquier caso, la casa fabricante y suministradora será de reconocida experiencia en este tipo de elementos pudiendo ser propuesta por la Dirección de Obra.

5.2.10.2.- RECEPCIÓN

En la recepción, los prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (0'01 m^2) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra no se aceptarán elementos de prefabricado con fisuras de más de una décima de milímetro (0'1 mm) de espesor y una retracción de más de 2 cm. de longitud.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos de prefabricado.

Las tolerancias admisibles en los distintos elementos prefabricados son las siguientes:

- Pilares: 2 cm en altura y 1 cm en cada lado de la sección.
- Jácenas: 2 cm en longitud y 1 cm en los conectores y 1/500 de la luz de comba lateral.

- Placas alveolares. 3 cm en la longitud y 1/1000 de la luz de comba lateral.

5.2.10.3.- EJECUCIÓN

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión. Asimismo, se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Los forjados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

La contra flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para forjados de hasta diez metros (10 m.).

Se someterá a la Dirección de Obra un plan de montaje, en el que quede perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las fases del mismo, así como las condiciones de apoyos de vigas, jácenas y placas.

En la fabricación y montaje se cumplirán las siguientes condiciones:

- Los pilares de forjados se fabrican con 2 cm menos de longitud, para permitir la colocación de cuñas de nivelación.
- Las jácenas de forjado tendrán un apoyo nominal de 8 cm en los pilares y 20 cm en los muros in situ.
- Las placas alveolares tendrán un apoyo nominal de 6 cm en las jácenas y 10 cm en los muros in situ.
- Debido a las contraflechas, tanto de las jácenas, como de las placas, las capas de compresión tendrán sobre espesores en las zonas de los apoyos. Se comprobarán en obra las cotas de terminación de forjados, corrigiendo los errores en el último tramo de pilar, dando a este una longitud diferente a la teórica, y consiguiendo de esta manera dejar la cubierta nivelada.
- Las vigas peraltadas, dada su gran flexibilidad en la dirección transversal, pueden presentar combas laterales importantes, durante las fases de transporte y montaje, teniendo que corregirse estas desviaciones durante la fase de montaje, y permitiendo una flecha lateral máxima de 3 cm.
- Los pilares con buzón, se fabricarán con 2 cm menos de longitud, para permitir la colocación de cuñas de nivelación.
- Para la unión de los pilares con el cajetín dejado en la cimentación de aquella, se emplearán morteros de alta resistencia.
- Se fijará la verticalidad de la pieza montada en dos planos verticales, fijando posteriormente aquella mediante elementos fijos e inamovibles. Estos elementos, en especial las cuñas, así como los encofrados y restos de mortero deberán ser totalmente retirados una vez hormigonado el pilar.

5.2.10.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Su medición se realizará por metros lineales de pilares y vigas realmente ejecutados y medidos sobre plano y unidades de ménsulas realmente ejecutadas y medidos sobre plano, abonándose a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1 que comprenden los materiales, su transporte y su completo montaje.

Las placas alveolares no serán objeto de abono independiente al estar comprendidas dentro de los distintos precios de forjados.

5.3 REPARACIÓN, REFUERZO Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

5.3.1.1.- SANEO DE HORMIGÓN DETERIORADO

La preparación del sustrato de hormigón y de las armaduras debe permitir la correcta aplicación de los productos y sistemas, cumpliendo con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Dependiendo del alcance del daño del hormigón, la preparación del soporte puede exigir la eliminación/demolición de una capa de hormigón de grosor variable. Se debe eliminar el hormigón débil, dañado y deteriorado y, donde sea necesario, el hormigón sano, por medios mecánicos adecuados o chorro de agua a alta presión.

El hormigón una vez preparado debe ser un hormigón sólido con una resistencia mínima a tracción de 1 N/mm^2 y sano.

Se admiten diferentes procedimientos de saneado. La elección del método apropiado irá en función de la extensión/dimensión del daño (área y profundidad) y de la localización (accesibilidad y posición).

Métodos de Saneo de hormigón deteriorado

a) Hidrodemolición: consistente en la aplicación de chorro de agua a presión controlada por equipo de hidrodemolición formado por grupo de presión autónomo de 1.000 CV y caudales en punta de 256 litros/minuto, hasta completa eliminación de hormigones en mal estado con un espesor medio de 60 mm.
b) Picado: mediante un martillo y un cincel o con martillo neumático o eléctrico o mediante un desbastador.
c) Este método deja un acabado muy irregular y hay un riesgo medio-alto de producirse fisuras o micro roturas en el hormigón adyacente al preparado. Se deben considerar estos daños, que deberán subsanarse eliminando o consolidando esas zonas.

Excepcionalmente se podrá realizar un saneo por picado con la aprobación expresa previa de la Dirección de Obra.

Se ejecutará preferentemente mediante técnicas de hidrodemolición, ya que provocan menos daños en el hormigón circundante y consiguen el saneo y la limpieza del soporte en una sola operación.

El Director de las obras indicará las zonas donde se debe realizar la eliminación del material, el método de saneo y la profundidad a alcanzar en cada una de ellas en función del estado del paramento.

Mediante el método de la fenolftaleína se obtendrá una medida del avance de la carbonatación con objeto de guiar la profundidad necesaria de la preparación del soporte.

El Contratista deberá realizar la prueba de la fenolftaleína en las zonas a sanear las veces que sea necesario con cargo a esta unidad de obra. Se deberá sanear todo el hormigón despasivado que rodee las armaduras de las zonas marcadas en su circunferencia íntegra.

El saneo de una zona marcada debe extenderse a lo largo de las armaduras marcadas hasta encontrar las mismas libres de óxido visible en su circunferencia íntegra.

En caso de que aparezca corrosión por picaduras en armaduras, deberán tomarse muestras de hormigón a diferente profundidad para su análisis en laboratorio y posterior confección de un perfil de penetración de cloruros. La toma de muestras se hará con cargo a esta unidad de obra.

5.3.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por metros cuadrados [m^2]. Se consideran incluidos todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.2 LIMPIEZA DEL HORMIGÓN Y DE LAS ARMADURAS

5.3.2.1.- DEFINICIÓN

La preparación del sustrato de hormigón y de las armaduras debe permitir la correcta aplicación de los productos y sistemas, cumpliendo con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El objetivo principal de la preparación de la superficie es buscar la perfecta adherencia entre el soporte (hormigón y/o acero) y los materiales que se van a aplicar. Por ello se debe:

- Obtener un soporte cohesivo, libre de partículas sueltas o mal adheridas, lechada superficial, restos de desencofrante, productos de curado, tratamientos antiguos o cualquier sustancia que reste adherencia a los tratamientos a realizar.
- Conseguir una superficie de poro abierto para facilitar la unión y la adherencia entre los distintos materiales.

El hormigón una vez preparado debe ser un hormigón sólido con una resistencia mínima a tracción de 1 N/mm^2, sano, limpio y con la superficie de poro abierto (se recomienda una rugosidad mínima de 5 mm) para mejorar la adherencia entre el hormigón viejo y el material de reparación.

Se admiten diferentes procedimientos de limpieza, tanto manuales como mecánicos. La elección del método apropiado irá en función de la extensión/dimensión del daño (área y profundidad), la localización (accesibilidad y posición) y criterios de seguridad y salud (en sitios mal ventilados o sin ventilación se debe descartar la aplicación del chorro de arena vía seca).

Procedimientos de limpieza del sustrato (hormigón y acero)

a) Chorro de arena vía seca. Consiste en proyectar sobre el soporte de hormigón un chorro de arena de sílice mediante un compresor de caudal variable en función de la distancia al soporte, con una presión de 7 atm aproximadamente. La granulometría de la arena estará comprendida entre 1 y 2 mm y el operario que realice el trabajo actuará provisto de una escafandra protectora ventilada con aire fresco.
   Este método es adecuado para dar rugosidad a las superficies, mejorando la adherencia entre materiales. Idóneo para la eliminación de lechada superficial, contaminantes y para la preparación de superficies para la posterior aplicación de pinturas y revestimientos. El espesor de eliminación es aproximadamente 0,75 mm.
   Tras el chorreado abrasivo, la superficie se debe limpiar para eliminar el polvo y partículas sueltas.
b) Chorro de agua. Consiste en proyectar sobre el soporte agua con una presión mínima mediante un grupo de presión autónomo a través de una lanzadera provista de una boquilla adecuada y con una presión en bomba controlada con un manómetro.
   - A baja presión hasta 18 MPa para la eliminación de suciedad, polvo, partículas sueltas, etc. (Hidrolavado)
   - A alta presión de 18-60 MPa para la eliminación de la lechada superficial, contaminantes hidrosolubles, etc.
c) Cepillado. Consiste en un cepillado enérgico con cepillo de púas metálicas, provocando la erosión de la superficie de hormigón. Este método está indicado para la eliminación de pinturas finas y lechada superficial del hormigón en pequeñas superficies.

Se realizará una limpieza de todas las armaduras cubiertas con óxido hasta grado Sa 2 ½ mediante limpieza por chorreado abrasivo con arena de sílice. En pequeñas zonas y con la aprobación explícita de la dirección de obra, hasta grado St 3 mediante limpieza manual y mecánica por cepillado con cepillo de púas metálicas. Definición de grados de limpieza según norma UNE-EN ISO 8501-1.

Cuando se haya ejecutado un saneo previo por técnicas de hidrodemolición, se podrá evitar la realización de la limpieza posterior.

La aplicación de productos o sistemas de reparación o refuerzo debe ser inmediata tras el lavado. En caso de que, a juicio de la Dirección de Obra, el tiempo transcurrido entre ambos procesos sea excesivo, se repetirá la limpieza sin cargo alguno para la propiedad.

5.3.2.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m^2. Se consideran incluidos todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.3 REPARACION ESTRUCTURAL DEL HORMIGON DETERIORADO

5.3.3.1.- DEFINICIÓN

Se consideran productos y/o sistemas de reparación estructural del hormigón a aquellos que remplazan hormigón deteriorado, recuperando la integridad estructural y la durabilidad del elemento reparado.

Estos Morteros estructurales son utilizados para:

- restauración de hormigón estructural (Principio 3 de la UNE-EN 1504-9): en reparación de desconchones y daños del hormigón, en las zonas de estructura en los que aparezca deterioros provocados por la corrosión y consiguiente expansión de la armadura pasiva
- refuerzo estructural del hormigón (Principio 4 de la UNE-EN 1504-9): en incremento de la capacidad portante de las estructuras de hormigón mediante la adición de mortero
- conservación o restauración del pasivado de armaduras (Principio 7 de la UNE-EN 1504-9), en el incremento del recubrimiento y remplazando el hormigón contaminado o carbonatado

5.3.3.2.- MATERIALES

a) Mortero estructural clase R4 según norma UNE-EN 1504-3:
Mortero tixotrópico, de retracción compensada, de base cementosa, con áridos de granulometría gruesa y reforzado con fibras.
b) Mortero para revestimiento anticorrosión de las armaduras (pasivado) según norma UNE-EN 1504-7:
Producto para la protección de las armaduras del hormigón frente a la corrosión y como capa de adherencia. Podrá ser:
   - de base cementosa con inhibidores de la corrosión para la protección activa
   - de base epoxi para la protección pasiva (efecto barrera)
c) Mortero para adhesión estructural según norma UNE-EN 1504-4:
Producto que funcione como puente de unión. Podrá ser:
   - Mortero con conglomerantes hidráulicos poliméricos
   - Adhesivo estructural tixotrópico a base de resinas epoxi, de dos componentes, que no contenga disolventes y tolere la humedad.

Se utilizarán productos y sistemas para el refuerzo estructural del hormigón conformes según la norma UNE-EN 1504.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra

Los sacos empleados para el transporte del mortero se conservarán en buen estado y se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, no más de seis meses desde su fecha de fabricación.

5.3.3.3.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Antes de la aplicación de estos productos, se debe contar con la aprobación expresa por parte de la Dirección de Obra de la preparación del soporte.

Sobre la superficie recién saneada y limpiada se aplicará un pasivado de la armadura vista y una posterior imprimación de adherencia.

Sobre la imprimación se extiende el mortero tixotrópico. Si el volumen a rellenar es grande o el fraguado lento, se requiere colocar un encofrado protegido con una lámina de plástico para facilitar el posterior desencofrado.

En caso de que sea necesario aplicar el mortero en varias capas, las mismas se aplicarán húmedo sobre húmedo. En caso de interrupción, se deberá tratar la superficie para obtener la adherencia necesaria.

Se protegerá del viento, del sol y de las heladas durante su endurecimiento.

Cuando los productos sean de base cementosa, es precisa la operación de curado. Se adoptará cualquiera de los métodos habituales de curado, tales como arpilleras húmedas, láminas de polietileno o un producto de curado adecuado.

5.3.3.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la restauración o reparación de la superficie de hormigón con aplicación de pasivado y puente de unión se realizará en metros cuadrados [m^2], de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1. Se considera incluido el encofrado necesario, el curado y todos los medios necesarios, incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.4 ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO

5.3.4.1.- DEFINICIÓN

Consiste esta unidad en la ejecución del anclaje de armaduras de acero (barras corrugadas) utilizadas como refuerzo estructural, con objeto de asegurar la continuidad de las estructuras de hormigón armado.

5.3.4.2.- MATERIALES

Las barras de acero a emplear cumplirán las especificaciones del artículo 240, "Barras corrugadas para hormigón armado", del PG-3/75. Las barras serán del tipo B 500 S

El producto de anclaje químico será:

- Adhesivo tixotrópico de dos componentes, a base de resinas epoxi de alta resistencia (Grouts epoxi), libre de disolventes y que tolere la humedad.
  Deberá cumplir las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra

Los principios a conseguir, de entre los definidos en la norma UNE-EN 1504-9, son:

- Principio 4: Refuerzo estructural: Incremento o restauración de la capacidad portante de un elemento de la estructura de hormigón. Método 4.2: Instalación de barras de unión en agujeros prefabricados u horadados en el hormigón

5.3.4.3.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Esta unidad comprende como mínimo la realización de las siguientes operaciones:

- Ejecución del taladro y limpieza del mismo
- Suministro y colocación de la barra de acero
- Suministro y puesta en obra del producto de anclaje químico estructural

5.3.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los anclajes se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen todos los medios necesarios, incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.5 RELLENO DE HUECOS DE HORMIGÓN CON MORTEROS EXPANSIVOS

5.3.5.1.- MATERIALES

Relleno con morteros de base cementosa (Grouts cementosos), mono componentes, de naturaleza fluida, de retracción compensada, expansivos, de huecos o grietas dentro de la masa de hormigón (confinadas), como los orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

5.3.5.2.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas, aceites y lechadas superficiales. Los elementos metálicos estarán, además, exentos de óxido.

Aptos para aplicar por vertido, debe preverse una salida para el aire, de forma que éste pueda salir fácilmente a medida que se rellena el hueco.

En caso de uso de mortero con consistencia plástica será necesario ayudar a la compactación mediante una ligera vibración.

Para aprovechar al máximo las propiedades expansivas se debe hacer su puesta en obra sin superar los tiempos desde el mezclado indicados por el fabricante.

Una vez vertido debe ser protegido del sol, viento, etc. La operación de curado es imprescindible en todos los casos.

5.3.5.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen los trabajos de preparación del soporte, encofrado, curado y todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.6 PUENTES DE UNIÓN. PRODUCTOS DE ADHESIÓN ESTRUCTURAL

5.3.6.1.- DEFINICIÓN

Adhesión estructural de materiales en trabajos de reparación o refuerzo de una estructura de hormigón existente (Principio 4 de la UNE-EN 1504-4), incluyendo:

- Adhesión de placas de acero u otros materiales sobre superficies de hormigón como refuerzo. (Método de reparación 4.3 según UNE-EN 1504-4)
- Adhesión de hormigón endurecido sobre hormigón endurecido, asociado a la utilización de elemento prefabricados. (Método de reparación 4.4 según UNE-EN 1504-4)
- Adhesión de hormigón fresco sobre hormigón endurecido utilizando una junta adhesiva que forma parte integrante de la nueva estructura. (Método de reparación 4.4 según UNE-EN 1504-4)

5.3.6.2.- MATERIALES

Adhesivo estructural tixotrópico a base de resinas epoxi, de dos componentes, que no contenga disolventes y tolere la humedad.

Se utilizarán productos y sistemas para el refuerzo estructural del hormigón conformes según la norma UNE-EN 1504.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-4.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

5.3.6.3.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.

La preparación del soporte se hará preferiblemente de forma mecánica (repicado, chorro de arena o utilizando cepillos de púas de acero, etc.) hasta conseguir una superficie totalmente sana y suficientemente rugosa.

Se deberán respetar las indicaciones de aplicación (temperatura de aplicación, vida de mezcla, plazo de aplicación del hormigón, etc.) así como el tiempo de puesta en carga indicadas por el fabricante.

5.3.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por metros cuadrados [m^2]. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.7 INYECCIÓN DE FISURAS

5.3.7.1.- DEFINICIÓN

La inyección se utiliza para remediar los efectos nocivos de las fisuras en el hormigón.

Para Protección contra la penetración (Principio 1 según UNE-EN 1504), para conseguir la impermeabilización frente al agua y/o evitar la penetración de agentes agresivos susceptibles de provocar la corrosión de las armaduras de acero.

5.3.7.2.- MATERIALES

En la elección del producto o sistema se tendrá en cuenta, entre otros, la actividad, la anchura y el grado de humedad de la fisura.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-5.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

5.3.7.3.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.

El soporte debe ser tratado mediante chorreo abrasivo o medios mecánicos tales como lijado o repicado. Se deben limpiar las fisuras para eliminar el polvo mediante un compresor de aire.

5.3.7.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por metros cuadrados [m^2]. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.8 PINTURA ANTICARBONATACIÓN PARA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

5.3.8.1.- MATERIALES

Pintura de protección frente a carbonatación, mono componente, a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa, que produce una superficie de acabado mate, de cualquier color o composición de colores a decidir por la Dirección de Obra.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-2.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Características:

- Contenido de sólidos en volumen Aprox. 60%
- Espesor de capa Mín. 60 micras – Máx. 150 micras
- Resistencia a la difusión de CO2: SD $\geq$ 200 m
- Permeabilidad al vapor de agua de Clase I (permeable al vapor de agua) SD $\leq$ 1 m
- Absorción capilar y permeabilidad al agua w $<$ 0,1 hg/m^2.h0.5
- Resistencia a la luz del pigmento: A1

5.3.8.2.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El producto se almacenará al abrigo de las heladas y protegido de la acción directa del sol un máximo de seis meses desde su fabricación en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar fresco y seco.

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán las características del producto.

5.3.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará por metros cuadrados [m^2]. Se incluyen en el precio la limpieza de la superficie soporte, mano de imprimación y acabado con dos manos, con ejecución de despiece según planos en caso de composición con más de un color. Incluso los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.3.9 REVESTIMIENTO ELÁSTICO PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

5.3.9.1.- DEFINICIÓN

Revestimiento para protección del hormigón:

- Principio 1 (PI) Protección contra la penetración. Reducción de la entrada de agentes adversos (agua, agentes químicos, etc.). Método de reparación 1.3 según UNE-EN 1504
- Principio 2 (MC) Control de la humedad. Método de reparación 2.2 según UNE-EN 1504
- Principio 8 (IR) Incremento de la resistividad: aumento de la resistividad del hormigón para reducir el riesgo de corrosión. Método de reparación 8.3 según UNE-EN 1504

5.3.9.2.- MATERIALES

El mortero tendrá conglomerantes a base de cemento y polímeros modificados (mortero PCC), formando un revestimiento semiflexible.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-2.

Prestaciones mínimas:

- Absorción por capilaridad: $\leq$ 0,1kg/m^2 ·h0.5
- Permeabilidad al vapor de agua: Clase II
- Permeabilidad al CO2: $>$ 50 m
- Adherencia (sistema rígido con cargas de tráfico) $>$ 2,0 N/mm^2
- Adhesión después de Compatibilidad térmica: - Ciclos de hielo-deshielo con inmersión en sales de deshielo $>$ 2,0 N/mm^2
- Envejecimiento artificial (2000 h de UV y humedad): No ampollas No fisuración No escamado
- Resistencia a la abrasión: $<$ 3000 mg
- Resistencia al impacto: Clase I

El sistema elegido deberá ser apto para el contacto con agua potable y contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

5.3.9.3.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas, aceites y lechadas superficiales. Los elementos metálicos estarán, además, exentos de óxido.

Aptos para aplicar con brocha, un rodillo o pistola.

Se respetarán las indicaciones del fabricante sobre su método de aplicación, el espesor de la capa, el número de capas, los tiempos de secado entre capas, el tiempo de secado antes de su puesta en servicio y las precauciones de seguridad y salud.

Una vez aplicado debe ser protegido de la lluvia, sol, viento, etc. La operación de curado es imprescindible en todos los casos.

5.3.9.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El revestimiento se medirá y abonará por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen los trabajos de preparación del soporte, curado y todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

5.4 ESTRUCTURAS METÁLICAS

5.4.1 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

5.4.1.1.- DEFINICIÓN

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

5.4.1.2.- TIPOS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

Tabla 620.1 Series de productos de acero laminados en caliente

Serie	Normas: Dimensiones y términos de sección
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547
Chapa	Véase nota 1

Nota 1: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla 620.2.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

Tabla 620.2 Tipos y grados de acero habituales para perfiles y chapas, según UNE-EN-10025

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
		S 355 K2

5.4.1.3.- CARACTERÍSTICAS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

5.4.1.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEROS

COMPOSICIÓN QUÍMICA

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Límite elástico ReH: Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

Resistencia a la tracción Rm: Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).

Alargamiento de rotura A: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

Resiliencia KV: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS.

Soldabilidad: En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo solo contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente. El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.

Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.

Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

5.4.1.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PERFILES Y CHAPAS

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla 620.3.

El DO podrá fijar tolerancias más estrictas para el caso de aplicaciones especiales.

Tabla 620.3 Medidas y tolerancias. Normas aplicables para cada producto

Productos	Norma de producto	
	Medidas	Tolerancias
Perfiles IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
Perfiles IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
Perfiles HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
Perfiles UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
Perfiles L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)

Perfiles T	UNE-EN-10055	
Perfiles U comercial	UNE 36 525	UNE-EN-10279
Redondos	UNE 36 541	
Cuadrados	UNE 36 542	
Rectangulares	UNE 36 543	
Hexagonales	UNE 36 547	
Chapas y planos anchos de espesor ≥ 3 mm y ancho ≥ 1500mm	UNE 36 559	

5.4.1.4.- EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

5.4.1.5.- CONTROL DE CALIDAD

5.4.1.5.1 SUMINISTRO

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.
- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 620.1, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

A. Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):
- Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

B. Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
- Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

- Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de ajas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la

designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado. Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.

- Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.
- Las chapas y planos anchos de espesor ^{3}3 mm y ancho ^{3}1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.
- No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

5.4.1.5.2 ACOPIO

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
  - Serie ligera ($e < 16$ mm).
  - Serie media (16 mm $< e < 40$ mm).
  - Serie pesada ($e > 40$ mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).

  En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8).

  En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química (620.3.1.1) y características tecnológicas (620.3.1.3): Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa (620.3:2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

- Características mecánicas (620.3.1.2): Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.

El DO podrá fijar otros criterios de aceptación y rechazo.

5.4.1.6.- ALMACENAMIENTO

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

5.4.1.7.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios se medirán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

5.4.1.8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

5.4.1.9.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 620

- UNE 7 472. Materiales metálicos. Ensayos de plegado simple.
- UNE 7 474. Materiales metálicos. Ensayo de tracción.
- UNE 7 475. Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy.
- UNE 36 521. Productos de acero. Sección en I con alas inclinadas (Antiguo IPN). Medidas.
- UNE 36 522. Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas.
- UNE 36 524. Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.
- UNE 36 525. Productos de acero. perfil U comercial; Medidas.
- UNE 36 526. Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.
- UNE 36 541. Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 542. Productos de acero. Cuadrado laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 543. Productos de acero. Barras rectangulares de canto vivo, laminadas en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 547. Productos de acero. Hexagonal laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 36 559. Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa.
- UNE-EN 1011. Soldeo. Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos.
- UNE-EN 10024. Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10025. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10027. Sistemas de designación de aceros.

- UNE-EN 10034. Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10055. Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas laminado en caliente. Medidas y tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10056. Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural.
- UNE-EN 10113. Productos laminados en caliente para construcciones metálicas. Aceros soldables de grano fino.
- UNE-EN 10137. Planchas y planos anchos de acero de construcción de alto limite elástico en las condiciones de templado y revenido o endurecidos por precipitación.
- UNE-EN 10155. Aceros para construcción metálica con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10164. Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10279. Perfiles en U de acero, laminados en caliente. Tolerancias dimensionales, de la forma y de la masa.

5.4.2 622. TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS

5.4.2.1.- DEFINICIÓN

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Este Artículo comprende dos tipos de tornillos:

- Tipo T: Tornillos ordinarios.
- Tipo TC: Tornillos calibrados.

También comprende sus tuercas y arandelas.

5.4.2.2.- DESIGNACIÓN

Los tornillos ordinarios se designarán por la letra T, seguida del diámetro nominal de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo x; seguirá el tipo de acero.

Los tornillos calibrados se designarán por las letras TC, seguidas del diámetro nominal de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo x; seguirá el tipo de acero.

Las tuercas se designarán por la letra M, seguida del diámetro nominal y el tipo de acero.

En las arandelas se distinguen tres tipos, según los perfiles a unir:

- Tipo A: Arandelas planas.
- Tipo AI: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles IPN.
- Tipo AU: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles UPN.

Las arandelas se designarán por la letra o letras distintivas del tipo, seguida del diámetro nominal del tornillo con que se emplean y del tipo de acero.

5.4.2.3.- MATERIALES

Las características del acero utilizado para la fabricación de los productos definidos en este Artículo se especifican en la Tabla 622.1.

TABLA 622.1

ACERO DE LOS TORNILLOS								
Tipo de tornillos	Tipo de acero de los productos a unir	Tipo de acero	Re min.		R		A % min.	HB (1)
			kgf/mm^2	N/mm^2	kgf/mm^2	N/mm^2		
Ordinarios	A 37 A 42	A40t	24	235	40/55	390/540	25	120/165
Calibrados	A 37 A 42	A40t	24	235	40/55	390/540	25	120/165

	A 52	A50t	30	295	50/70	490/360	20	145/205
ACERO DE LAS TUERCAS Y ARANDELAS								
Ordinarios y calibrados	A 37 A 42 A 52	A40t	24	235	40/50	390/540	25	120/165

(1) EL VALOR DE LA DUREZA ES SOLAMENTE ORIENTATIVO

Estas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7017, UNE 7262 y UNE 7282.

5.4.2.4.- DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Se fijan las características y dimensiones de los tornillos que deben estar comprendidas dentro de las que se relacionan en las Tablas 622.2 y 622.3, y cumplir las tolerancias señaladas en las Tablas 622.4 y 622.5.

Las características y dimensiones de las tuercas deberán estar comprendidas dentro de las que se relacionan en la Tabla 622.6.

Las características y dimensiones de las arandelas deberán estar comprendidas dentro de las que se relacionan en las Tablas 622.7, 622.8 y 622,9.

Las tolerancias de tuercas y arandelas serán las especificadas en la Tabla 622.10.

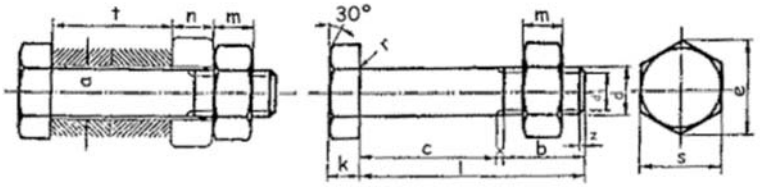


TABLA 622.2

DIMENSIONES DE LOS TORNILLOS ORDINARIOS										
Tornillo tipo	Vástago					Cabeza				Diámetro del agujero a (mm)
	Diámetro de la caña d (mm)	Diámetro interior d_1 (mm)	Longitud roscada b (mm)	Longitud de la salida x (mm)	Longitud del chaflán z (mm)	Espesor k (mm)	Medida entre caras s (mm)	Medida entre aristas e (mm)	Radio del acuerdo r (mm)	
T 10	10	8,16	17,5	2,5	1,7	7	17	19,6	0,5	11
T 12	12	9,853	19,5	2,5	2	8	19	21,9	1	13
T 16	16	13,546	23	3	2,5	10	24	27,7	1	17
T 20	20	16,933	25	4	3	13	30	34,6	1	21
(T 22)	22	18,933	28	4	3,3	14	32	36,9	1	23
T 24	24	20,319	29,5	4,5	4	15	36	41,6	1	25
(T 27)	27	23,319	32,5	4,5	4	17	41	47,3	1	28
T 30	30	25,706	35	5	5	19	46	53,1	1	31
(T 33)	33	28,706	38	5	5	21	50	57,7	1	34
T 36	36	31,093	40	6	6	23	55	63,5	1	37

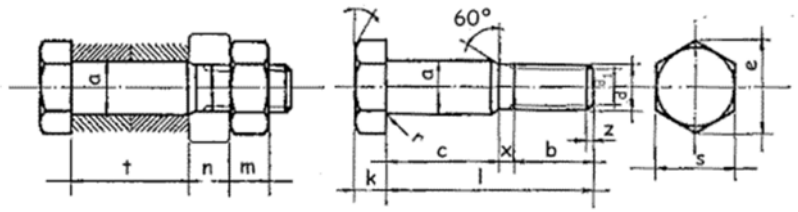


TABLA 622.3

DIMENSIONES DE LOS TORNILLOS CALIBRADOS											
Tornillo calibrado tipo	Vástago					Cabeza				Área neta del núcleo A_n (cm^2)	Área resistente A_r (cm^2)
	Diámetro de la caña y del agujero a (mm)	Diámetro exterior de la rosca d (mm)	Diámetro interior de la rosca d_1 (mm)	Longitud roscada b (mm)	Longitud de la salida x (mm)	Espesor k (mm)	Medida entre caras s (mm)	Medida entre aristas e (mm)	Radio del acuerdo r (mm)		
TC 10	11	10	8,16	17,5	2,5	7	17	19,6	0,5	0,523	0,58
TC 12	13	12	9,853	19,5	2,5	8	19	21,9	1	0,762	0,843
TC 16	17	16	13,546	23	3	10	24	27,7	1	1,44	1,57
TC 20	21	20	16,933	25	4	13	30	34,5	1	2,25	2,75
TC 22	23	22	18,933	28	4	14	32	36,9	1	2,82	3,03
TC 24	25	24	20,319	29,5	4,5	15	36	41,6	1	3,24	3,53
TC 27	28	27	23,319	32,5	4,5	17	41	47,3	1	4,27	4,59
TC 30	31	30	25,706	35	5	19	46	53,1	1	5,19	5,61
TC 33	34	33	28,706	38	5	21	50	57,7	1	6,47	6,94
TC 36	39	36	31,093	40	6	23	55	63,5	1	7,59	8,17

TABLA 622.4

Tornillo ordinario tipo	TOLERANCIAS					Longitud del tornillo l (mm)	Tolerancia en la longitud (mm)
	Diámetro de la caña (mm)	Espesor de la cabeza (mm)	Medida entre caras (mm)	Longitud de rosca (mm)	Centrado de la cabeza con el vástago (mm)		
T 10	-0,70	± 0,45	-0,43	2,30	0,58		
T 12	- 0,70	± 0,45	- 0,52	+ 2,60	0,70	30	± 1,05
T 16	- 0,70	± 0,90	- 0,52	+ 3,00	0,70	35 a 50	± 1,25
T 20	- 0,84	± 0,90	- 0,52	+ 3,70	0,84	55 a 80	± 1,50
T 22	-0,84	± 0,90	-1,00	+ 3,70	0,84	85 a 120	± 1,75
T 24	-0,84	± 0,90	-1,00	4,50	0,84	125 a 180	± 2,00
T 27	- 0,84	± 0,90	- 1,00	+ 4,50	0,84	185 a 250	± 2,30
T 30	- 0,84	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	0,84	255 a 315	± 2,60
T 33	- 1,00	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	1,00		
T 36	-1,00	± 1,05	-1,00	6,00	1,00		

ANGULO RECTO ENTRE EL EJE DE LA CAÑA Y LA BASE DE LA CABEZA, 2ª.

DIEDROS RECTOS ENTRE LAS CARAS Y LA BASE DE LA CABEZA, 2ª.

INCLINACIÓN ENTRE EL EJE DE LA CAÑA Y EL EJE DE LA ROSCA, 1º.

TABLA 622.5

Tornillo calibrado tipo	TOLERANCIAS					Longitud del tornillo l (mm)	Tolerancia en la longitud (mm)
	Diámetro de la caña (mm)	Espesor de la cabeza (mm)	Medida entre caras (mm)	Longitud de rosca (mm)	Centrado de la cabeza con el vástago (mm)		
TC 10	-0,11	± 0,45	-0,43	2,3	0,58		
TC 12	- 0,11	± 0,45	- 0,52	+ 2,60	0,70	30	± 1,05
TC 16	- 0,11	± 0,90	- 0,52	+ 3,00	0,70	35 a 50	± 1,25
TC 20	-0,13	± 0,90	-0,52	3,7	0,84	55 a 80	± 1,50
TC 24	-0,13	± 0,90	-1	4,5	0,84	85 a 120	± 1,50
TC 27	- 0,13	± 0,90	- 1,00	+ 4,50	0,84	125 a 180	± 2,00
TC 30	- 0,16	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	0,84	185 a 250	± 2,30
TC 33	- 0,16	± 1,05	- 1,00	+ 5,30	1,00	255 a 315	± 2,60
TC 36	-0,16	± 1,05	-1	6	1,00		

ANGULO RECTO ENTRE EL EJE DE LA CAÑA Y LA BASE DE LA CABEZA, 2ª.

DIEDROS RECTOS ENTRE LAS CARAS Y LA BASE DE LA CABEZA, 2ª.

INCLINACIÓN ENTRE EL EJE DE LA CAÑA Y EL EJE DE LA ROSCA, 1º.

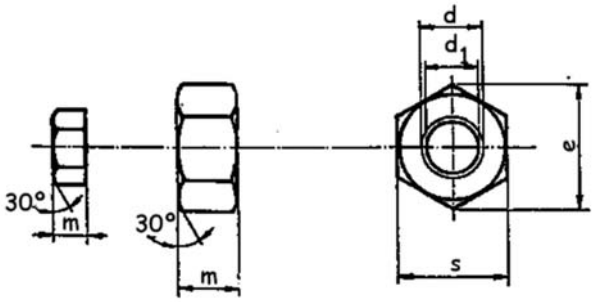


TABLA 622.6

Tuerca tipo	DIMENSIONES				
	Diámetro nominal d (mm)	Diámetro interior d_1 (mm)	Espesor m (mm)	Medida entre aristas e (mm)	Medida entre caras s (mm)
M 10	10	8,376	8	19,6	17
M 12	12	10,106	10	21,9	19
M 16	16	13,835	13	27,7	24
M 20	20	17,294	16	34,6	30
M 22	22	19,294	18	36,9	32
M 24	24	20,725	19	41,6	36

M 27	27	23,725	22	47,3	41
M 30	30	26,211	24	53,1	46
M 33	33	29,211	26	57,7	50
M 36	36	31,67	29	63,5	55

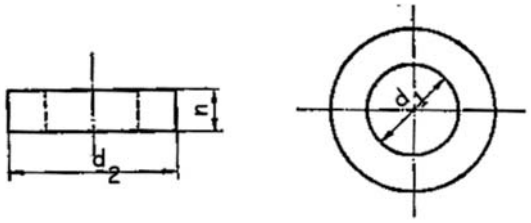


TABLA 622.7

Arandela tipo	DIMENSIONES		
	Diámetro del agujero d_1 (mm)	Diámetro exterior d_2 (mm)	Espesor n (mm)
A 10	11,5	21	8
A 12	13,5	24	8
A 16	17,5	30	8
A 20	21,5	36	8
A 22	24	40	8
A 24	26	44	8
A 27	29	50	8
A 30	32	56	8
A 33	35	60	8
A 36	38	68	8

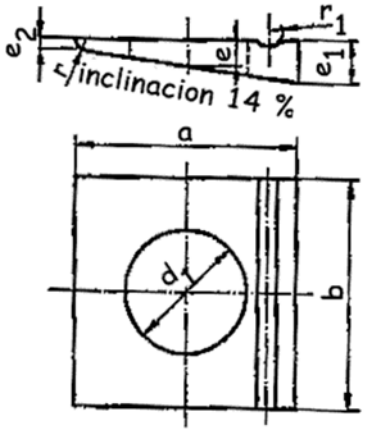


TABLA 622.8

Arandela tipo	Diámetro del agujero d_1 (mm)	Lado a (mm)	Testa b (mm)	Espesor			Radio r (mm)
				e_1 (mm)	e (mm)	e_2 (mm)	
Al 10	11,5	22	22	4,6	3	1,5	1,2
Al 12	13,5	30	26	6,2	4	2	1,6

Al 16	17,5	36	32	7,5	5	2,5	2
Al 20	21,5	44	40	9	6	3	2,4
Al 22	24	50	44	10	6,5	3	2,4
Al 24	26	56	56	10,8	7	3	2,4
Al 27	29	62	56	11,7	7,5	3	2,4
Al 30	32	62	62	11,7	7,5	3	2,4
Al 33	35	68	68	12,5	8	3	2,4
Al 36	38	75	75	13,5	8	3	2,4

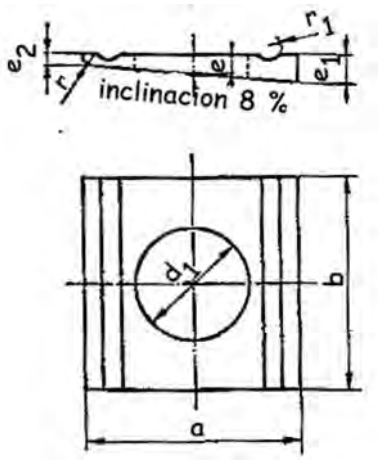


TABLA 622.9

Arandela tipo	Diámetro del agujero d_1 (mm)	Lado a (mm)	Testa b (mm)	Espesor			Radio r (mm)
				e_1 (mm)	e (mm)	e_2 (mm)	
AU 10	11,5	22	22	3,8	3	2	1,6
AU 12	13,5	30	26	4,9	4	2,5	2
AU 16	17,5	36	32	5,9	4,5	3	2,4
AU 20	21,5	44	40	7	5	3,5	2,8
AU 22	24	50	44	8	6	4	3,2
AU 24	26	56	56	8,5	6	4	3,2
AU 27	29	62	56	9	6,5	4	3,2
AU 30	32	62	62	9	6,5	4	3,2
AU 33	35	68	68	9,4	7	4	3,2
AU 36	38	75	75	10	7	4	3,2

TABLA 622.10

Diámetro nominal del tornillo	TOLERANCIAS							
	En tuercas		En arandelas tipo A		En arandelas tipo Al y tipo AU			
								Espesor (e_2)

	Espesor (mm)	Medida entre caras (mm)	Diámetro del agujero (mm)	Diámetro exterior (mm)	Diámetro del agujero (mm)	Lado (mm)	Testa (mm)	Tipo Al (mm)	Tipo AU (mm)
10	± 0,40	-0,43	0,4	-0,5	0,5	± 0,65	± 2	± 0,2	± 0,2
12	± 0,50	-0,52	0,4	-0,5	0,5	± 0,65	± 2	± 0,2	± 0,2
16	± 0,65	-0,52	0,5	-0,5	0,5	± 0,80	± 2,5	± 0,2	± 0,3
20	± 0,80	-0,52	0,5	-0,8	0,6	± 0,80	± 2,5	± 0,3	± 0,3
22	± 0,90	-1	0,5	-0,8	0,6	± 0,80	± 2,5	± 0,3	± 0,3
24	± 0,95	-1	0,5	-0,8	0,6	± 0,80	± 3	± 0,3	± 0,3
27	± 1,10	-1	0,5	-0,8	0,6	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3
30	± 1,20	-1	0,6	-1	0,8	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3
33	± 1,30	-1	0,6	-1	0,8	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3
36	± 1,45	-1,2	0,6	-1	0,8	± 0,95	± 3	± 0,3	± 0,3

5.4.2.5.- RECEPCIÓN

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el DO los imponga. El Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de los ensayos que considere oportunos.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas o arandelas de un mismo tipo, longitud y tipo de acero.

Cada envase llevará una etiqueta indicando:

- Marca del fabricante.
- Designación del tornillo, tuerca o arandela.
- Tipo de acero.
- Número de piezas que contiene.

Los tornillos llevarán marcado en su cabeza, en relieve o en hueco, los números 40 ó 50, según se trate de aceros A 40t o A 50t, respectivamente, y la marca de identificación del fabricante.

5.4.2.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los tornillos, tuercas y arandelas, se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

5.4.3 623. TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA

5.4.3.1.- DEFINICIÓN

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Este Artículo comprende los tornillos de alta resistencia, así como sus tuercas y arandelas.

5.4.3.2.- *DESIGNACIÓN*

Los tornillos de alta resistencia se designarán por las letras TR, seguidas del diámetro de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo x; seguirá el tipo de acero.

Las tuercas se designarán con las letras MR, el diámetro nominal y el tipo del acero.

En las arandelas se distinguen tres tipos, según los perfiles a unir:

- Tipo AR: Arandelas planas.
- Tipo ARI: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles IPN.
- Tipo ARU: Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de perfiles UPN.

Las arandelas se designarán por las letras que distinguen su tipo, seguidas del diámetro nominal del tornillo con que se emplean.

5.4.3.3.- *MATERIALES*

Las características del acero utilizado para la fabricación de los tornillos y tuercas definidos en este Artículo se especifican en la Tabla 623.1.

Para arandelas se utilizará un acero templado en agua o en aceite y revenido. La resistencia a la tracción después del tratamiento no será inferior a cien kilogramos fuerza por milímetro cuadrado (100 kgf/mm^2), el límite elástico convencional a ochenta kilogramos fuerza por milímetro cuadrado (80 kgf/mm^2), y el alargamiento al seis por ciento (6 %). La dureza Brinell, como valor indicativo, estará comprendida entre doscientos setenta y trescientos cincuenta (270 a 350 HB).

Estas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7017, UNE 7262, UNE 7282 y UNE 7290.

5.4.3.4.- *DIMENSIONES Y TOLERANCIAS*

Se fijan las características y dimensiones de los tornillos que deben estar comprendidos dentro de los que se relacionan en la Tabla 623.2, con las tolerancias que se fijan en la Tabla 623.3. Las longitudes de apretadura serán las que se especifican en la Tabla 623.4.

Las características y dimensiones de las tuercas deberán estar comprendidas dentro de las que se relacionan en la Tabla 623.5, con las tolerancias indicadas en la Tabla 623.6.

Las características y dimensiones de las arandelas deberán estar comprendidas dentro de las que se relacionan en las tablas 623.7, 623.8 y 623.9, con las tolerancias que se indican en las Tablas 623.10 y 623.11.

TABLA 623.1

Aceros para	Designación	R_p 0,2 mín. kgf/mm²	R_p 0,2 mín. N/mm²	R kgf/mm²	R N/mm²	A % mín.	Resiliencia kgf/cm²	Resiliencia J	Composición química (2) Dureza HB (1)	C %	P % máx.	S % máx.
Tuercas	A 80 t	64	615	80/100	780/980	12	7	137	235/295	0,30/0,50	0,045	0,045
Tornillos	A 100 t	80	920	100/120	980/1.080	8	5	98	295/350	0,50 máx	0,035	0,035

(1) A título orientativo.
(2) Para el acero A 100 t: Cr + Ni + Mo = 0,90% mín.

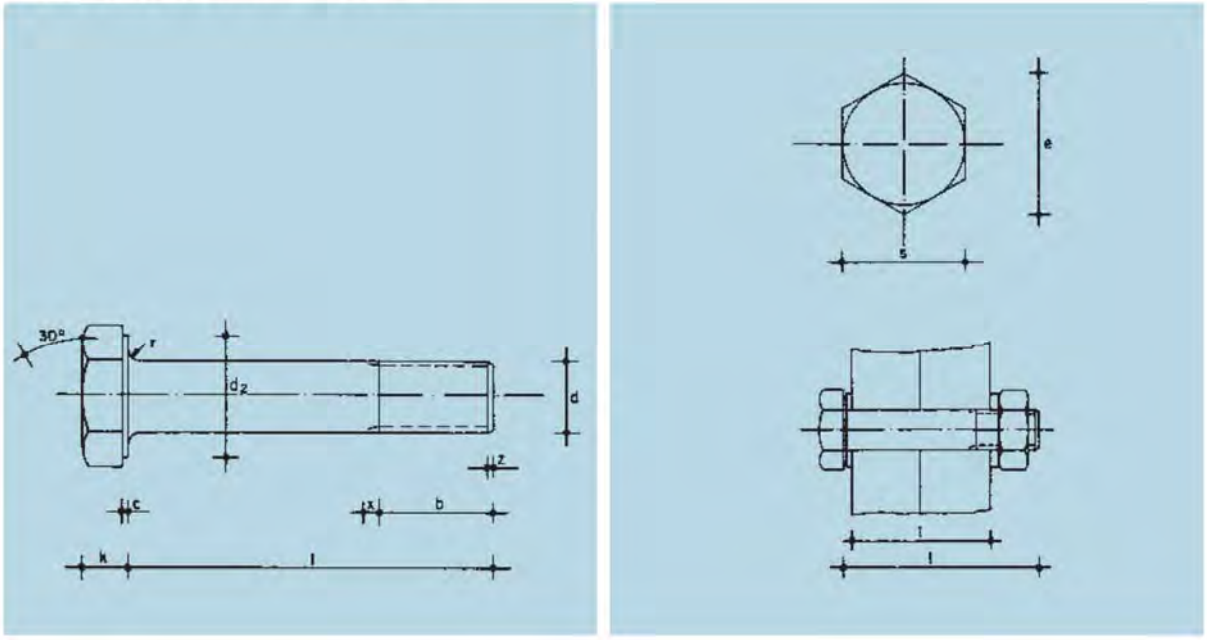


TABLA 623.2

Tornillo	Diámetro de la caña *d* (mm)	Vástago: Longitud roscada *b* en función de la longitud total *l* — *l* (mm)	*b* (mm)	*l* (mm)	*b* (mm)	Vástago: Longitud de la salida *x* (mm)	Cabeza: Espesor *k* (mm)	Medida entre caras *s* (mm)	Medida entre aristas *e* (mm)	Diámetro exterior de la base de la cabeza *d* (mm)	Radio del acuerdo *r* (mm)	Diámetro máximo del agujero *a* (mm)
TR 12	12	≤ 40	21	≥ 45	23	2,5	8	22	25,4	20,0	1,6	14
TR 16	16	≤ 70	26	≥ 75	28	3,0	10	27	31,2	25,0	1,6	18
TR 20	20	≤ 85	31	≥ 90	33	4,0	13	32	36,9	30,0	2,0	22
TR 22	22	≤ 85	32	≥ 90	34	4,0	14	36	41,6	34,0	2,0	24
TR 24	24	≤ 85	34	≥ 90	37	4,5	15	41	47,3	39,0	2,0	26
TR 27	27	≤ 95	37	≥ 100	39	4,5	17	46	53,1	43,5	2,5	29

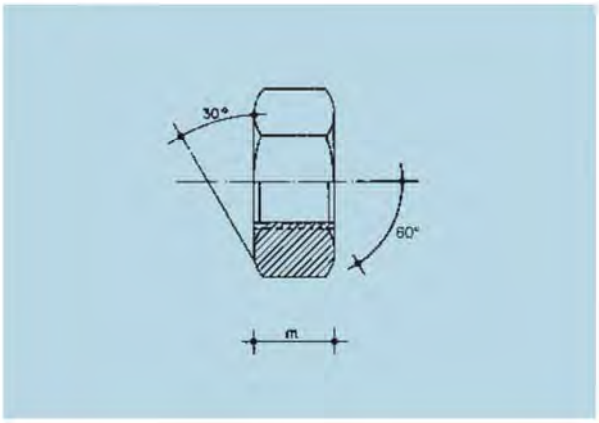
TABLA 623.3

Tornillo	Tolerancias en mm: Diámetro de la caña (mm)	Espesor de la cabeza (mm)	Medida entre caras (mm)	Radio del acuerdo (mm)	Longitud de la rosca (mm)	Centrado de la cabeza con el vástago (mm)	Longitud del tornillo (mm)	Tolerancia en la longitud *l* (mm)
TR 12	–0,70	±0,45	–0,52	–0,40	+2,6	0,70	30 a 50	±1,2
TR 16	–0,70	±0,45	–0,52	–0,40	+3,0	0,70	55 a 80	±1,5
TR 20	–0,84	±0,90	–1,00	–0,50	+3,7	0,84	55 a 80	±1,5
TR 22	–0,84	±0,90	–1,00	–0,50	+3,7	0,84	85 a 120	±1,7
TR 24	–0,84	±0,90	–1,00	–0,50	+4,5	0,84	85 a 120	±1,7
TR 27	–0,84	±0,90	–1,00	–0,50	+4,5	0,84	125 a 150	±2,0

Ángulo recto entre el eje de la caña y la base de la cabeza, 2.°.
Diedros rectos entre las caras y la base de la cabeza, 2.°.
Inclinación entre el eje de la caña y el eje de la rosca, 1°.

TABLA 623.4

Longitud del vástago *l* (mm)	Límites de la longitud de apretadura, *t*, en mm de los tornillos del tipo					
	TR 12	TR 16	TR 20	TR 22	TR 24	TR 27
30	6-10					
35	11-14					
40	15-19	10-14				
45	20-24	15-19				
50	25-29	20-23	15-19			
55	30-34	24-28	20-24	19-23		
60	35-38	29-33	25-29	24-28	22-26	
65	39-43	34-38	30-34	29-33	27-31	
70	44-48	39-43	35-39	34-37	32-36	27-31
75		44-48	40-44	38-42	37-41	32-36
80		49-52	45-49	43-47	42-46	37-41
85		53-57	50-53	48-52	47-50	42-46
90		58-62	54-58	53-57	51-55	47-51
95		63-67	59-63	58-62	56-60	52-56
100		68-72	64-68	63-67	61-65	57-61
105		73-77	69-73	68-72	66-70	62-66
110			74-78	73-77	71-75	67-71
115			79-83	78-82	76-80	72-76
120			84-88	83-86	81-85	77-80
125			89-92	87-91	86-89	81-85
130			93-97	92-96	90-94	86-90
135					95-99	91-95
140					100-104	96-100
145					105-109	101-105
150					110-114	106-110
155						111-115
160						116-120



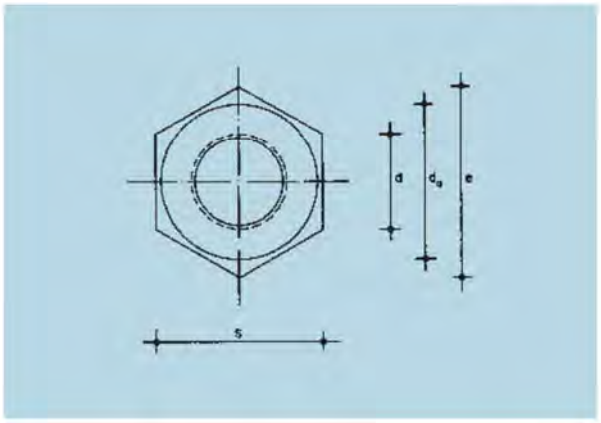


TABLA 623.5

Tuerca	Dimensiones				
	Diámetro nominal *d* (mm)	Diámetro interior *dα* (mm)	Espesor *m* (mm)	Medida entre aristas *e* ≈ (mm)	Medida entre caras *s* (mm)
MR 12	12	20,0	10	25,4	22
MR 16	16	25,0	13	31,2	27
MR 20	20	30,0	16	36,9	32
MR 22	22	34,0	18	41,6	36
MR 24	24	39,0	19	47,3	41
MR 27	27	43,5	22	53,1	46

TABLA 623.6

Tuerca	Tolerancias en	
	Espesor (mm)	Medidas entre caras (mm)
MR 12	–0,53	–0,52
MR 16	–0,70	–0,52
MR 20	–0,70	–1,00
MR 22	–0,70	–1,00
MR 24	–0,84	–1,00
MR 27	–0,84	–1,00

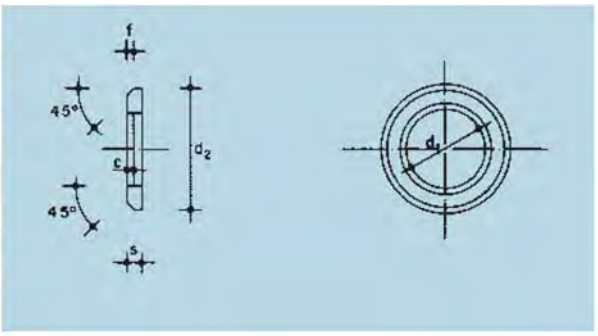


TABLA 623.7

Arandela	Dimensiones				
	Diámetro inferior d_1 (mm)	Diámetro exterior d_2 (mm)	Espesor s (mm)	Profundidad del bisel interior c (mm)	Profundidad del bisel exterior f (mm)
AR 12	13	24	3	1,6	0,5
AR 16	17	30	4	1,6	1,0
AR 20	21	36	4	1,6	1,0
AR 22	23	40	4	2,0	1,0
AR 24	25	44	4	2,0	1,0
AR 27	28	50	5	2,5	1,0

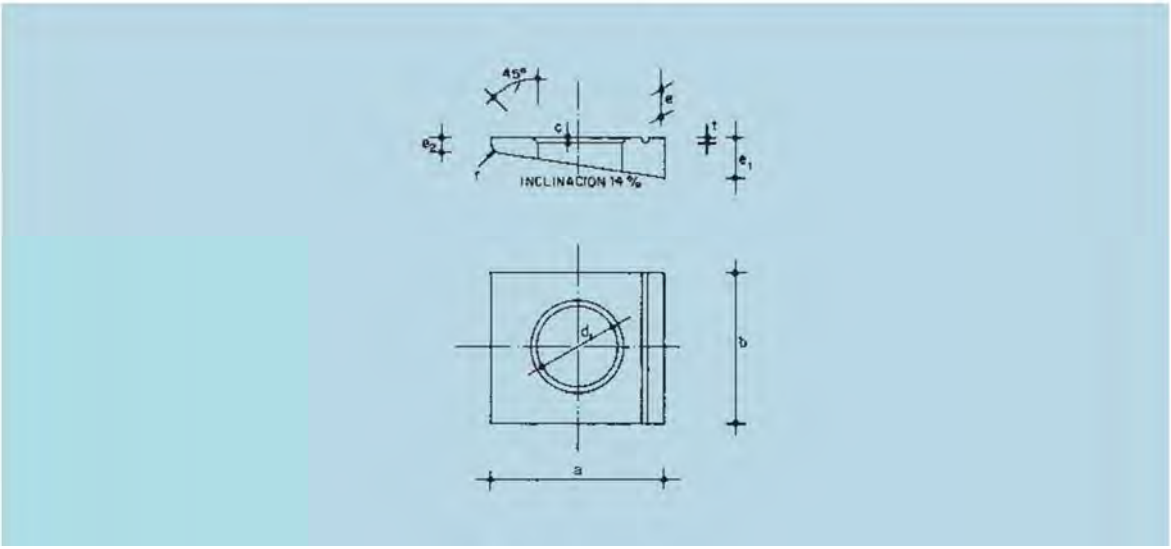


TABLA 623.8

Arandela	Diámetro del agujero d_1 (mm)	Lado *a* (mm)	Testa *b* (mm)	Espesor			Radio *r* (mm)	Profundidad del bisel *c* (mm)	Profundidad de ranura *t* (mm)
				e_1	*e*	e_2			
ARI 12	13	30	26	6,2	4,0	2,0	1,6	1,5	0,7
ARI 16	17	36	32	7,5	5,0	2,5	2,0	1,5	0,8
ARI 20	21	44	40	9,2	6,0	3,0	2,4	1,5	0,9
ARI 22	23	50	44	10,0	6,5	3,0	2,4	2,0	1,0
ARI 24	25	56	56	10,8	7,0	3,0	2,4	2,0	1,0
ARI 27	28	56	56	10,8	7,0	3,0	2,4	2,5	1,0

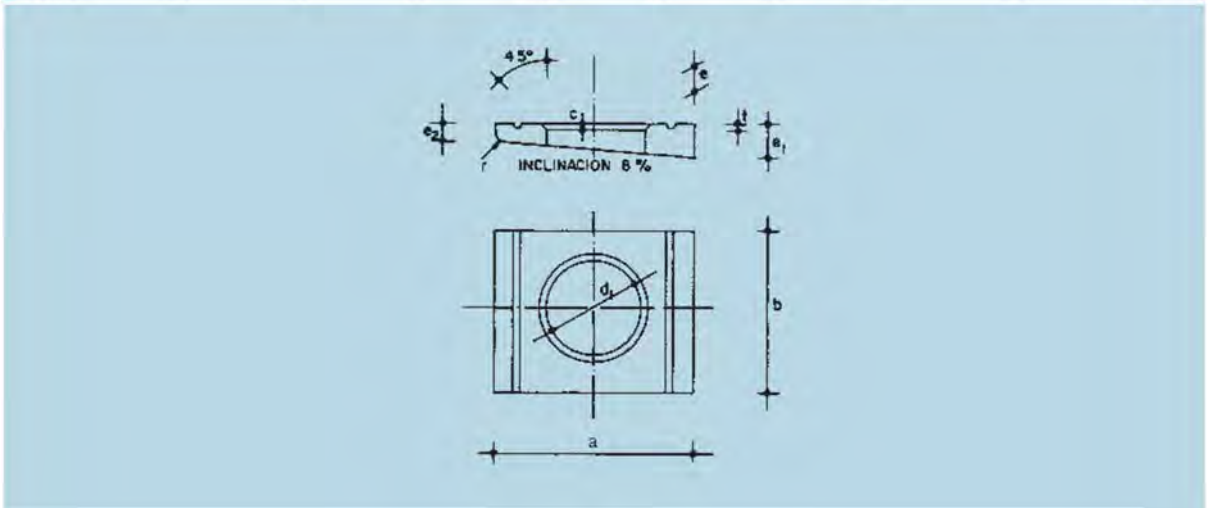


TABLA 623.9

Arandela	Diámetro del agujero d_1 (mm)	Lado *a* (mm)	Testa *b* (mm)	Espesor			Radio *r* (mm)	Profundidad del bisel *c* (mm)	Profundidad de ranura *t* (mm)
				e_1 (mm)	*e* (mm)	e_2 (mm)			
ARU 12	13	30	26	6,2	4,0	2,0	1,6	1,5	0,7
ARU 16	17	36	32	7,5	5,0	2,5	2,0	1,5	0,8
ARU 20	21	44	40	9,2	6,0	3,0	2,4	1,5	0,9
ARU 22	23	50	44	10,0	6,5	3,0	2,4	2,0	1,0
ARU 24	25	56	56	10,8	7,0	3,0	2,4	2,0	1,0
ARU 27	28	56	56	10,8	7,0	3,0	2,4	2,5	1,0

TABLA 623.10

Arandela	Tolerancias			
	Diámetro inferior (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Profundidad del bisel interior (mm)
AR 12	+0,5	–0,8	±0,3	+0,3
AR 16	+0,5	–0,8	±0,3	+0,3
AR 20	+0,6	–1,2	±0,3	+0,3
AR 22	+0,6	–1,2	±0,3	+0,5
AR 24	+0,6	–1,2	±0,3	+0,5
AR 27	+0,6	–1,2	±0,6	+0,5

TABLA 623.11

Arandela ARI y ARU	Tolerancias en				
	Diámetro del agujero (mm)	Lado (mm)	Testa (mm)	Espesor (e_2) (mm)	Profundidad del bisel (mm)
12	+0,5	±0,65	±2,0	±0,2	+0,3
16	+0,5	±0,80	±2,5	±0,2	+0,3
20	+0,6	±0,80	±2,5	±0,3	+0,3
22	+0,6	±0,80	±2,5	±0,3	+0,5
24	+0,6	±0,95	±3,0	±0,3	+0,5
27	+0,6	±0,95	±3,0	±0,3	+0,5

Inclinación de caras: ± 0,5%.

5.4.3.5.- RECEPCIÓN

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el DO los imponga. El Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de los ensayos que considere oportunos.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos, para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

Cada envase contendrá solamente tornillos, tuercas, o arandelas de un mismo tipo, longitud, y tipo de acero.

Cada envase llevará una etiqueta indicando:

- Marca del fabricante.
- Designación del tornillo, tuerca, o arandela.
- Tipo de acero.
- Número de piezas que contiene.

Los tornillos de alta resistencia llevarán en la cabeza. marcadas en relieve, las letras TR, la designación del tipo de acero, y el nombre o signo de la marca registrada del fabricante. Para simplificar el grabado, la designación del acero, solamente a estos efectos, se podrá reducir a A10.

Sobre una de sus bases, las tuercas de alta resistencia llevarán, marcadas en relieve, las letras MR, la designación del tipo de acero, y el nombre de la marca registrada del fabricante. Para simplificar el grabado, la designación del acero, solamente a estos efectos, se podrá reducir a A8.

Las arandelas que deban utilizarse con los tornillos de alta resistencia llevarán grabadas, sobre la cara biselada, las letras que designan el tipo, pudiendo el fabricante agregar el nombre o signo de su marca registrada.

5.4.3.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los tornillos de alta resistencia, tuercas y arandelas, se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

5.4.4 624. ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL AL ARCO

5.4.4.1.- DEFINICIÓN

Se definen como electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, las varillas revestidas que constituyen el material de aportación para la soldadura manual al arco.

5.4.4.2.- CONDICIONES GENERALES

Los electrodos a utilizar en los procedimientos de soldeo manual por arco eléctrico deberán ajustarse a las características definidas en La Norma UNE 14003, 1ª R, para los tipos siguientes:

- En la soldadura de aceros A-42, se utilizarán electrodos de algunos de los tipos E.43.1; E.43.2; E.43.3, o E.43.4.
- En las soldaduras de aceros A-52, se utilizarán electrodos de algunos de los tipos E.51.1; E.52.2; E.53.3, o E.53.4.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a 120, para aceros A-52.

En el caso de indefinición en proyecto, el DO indicará las características exigidas para electrodos especiales, así como las varillas, fundentes y gases destinados a la operación de soldeo automático o semiautomático, con arco sumergido o en atmósfera inerte.

5.4.4.3.- REVESTIMIENTOS

Se fija el tipo de revestimiento del electrodo, que debe estar comprendido entre los que se relacionan a continuación:

- AR: Acido de rutilo.
- B: Básico.
- R: Rutilo medio.
- RP: Rutilo grueso.

La descripción de todos estos tipos de revestimientos figura en la anteriormente citada Norma UNE 14003, 1ª R.

Para el soldeo de todos los productos de acero, muy especialmente para los tipos A-52, se recomienda la utilización de electrodos con revestimiento básico, bajo hidrógeno, sobre todo para espesores superiores a veinticinco milímetros (25 mm). Esta recomendación será preceptiva en uniones que puedan estar sometidas a esfuerzos dinámicos.

Los electrodos de revestimiento básico, como todos los otros electrodos cuyo revestimiento sea hidrófilo, deberán emplearse perfectamente secos; por lo cual, se introducirán y conservarán en desecador hasta el momento de su utilización.

5.4.4.4.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL MATERIAL DE APORTACIÓN

La carga de rotura a tracción, y la resilicencia del material de aportación, adaptado al acero de base y al tipo estructural, deberán ser iguales o superiores a los valores correspondientes del metal de base. Si se exige por la DO la comprobación de aquellas características, deberá efectuarse siguiendo las prescripciones de la Norma UNE 14022.

5.4.4.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los electrodos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

5.4.5 640. ESTRUCTURAS DE ACERO

5.4.5.1.- DEFINICIÓN

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

5.4.5.2.- MATERIALES

Para las distintas clases de acero a utilizar, véase lo previsto en los Artículos 250 a 254 de este Pliego y/o el PG-3.

Para los electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, véase lo previsto en el Artículo 624 de este Pliego y/o el PG-3.

Para los roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia, se tendrá en cuenta lo previsto en los Artículos 621,622 y 623 de este Pliego y/o el PG-3.

Para las chapas y perfiles laminados, en cuanto a dimensiones y tolerancias se refiere, véase lo previsto en el Artículo 620 de este Pliego y/o el PG-3.

5.4.5.3.- *FORMA Y DIMENSIONES*

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización del Director de las obras.

5.4.5.4.- *CONDICIONES GENERALES*

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras, y, además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Si el Proyecto lo indica o el DO lo exige, tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

Salvo indicación en contrario de los documentos de contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

- A la ejecución en taller de la estructura.
- A la expedición, transporte y montaje de la misma.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura.
- A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que haya de realizar el montaje no sea el que se haya ocupado de la ejecución en taller, éste último vendrá especialmente obligado:

- A efectuar en su taller los montajes en blanco, parciales o totales, que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.
- A marcar en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura, antes de expediría; registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviar a la entidad que haya de ocuparse del montaje.
- A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje, indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para las uniones de montaje, debiendo indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de montaje, los números y diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.
- A enviar un cinco por ciento (5 %) más del número de tornillos, o un diez por ciento (10 %) más del número de roblones, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

5.4.5.5.- *UNIONES*

En las uniones se distinguirá su clase, que puede ser:

- Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
- Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de puentes o estructuras sometidas a cargas dinámicas.

5.4.5.5.1 Uniones roblonadas y atornilladas

AGUJEROS

Como norma general, los agujeros para roblones y tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se permite el punzonado en espesores no superiores a quince milímetros (15 mm). Cuando la estructura haya de estar sometida a cargas predominantemente estáticas, el diámetro del agujero sea por lo menos igual a vez y media (1,5) el espesor, y se adopten las medidas oportunas para la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse, se podrá efectuar el punzonado al tamaño definitivo, con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras. En caso contrario, se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior en tres milímetros (3 mm) al definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior; es preferible el realizar esta segunda operación después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tornillos provisionales, en su posición relativa definitiva. Análogamente, se procederá con los agujeros taladrados cuando haya de rectificarse su coincidencia.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

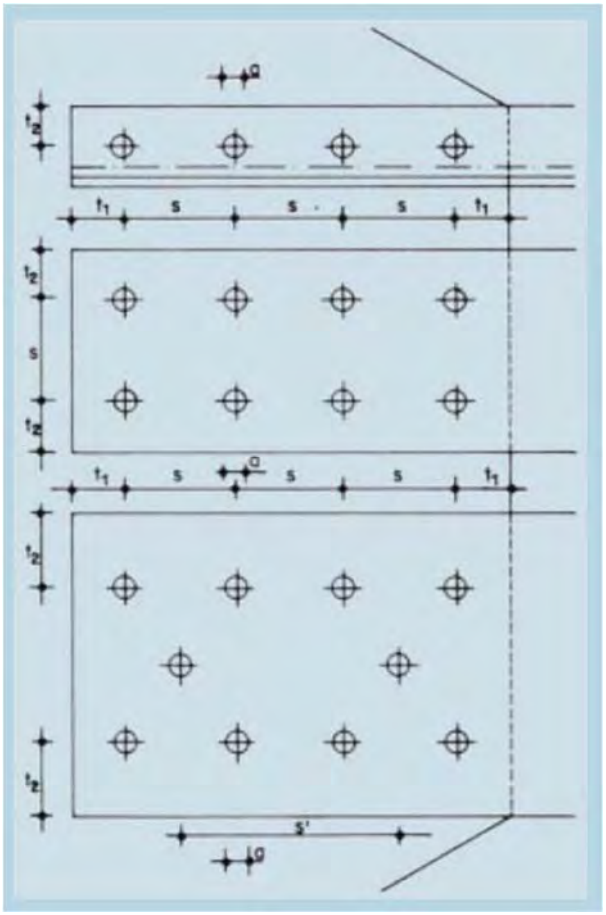
En cada estructura, los roblones o tornillos utilizados se procurará que sean solamente de dos tipos, o como máximo de tres, de diámetros bien diferenciados.

Los diámetros de los agujeros, Salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites de la Tabla 640.1, y se acercarán lo más posible a los valores óptimos consignados en los catálogos para cada perfil.

TABLA 640.1 LIMITACIONES PARA AGUJEROS

Diámetro del agujero (mm)	Espesor de cada pieza		Máxima suma de espesores de las piezas unidas (mm)
	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	
11	4	10	45
13	4	12	55
15	5	14	65
17	6	16	70
19	7	18	80
21	8	20	90
23	10	24	100
25	12	28	115
28	14	36	130

Las distancias t entre los centros de agujeros de diámetro a, que unan piezas, cuyo espesor mínimo es e, cumplirán las condiciones siguientes:



Valor mínimo:

- Para roblones: $S > 3{,}0\ a$
- Para Tornillos: $S > 3{,}5\ a$

Valor máximo:

- En general: $S < 8{,}0\ a$

  $S < 15{,}0\ e$

- En uniones de armado de barras a tracción: $S < 15{,}0\ a$

  $S < 25{,}0\ e$

En barras de gran anchura, con más de dos filas paralelas de roblones o tornillos en dirección del esfuerzo, en las filas interiores el valor máximo de la distancia s, en esta dirección, puede ser doble del indicado.

Las distancias t entre los centros de los agujeros y los bordes cumplirán las condiciones siguientes:

Valor mínimo:

- Al borde frontal $t_1 > 2{,}0\ a$
- Al borde lateral $t_2 > 1{,}5\ a$

Valor máximo:

- A cualquier borde $t < 3{,}0\ a$

  $t < 6{,}0\ e$

Cuando se empleen roblones o, tornillos ordinarios, la coincidencia de los agujeros se comprobará introduciendo un calibre cilíndrico, de diámetro un milímetro y medio (1,5 mm) menor que el diámetro nominal del agujero. Si el calibre no pasa suavemente, se rectificará el agujero.

Cuando se empleen tornillos calibrados, es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

COLOCACIÓN DE LOS ROBLONES

Los roblones deben calentarse, preferentemente, en hornos adecuados de atmósfera reductora; aunque, en defecto de aquéllos, se permite el uso de la fragua tradicional. Queda prohibida la utilización del soplete para este fin.

El calentamiento debe ser uniforme, salvo en las técnicas de calentamiento diferencial para la colocación de roblones de gran longitud. Al ser colocados deberán estar a la temperatura del rojo cereza claro, sin que ésta haya bajado del rojo sombra al terminarse de formar la cabeza de cierre.

Antes de colocar el roblón se eliminarán de su superficie la cascarilla o escorias que pueda llevar adheridas; y, después de colocado, deberá llenar completamente el agujero.

La cabeza de cierre del roblón debe ser de las dimensiones mínimas correspondientes a su diámetro, quedar centrada con la espiga, apoyar perfectamente en toda su superficie sobre el perfil unido y no presentar grietas ni astillas.

Las rebabas que, eventualmente, puedan quedar alrededor de la cabeza deberán eliminarse.

No se tolerarán huellas de la estampa sobre la superficie de los perfiles.

Las piezas que hayan de roblonarse juntas se unirán previamente con los tornillos de montaje, cuyo diámetro no debe ser inferior en más de dos milímetros (2 mm) al del agujero. Se colocará el número necesario de tornillos para que, fuertemente apretados con llave manual, aseguren la inmovilidad relativa de las piezas a unir y un mínimo contacto entre sus superficies.

La formación de las cabezas de cierre deberá hacerse con prensa o martillo neumático, quedando prohibida la colocación de roblones con maza de mano.

En casos excepcionales en que, por falta de espacio, no pueda utilizarse la herramienta adecuada, se permitirá la colocación a mano si el roblón es de mero atado. Si se trata de un roblón de fuerza es preferible, en estos casos, sustituirlo por un tornillo calibrado o, mejor, por un tornillo de alta resistencia.

Los roblones colocados, después de fríos, deberán comprobarse al rebote con un martillo de bola pequeño. Todos aquellos cuya apretadura resulte débil o dudosa se levantarán y sustituirán, sin excusa alguna; prohibiéndose expresamente el repaso en frío de los roblones que hayan podido quedar flojos.

El proceso de colocación de los roblones que constituyen la costura se llevará con tal forma que se evite la introducción de tensiones parásitas y el curvado o alabeo de las piezas.

COLOCACIÓN DE TORNILLOS ORDINARIOS Y CALIBRADOS

El diámetro nominal del tornillo ordinario es el de su espiga. El diámetro del agujero será un milímetro (1 mm) mayor que el de su espiga.

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

Es preceptivo en las uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandela bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme. Esta arandela de espesor variable se colocará también bajo la cabeza del tornillo, si ésta apoya sobre una cara inclinada.

Si por alguna circunstancia no se coloca arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión, por lo menos, en un filete.

Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos. Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, punto de soldadura, etc. Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que estén sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Los tornillos calibrados se designarán por los mismos diámetros nominales que los tornillos ordinarios, diámetros que corresponden, en este caso, al borde exterior del fileteado; su espiga será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en el Artículo 622.

Con estos tornillos se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca.

En todo lo demás, se aplicará a estos tornillos lo dicho para los ordinarios.

COLOCACIÓN DE TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán suficientemente limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se someterán al tratamiento de limpieza que se especifique en el Pliego: chorro de arena, chorro de gravilla de acero, decapado por llama, etc.; realizándose de acuerdo con las instrucciones de dicho Pliego.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo de acuerdo entre cabeza y espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos, en un filete, y puede penetrar dentro de la unión.

En tornillos de alta resistencia, el diámetro del agujero será, como norma general, un milímetro (1 mm) mayor que el nominal del tornillo, pudiendo aceptarse una holgura máxima de dos milímetros (2 mm).

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los planos de taller. También pueden emplearse métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión deben apretarse inicialmente al ochenta por ciento (80 %) del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

5.4.5.5.2 Uniones soldadas

Las uniones soldadas podrán ejecutarse mediante los procedimientos que se citan a continuación:

- Procedimiento I: Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Procedimiento II: Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.
- Procedimiento III: Soldeo eléctrico, automático, por arco sumergido. con alambre-electrodo fusible desnudo.
- Procedimiento IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

Otros procedimientos no mencionados, o que pudieran desarrollarse en el futuro, requerirán norma especial.

El Contratista presentará, si el Director lo estima necesario, una Memoria de soldeo, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Las soldaduras se definirán en los planos de proyecto o de taller, según la notación recogida en la Norma UNE 14009: "Signos convencionales en soldadura".

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al veinticinco por ciento (25 %), para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldaduras de ángulo será de tres milímetros (3 mm). El espesor máximo será igual a siete décimas (0,7) e_{min}, siendo e_{min} el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiles de barras tendrán una longitud no inferior a quince (15) veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta (60) veces el espesor de garganta, ni a doce (12) veces el ancho del perfil unido.

En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación resulte inferior al mínimo admitido más arriba. Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie, o expuestas a atmósferas agresivas.

En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales no será inferior a cinco (5) veces su espesor de garganta, ni a cuarenta milímetros (40 mm). La distancia libre entre cada dos (2) trozos consecutivos del cordón, no excederá de quince (15) veces el espesor del elemento unido que lo tenga menor si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco (25) veces dicho espesor si la barra es traccionada. En ningún caso, aquella distancia libre excederá de trescientos milímetros (300 mm).

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, o a un perfil, para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta (30) veces su espesor.

En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, excepcionalmente, las soldaduras de ranura para asegurar contra el pandeo local a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En este caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media (2,5) el espesor de la chapa cosida; la distancia libre en cualquier dirección entre dos ranuras consecutivas no será inferior a dos (2) veces el ancho de la ranura, ni superior a treinta (33) veces el espesor de la chapa; la dimensión máxima de la ranura no excederá de diez (10) veces el espesor de la chapa.

Queda prohibido el rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los roblones o tornillos provisionales de montaje. Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros en forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura.

La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras se ajustará estrictamente, en su forma y dimensiones, a lo indicado en los Planos.

La preparación de bordes para las soldaduras por fusión se deberá ejecutar de acuerdo con las prescripciones contenidas en las Tablas 640.2.1 a 640.2.11.

La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuará en taller.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura.

Durante el soldeo se mantendrán bien secos, y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación, y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los cero grados centígrados (0º C), si bien en casos excepcionales de urgencia, y previa aprobación del Director, se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre cero y menos cinco grados centígrados (0ºC y -5ºC) siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Contratista debe proporcionarse los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

El Proyecto o, en su defecto el DO, fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

El examen y calificación de los operarios que hayan de realizar las soldaduras se efectuará de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE 14010.

5.4.5.6.- DEFORMACIONES Y TENSIONES RESIDUALES

En el Proyecto deberán estudiarse las disposiciones de las uniones, de modo que las tensiones residuales inevitables que proceden de las deformaciones coartadas en las soldaduras, al combinarse con las originadas por las cargas, no den lugar a estados tensionales que resulten peligrosos.

Igualmente figurarán en el Proyecto, cuando sea preciso, los procedimientos de atenuación de tensiones residuales: recocido, calentamiento previo, etc.

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas, y reducir tensiones residuales al mínimo posible, se operará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- El volumen de metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.
- Las piezas a soldar se dispondrán de modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.
- El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.
- La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzca al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

5.4.5.7.- *PLANOS DE TALLER*

Para la ejecución de toda estructura metálica el Contratista, basándose en los Planos del Proyecto, realizará los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.
- El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de roblones y tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidas para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

5.4.5.8.- *EJECUCIÓN EN TALLER*

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos y perfiles, se ejecutarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvadura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0º C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegada en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950ºC, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700ºC, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas aquellas piezas de acero forjado necesarias en una estructura deberán ser recocidas después de la forja.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de

deformaciones indicados anteriormente, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada, y que están exentos de torceduras.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto, o por el Pliego.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30 mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.
- La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los Planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Se permite también la utilización del buril neumático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de bordes para el soldeo.

Aunque en los Planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que, por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

5.4.5.9.- MONTAJE EN BLANCO

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Excepcionalmente, el Director podrá autorizar que no se monte en blanco por completo en alguno de los casos siguientes:

- Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma; pudiéndose, en este caso, autorizar el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

- Sí se trata de un lote de varios tramos idénticos. En ese caso, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.
- Cuando las uniones de las piezas hayan de ir soldadas y no roblonadas, se presentarán en taller, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

5.4.5.10.- MONTAJE

El proceso de montaje será el previsto en los Planos y Pliego; o, en su defecto, será fijado por el Director, ajustándose al Programa de Trabajo de la obra. El Contratista no podrá introducir por si solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Director.

Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia del roblonado o soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento portland, de los tipos que se señalen en el Pliego. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente el paralelismo de las placas inferior y superior del aparato.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los Planos y en el Pliego, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

5.4.5.11.- PROTECCIÓN

Las estructuras de acero se protegerán contra los fenómenos de oxidación y corrosión, pudiendo utilizarse los productos reseñados en los Artículos 270 a 275 de este Pliego y/p del PG-3.

Sin embargo, el DO podrá fijar las condiciones en que se realizarán las protecciones y, en este caso, especificará, concretamente, el tipo de protección elegido y sus características accidentales, tales como color, acabado, etc., cuando ello sea necesario. Salvo especificación en contrario, la mano de imprimación, cuando se trate de una protección a base de pintura, se realizará por el Contratista, en taller, antes de expedir las piezas terminadas.

No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución haya sido autorizada por el Director, después de haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura terminada en taller.

No se imprimarán, ni recibirán, en general, ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), contada desde el borde del cordón. Cuando. por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura fácilmente eliminable antes del soldeo.

Las superficies a imprimar se limpiarán cuidadosamente con la rasqueta y el cepillo de alambre; eliminando todo rastro de suciedad y de óxido, así como las escorias y las cascarillas. En estructuras sometidas a ambientes agresivos, será obligatoria la limpieza con chorro de arena.

Las manchas de grasa podrán eliminarse con lejía de sosa.

Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.

Siempre que sea posible, la imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es practicable podrá efectuarse la imprimación al aire libre; a condición de no trabajar en tiempo húmedo, ni en época de helada. Entre la aplicación de la capa de imprimación y la de las de acabado, deberá transcurrir un plazo mínimo de treinta y seis horas (36 h).

El Proyecto fija las condiciones en que hayan de realizarse los tratamientos de metalizado, con zinc o con aluminio, cuando sea éste el medio previsto para la protección de la estructura.

Se adoptarán las medidas adecuadas para evitar la corrosión de los elementos que apoyen directamente sobre fábricas, o que se empotren en las mismas.

5.4.5.12.- TOLERANCIAS DE FORMA

Las tolerancias máximas que se admiten respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, son las siguientes:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a roblones y tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los roblones o tornillos.

- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (± 5 mm); teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de quince milímetros (15 mm).
- En las longitudes de las barras componentes de celosías triangulares, tres milímetros. (± 3 mm).
- En la luz total de una viga armada o de celosía, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:
  - Diez milímetros (10 mm).
  - Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de la luz teórica.
- En la flecha de soportes, el límite menor de los dos siguientes:
  - Quince milímetros (15 mm).
  - Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.
- En la flecha de barras rectas de estructuras de celosía, el límite menor de los dos siguientes
  - Diez milímetros (10 mm).
  - Un mil quinientosavo (1/1.500) de la distancia teórica entre nudos.
- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:
  - Díez milímetros (10 mm).
  - Un mil quinientosavo (1/1.500) de la luz teórica.
- Los desplomes de soporte no excederán del menor de los limites siguientes:
  - Veinticinco milímetros (25 mm).
  - Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.
- Los desplomados de vigas en sus secciones de apoyo, sean de celosía o alma llena, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total: excepto para vigas carril, en las que la tolerancia anterior se reducirá a la mitad (1/2).

5.4.5.13.- MEDICIÓN Y ABONO

Las estructuras de acero se abonarán, en general, por kilogramos (kg) de acero, medidos por pesada en báscula oficial, y en el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

No obstante, en caso de que sea difícil o imposible la realización de las pesadas, se abonarán mediante medición teórica, en cuyo caso se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Normas UNE citadas en el Artículo 620 de este Pliego y/o del PG-3.

Para el peso de las chapas se tornará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7,850 kg/dm^3).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director.

El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura, salvo que se especifique en el documento de Presupuesto.

Los roblones y tornillos utilizados se abonarán por unidades, según sus tipos, medidos sobre los Planos.

La soldadura se abonará por metros (m) de un determinado tipo, medidos sobre los Planos.

Cuando en el Proyecto no se especifique precio para el abono de las soldaduras, roblones o tornillos, se considerará que dicho abono está incluido en el de la estructura.

Los gastos de inspección radiográfica serán de cuenta del Contratista, si no se fija otra cosa en el Presupuesto.

TABLA 640.2.1 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO SEMIAUTOMÁTICO CON ALAMBRE MACIZO Y PROTECCIÓN GASEOSA

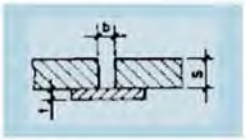
Uniones a tope en cualquier posición						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (mm)	β (mm)	Observaciones
1.1. Bordes rectos						
1.1.1.						
		S +1				Para soldaduras desde un solo lado
	1-5	—				
		2 −0				
		+1				Para soldaduras desde los dos lados
	3-6	2				
		−0				
1.1.2. Unión con chapa dorsal						
		+1				
	1	2				
		−0				1 ≥ b · 8 mm máx.
		+1				
	2-5	S				
		−0				

TABLA 640.2.2 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO SEMIAUTOMÁTICO CON ALAMBRE MACIZO Y PROTECCIÓN GASEOSA

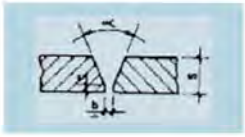
Uniones a tope en cualquier posición						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
1.2. En v						
1.2.1.						
		+1	+0			
	5 ≤ 10	2	2	50° ± 5°		
		−2	−2			
		+1	±0			
	≥10	2	2	45° ± 5°		Con burilado y toma de raíz
		−2	−1			
1.2.2.						
1.2.3.						
		+1				
	5 ≤ 10	2	1 máx.	50° ± 5°		
		−0				Con burilado y toma de raíz imposible
		+1				
	>10	2	1 máx.	40° ± 5°		
		−0				
1.2.4.						

TABLA 640.2.3 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO SEMIAUTOMÁTICO CON ALAMBRE MACIZO Y PROTECCIÓN GASEOSA

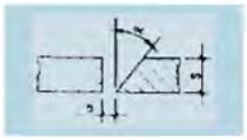
Uniones a tope en cualquier posición						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
1.3. En v asimétrica						
1.3.1.						
	6 ≤ 10	2 ± 1	2 ± 1	45° ± 5°		
	>10	3 ± 1	2 ± 1	45° ± 5°		Toma de raíz posible
1.3.2.						
1.3.3.						
	6 ≤ 10	2 +1 −0	1 máx.	45° ± 5°		Toma de raíz posible
	>10	2 +1 −0	1 máx.	45° ± 5°		
1.3.4.						

TABLA 640.2.4 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO SEMIAUTOMÄTICO CON ALAMBRE MACIZO Y PROTECCIÓN GASEOSA

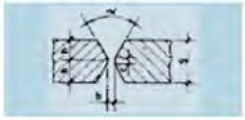
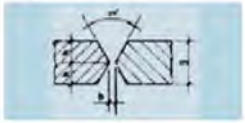
Uniones a tope en cualquier posición						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
1.4. En x						
1.4.1.						
	≥12	3 ± 1	3 ± 1	50° ± 5°		$h = \frac{S}{2}$ (simétrica)
1.4.2.						
	>12	3 ± 1	1 máx.	50° ± 5°		$h = \frac{S}{2}$ (simétrica)

TABLA 640.2.5 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO SEMIAUTOMÄTICO CON ALAMBRE MACIZO Y PROTECCIÓN GASEOSA

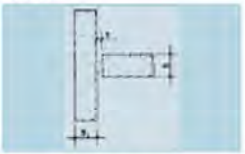
Uniones a tope en cualquier posición						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
2.1. Bordes rectos						
2.1.1.						
	Cualquier espesor	Oa = S/6 Con 2 mm máx.				
2.2. En V asimétrica						
2.2.1.						
	>5	3 ± 1		3 ± 1	45° ± 5°	Toma de raíz con un cordón de ángulo

TABLA 640.2.6 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO SEMIAUTOMÁTICO CON ALAMBRE MACIZO Y PROTECCIÓN GASEOSA

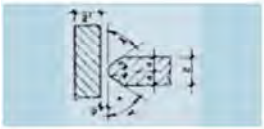
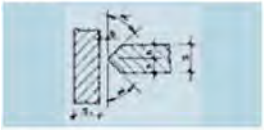
Uniones a tope en cualquier posición						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
2.3. En K						
2.3.1. 	⩾6	3 ± 1	2 ± 1	45° ± 5°		$h = \frac{S}{2}$ (simétrica)
2.3.2. 	⩾6	2 +1 −2	1 máx.	45° ± 5°		$h = \frac{S}{2}$ (simétrica)
2.4.						
2.5. En doble U 	⩾30	2 +1 −2	3 ± 1	25° ± 5°		$h = \frac{S}{2}$ (simétrica) $R = 8$ $L = 3\ ^{+2}_{-1}$

TABLA 640.2.7 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO MANUAL CON ELECTRODOS DE PENETRACIÓN NORMAL

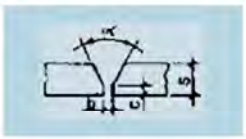
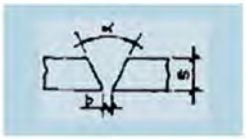
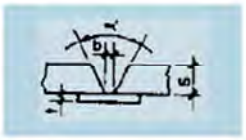
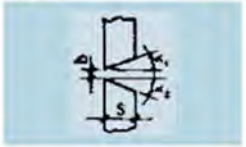
Uniones a tope						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
Soldeo en lecho y en vertical ascendente						
1.2. En V						
1.2.1.						
	6-≤10	0-2	2 ± 1	70° +0° −10°		Burilado y toma de raíz
	>10-25	0-2	2 ± 1	60° ± 5°		Burilado y toma de raíz
1.2.2.						
	6-≤12	3 +2 −0	2 +0 −1	55° ± 5°	70° +0° −10°	Para soldeo en vertical ascendente
	>12-25	5 +3 −0	2	55° ± 5°		
1.2.3.						
	3-≤10	2 +1 −0		70° +0° −10°		Burilado y toma de raíz imposible
	>10-25	2 +1 −0		60° +5° −0°		Burilado y toma de raíz posible
	3-≤20	0-3		60° +5° −0°		Burilado y toma de raíz posible
1.2.4.						
	6-≤12	3 +2 −0	2	55° ± 5° +0° −1	70° +0° −10°	Para soldeo en vertical ascendente
	>12-25	5 +3 −0	2	55° ± 5°		
Soldeo en cornisa						
1.2. En V						
1.2.1.						
	≥10-20	3 +1 −0	2 ± 1	$\alpha_1 = 45°$ +5° −0°		Burilado y toma posible
				$\alpha_1 = 15°$ +5° −0°		
1.2.2.						
1.2.1.						
	3-≤10	2 +1 −0		$\alpha_1 = 45°$ +5° −0° $\alpha_2 = 0°$		Burilado y toma posible
	>10-20	2 +1 −0		$\alpha_1 = 45°$ +5° −0° $\alpha_2 = 15°$ +5° −0°		
1.2.4.						

TABLA 640.2.8 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO MANUAL CON ELECTRODOS DE PENETRACIÓN NORMAL

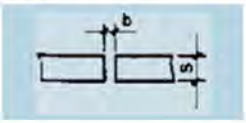
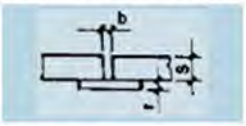
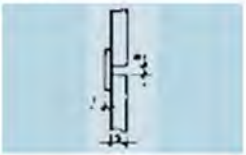
Uniones a tope						
Sección	*S* (mm)	*b* (mm)	*c* (mm)	*α* (°)	*β* (°)	Observaciones
Soldeo en lecho y en vertical ascendente						
1.1. Bordes rectos						
1.1.1.						
	≤3	*S* ± 0,5				Para soldaduras por un solo lado
	≤6	0 a *S*/2				Para soldaduras por los dos lados
1.1.2. Union con chapa dorsal						
	<3	0 a 3				
	3-<5	≥S + 3				*t* ≥ *b*
	5-≤8	≥8				
	8-16	≥12				
Soldeo en comisa						
1.1. Bordes rectos						
1.1.1.						
	≤3	*S* ± 0,5				Para soldaduras por un solo lado
	≤5	1 a *S*/2				Para soldaduras por los dos lados
1.2.2.						
	1-≤3	*S*	+1 –0			*t* ≥ *b*

TABLA 640.2.9 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO MANUAL CON ELECTRODOS DE PENETRACIÓN NORMAL

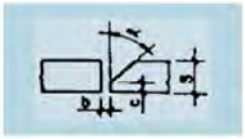
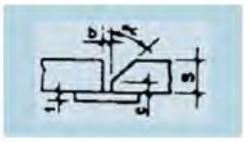
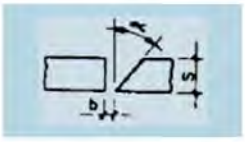
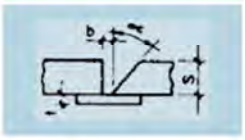
Uniones a tope						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
Soldeo en lecho y en vertical ascendente						
1.3. En V asimétrica						
1.3.1.			+1	−0°		+5
	6-≤10	2 ± 1	2	55°		45°
			−1	+5°		−0
			+1	+5°		Por soldeo en vertical ascendente con burilado y toma de raíz. Burilado y toma de raíz
	>10-25	3 ± 1	2	45°		
			−0	−0°		
1.3.2.		+2	+0	−0°		+5
	6-≤12	5	2	55°		45°
		−0	−1	+5°		−0
		+4	+0	+5°		Por soldeo en vertical ascendente $t \geq b$
	>10-25	5	2	45°		
		−0	−1	−0°		
1.3.3.		+1		−0°		
	3-≤10	2		55°		Burlado y toma de raíz imposible
		−0		+5°		
		+1		+5°		
	>10-25	2		45°		
		−0		−0°		
1.3.3.		+1		−0°		
	3-≤12	5		55°		
		−0		+5°		
		+4		+5°		
	>12-25	5		45°		
		−0		−0°		
Soldeo en cornisa						
1.3.						
1.3.1.						
1.3.2.						
1.3.3.						
1.3.4.						

TABLA 640.2.10 PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO MANUAL CON ELECTRODOS DE PENETRACIÓN NORMAL

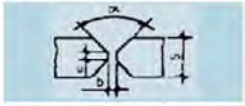
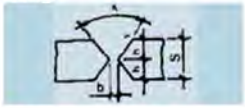
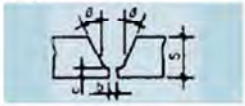
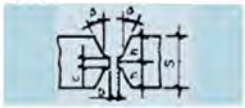
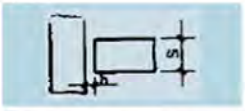
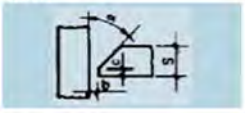
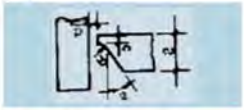
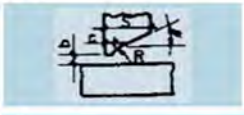
Uniones a tope						
Sección	S (mm)	b (mm)	c (mm)	α (°)	β (°)	Observaciones
Soldeo en lecho y en vertical ascendente						
1.4. En X						
1.4.1. 	>13-25	3 ± 1	2 ± 1			$h = S/2$ (simétrica
1.4.2. 	>13-25	3 ± 1		+0° 70 −10°		$h = S/2$ (simétrica)
	>20	3 ± 1		60° ± 5°		$h = S/2$ (simétrica)
1.5. En U						
1.5.1. 	>20	2 ± 1	3 ± 1		15° ± 5°	$R = 5$ +2 −0
1.6. En doble U						
1.6.1. 	>30	2 ± 1	3 ± 1		+5° 15° −0°	$h = S/2$ (simétrica) $R = 5$ +2 −0
Soldeo en cornisa						
1.4. En X						
1.4.1. 	>20	2	+1 −0	+5° $\alpha_1 = 45°$ −0° +5° $\alpha_1 = 15°$ −0°		$h = S/2$ (simétrica) Si se exige penetración completa hay que tomar disposiciones especiales
1.4.2. 	>20	2	+1 −0	+5° $\alpha_1 = 45°$ −0° +5° $\alpha_1 = 15°$ −0°		$h = S/2$ (simétrica) Si se exige penetración completa hay que tomar disposiciones especiales
1.5.						
1.6. 						
1.7. En K						
1.7.1.	10-20	2	+1 −0	+5° $\alpha_1 = 45°$ −0°		$h = S/2$ (simétrica) Si se exige penetración completa hay que tomar disposiciones especiales
	>20	2	+1 −0	+0 +5° 2 $\alpha_1 = 15°$ −1 −0°		

TABLA 640.2.11PREPARACIÓN DE BORDES PARA SOLDEO MANUAL CON ELECTRODOS DE PENETRACIÓN NORMAL

Uniones a tope						
Sección	*S* (mm)	*b* (mm)	*c* (mm)	*α* (°)	*β* (°)	Observaciones
Soldeo en lecho y en vertical ascendente						
2.1. Borde recto						
2.1.1.						
	Todos los espesores	0 á *S*/5 con 2 mm máx.				
2.2. En V asimétrica						
2.2.1.						
	5-≤20	0 á 3	1 máx.	55° +5° −0°		
2.3. En K						
2.3.1.						
	>13-25	0 á 3	2 +0 −1	55° +5° −0°		*h* = *S*/2 (simétrica)
2.4. En U asimétrica						
2.4.1.						
	>16	0 á 3	2 +1 −0		20° +5° −0°	*R* = 8
2.5. En doble U						
	>30	0 á 3	2 +1 −0		15° +5° −0°	*h* = *S*/2 (simétrica) *R* = 8 *L* = 3 +2 −1
Soldeo en cornisa						
2.1.						
2.2. En V asimétrica						
2.2.1.						
	5-≤20	3	1 máx. +1 −0	55° +5° −0°		
2.3.						
2.4. En U asimétrica						
2.4.1.						
	>16	0 á 3	2 +1 −0		20° ± 5°	
2.5.						

5.5 REDES DE ABASTECIMIENTO

5.5.1 PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL

5.5.1.1.- CARACTERÍSTICAS

Las piezas especiales de fundición dúctil irán revestidas interior y exteriormente con resina epoxi, con un espesor mínimo de 70 μm.

Tipos de junta:

- Extremos de enchufe: llevarán junta tipo "exprés"
  La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contra brida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.
  Una vez verificada la posición de la contra brida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.
  Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 kg·m.
  Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 kg·m.
  Tanto los bulones como la contra brida serán de fundición dúctil.
- Extremos de bridas
  Se unen por interposición entre las dos bridas de una arandela de estanquidad plana, que se comprime por el apretado de los tornillos, cuyas dimensiones y número varía según el diámetro de la conducción y la presión de servicio.
  Las bridas serán PN-16 o PN-25 según la norma UNE-EN 1092.
  Las bridas serán orientables para diámetros comprendidos entre DN80 y DN600 y fijas para los comprendidos entre DN700 y DN1200.
  Los tornillos serán de acero clase resistente 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), dimensionados de forma apropiada según DN y PN de la brida, con arandelas a ambos lados, de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.
  En el contexto de este pliego se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).
  En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.
  Las juntas de unión entre bridas serán de PVC o Plásticas (etileno-propileno) de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.
  En aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas, o bajo otras condiciones agresivas, deberá ser protegida su tornillería de amarre mediante envoltura realizada con "cinta grasa".
  Se ha podido agrupar varios tipos de bridas, o de plantillas de taladro, para diferentes presiones en función del diámetro, y queda como sigue:

Diámetros nominales DN	Identidad forma de brida	Identidad plantilla de taladro
40 y 50	PN 16 - 25	PN 16 - 25
60 y 65	PN 16 - 25	
80	PN 16 – 25	PN 16 - 25

5.5.1.2.- EJECUCIÓN

Deberán dotarse de los anclajes y contrarrestos que fueran necesarios según cálculo.

5.5.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso, incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), etc.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

5.5.2 TUBOS DE POLIETILENO BAJA DENSIDAD. ACCESORIOS

5.5.2.1.- MATERIALES

Tubería de Polietileno PE 100 (Baja Densidad) SDR 7,4 para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201

5.5.2.2.- MARCA DE CALIDAD

Deberá estar en posesión del marcado exigido por la norma UNE EN 12201 y marca de organismo de certificación acreditado por ENAC.

5.5.2.3.- TIPO DE JUNTA

La unión entre tubos se realizará mediante accesorios de compresión.

5.5.2.4.- ACCESORIOS

Los accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno serán de polipropileno o latón.

No podrán emplearse accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno con rosca macho de polipropileno. En estos casos los accesorios de rosca macho serán metálicos, realizados en latón.

En las piezas de latón, el casquillo en la unión a tubo será de resina acetílica.

Todos los elementos deberán contar con marcado según la normativa correspondiente e identificación del fabricante.

Dispondrán de Certificado para Uso Alimentario conforme al RD 140/2003, todos ellos otorgado por entidad acreditada por ENAC y deberán cumplir los ensayos establecidos en las Normas:

- UNE-EN ISO 3458 Estanquidad con presión hidráulica interior
- UNE-EN ISO 3459 Estanquidad bajo presión negativa
- UNE-EN ISO 3503 Estanquidad con presión hidráulica interior para conjuntos sometidos a flexión.
- UNE-EN ISO 3501 Resistencia al desgarro bajo fuerza longitudinal constante

5.5.2.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales [m] realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del extremo, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso, incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería.

5.5.3 PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN EN REDES DE ABASTECIMIENTO

5.5.3.1.- CONDICIONES GENERALES

A. El Contratista de la obra civil ejecutará todas las operaciones de lavado, prueba hidrostática y desinfección completa del sistema de tubos, incluyendo el transporte de agua para la prueba desde los puntos de toma autorizados, así como la evacuación del agua después de la prueba.
B. El Contratista de la obra deberá presentar una notificación escrita con una anterioridad de al menos 48 horas antes del programa propuesto para la prueba, para el examen y autorización expresa de la Dirección de Obra. Los planes propuestos por el Contratista para la obtención y transporte del agua para la prueba, su control y su disposición después de las pruebas también deberán ser presentados por escrito a la Dirección de Obra.
C. Los compuestos químicos para la cloración, las válvulas, tapones temporales, y cualquier otro equipo o material necesario para el control del agua será determinado y suministrado por el Contratista, sujeto al examen de la Dirección de Obra. No se deberá usar ningún material que sea perjudicial para el sistema, ya sea durante la construcción o durante la explotación.
D. A menos que se estipule otro modo en esta especificación, los puntos de toma del agua para la prueba hidrostática y desinfección del sistema de tubos de agua serán los indicados por S.C.P.S.A. No obstante, el Contratista deberá hacer todo lo necesario para el transporte del agua desde la toma designada por S.C.P.S.A. hasta los puntos de uso. Todos los gastos ocasionados tanto por la compra de agua si fuese preciso, como su transporte y su futura evacuación correrán a cargo del Contratista.
E. Todos los tubos a presión deberán ser probados. La desinfección se hará por cloración. La dosificación del cloro será la indicada por la Dirección de Obra, quién dará al Contratista las instrucciones para la aplicación apropiada del cloro. Todas las operaciones de prueba hidrostática y cloración deberán ser ejecutadas por el Contratista en presencia de la Dirección de Obra.
F. Las operaciones de desinfección deberán ser programadas por el Contratista, lo más tarde como sea posible, dentro del período de tiempo del contrato, para asegurar el grado máximo de esterilidad de las instalaciones, al tiempo de que el trabajo sea aceptado por S.C.P.S.A. Las pruebas bacteriológicas serán hechas por el laboratorio de S.C.P.S.A. Los resultados de estas pruebas deberán ser satisfactorias.
G. La operación de vaciado y extracción del agua de los tubos después de que se complete la prueba hidrostática y la desinfección, deberá ser autorizada por la Dirección de Obra.

5.5.3.2.- PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍAS

Una vez colocadas las tuberías y antes de rellenar la zanja se realizarán las pruebas de estanquidad o exfiltración con agua o presión.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas, así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

El Contratista deberá dotarse de medios y planificarse para la ejecución de la obra. Muy especialmente son de cuenta del Contratista el diseño, construcción y demolición de los macizos de anclaje, estructuras metálicas de cierre y contención, taladros de bridas ciegas, montaje y desmontaje de ésas, y todos los medios auxiliares y personal necesario para las pruebas.

El Contratista presentará un plan de ejecución de las pruebas de estanqueidad y presión. En el plan se detallarán los tramos en que se ha dividido la instalación a probar, los puntos de llenado y vaciado de la conducción, la ubicación de los contrarrestos (tanto provisionales como definitivos), las presiones a que se realizarán la prueba de acuerdo a la UNE-EN 805, el cálculo y dimensiones de los contrarrestos en función de las condiciones reales del terreno y ejecución, y la equipación con que cuenta el contratista al efecto de realizar la prueba (medición de presión y volumen de agua). Dicho plan deberá ser aprobado por la dirección facultativa con anterioridad a la ejecución de las pruebas.

Antes de la prueba, todas las tuberías deben ser lavadas con agua o limpiadas con agua a presión, según lo más apropiado. El Contratista probará todas las tuberías, tanto por tramos como en el total de la tubería. Ninguna sección de tubería se deberá probar hasta que todo el hormigonado o mortero aplicado "in situ" tenga un curado de al menos 14 días. La prueba se hará cerrando válvulas, si éstas estuviesen ya instaladas o colocando tapones de prueba provisionales en los extremos de los tubos y llenando la conducción con agua lentamente. El Contratista será responsable de asegurarse que todos los tapones de prueba estén asegurados correctamente para resistir el empuje de la presión del agua de prueba sin hacer daño o producir movimiento de los tubos adyacentes. Se debe tener cuidado para asegurarse que todas las válvulas de las ventosas están abiertas durante el llenado con agua.

El empuje total sobre los tapones de prueba se transmitirá al terreno mediante estructuras suficientemente rígidas.

Las prestaciones del Contratista descritas en el apartado anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de los ensayos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

La tubería se deberá llenar con agua a una velocidad tal que no cause oscilaciones en la lámina de agua ni exceda la velocidad a la cual el aire pueda evacuarse por las ventosas de una manera razonable y que permita la salida de todo el aire que esté en la tubería. Una vez que una sección de tubería haya sido llenada con agua se debe dejar que permanezca en reposo a baja presión durante el tiempo necesario para que el revestimiento interior de mortero u hormigón absorba la cantidad apropiada de agua y para que se elimine el aire que está dentro del tubo. Durante este período se examinarán los cabos extremos ciegos, válvulas y conexiones, para comprobar si hay escape de agua. Si se localizan escapes de agua se tomarán las medidas correctivas necesarias, que serán adoptadas por la Dirección de Obra.

La demora en la ejecución de las pruebas podrá ser causa de la orden de paralización del resto de la obra.

Tramos de prueba: Las longitudes de los tramos de prueba dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- la presión de prueba (STP) pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba
- pueda aplicarse una presión al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos
- pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP
- en la medida de lo posible, sus extremos coincidirán con válvulas de paso de la tubería

Con todo ello, serán aprobadas por la Dirección de Obra, estando comprendidas a título orientativo entre 250 y 600 m. Antes de cada prueba se realizarán todos los anclajes necesarios.

Presión de prueba: Definiciones según UNE-EN 805:

- **(DP) Presión de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista excluyendo el golpe de ariete.
- **(MDP) Presión máxima de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista incluyendo el golpe de ariete.
  - MDP se designa **MDPa** cuando se fije previamente el golpe de ariete admitido.
  - Solo el caso de los ramales de las redes de distribución, en los que, debido a la abundancia de mecanismos de cierre, cometidas, etc., es difícil calcular con detalle el golpe de ariete en la hipótesis pésima de funcionamiento, es una de las situaciones en las que su valor puede ser "estimado". El margen fijado para el golpe de ariete en este caso no debe ser inferior a 2 bares.
  - MDP se designa MDPc cuando el golpe de ariete se calcula en detalle.
- La **Presión de prueba (STP)** se calculará conforme a la norma UNE-EN 805, a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle o únicamente se haya estimado, el valor de STP será:
  - Golpe de ariete calculado => STP = MDPc + 0,1 N/mm^2 (1 bar)
  - Golpe de ariete no calculado: el menor de los dos valores siguientes:
    STP = MDP_a x 1,5 bar (0,15 N/mm^2)
    STP = MDP_a + 5 bar (0,5 N/mm^2)

Criterio de aceptación: Una vez alcanzado el valor de STP, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose entrada de agua durante al menos una hora. Al final de este período, el descenso de presión debe ser inferior a **0,02 N/mm²** (0,2 kp/cm^2) para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa y PE.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, suministrando para ello agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión (UNE-EN 805).

$$\Delta V_{\max} = 1.2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{Ew} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

Donde:

$\Delta V_{\max}$ es la pérdida de agua admisible, en litros

V es el volumen del tramo de conducción en prueba en litros

Δp es la caída de presión admisible en kPa

E_w es el módulo de elasticidad del agua (kPa)

D es el diámetro interior del tubo (m)

e es el espesor de la pared del tubo (m)

E es el módulo de elasticidad del material del tubo (kPa)

1,2 es un factor de corrección

En caso de tuberías o tramos de tuberías que no superen la prueba de fugas de agua especificada, el Contratista deberá determinar la causa del escape excesivo, tomar las medidas necesarias para reparar el escape y hacer de nuevo la prueba hidrostática de la tubería o tramo de tubería, todo sin ningún costo adicional.

5.5.3.3.- DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS

Todas las tuberías excepto las de los desagües, deberán ser desinfectadas como se establece en esta especificación.

En aquellos casos en que la citada limpieza pueda afectar al medio ambiente se deberá realizar un plan previo, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. No se iniciarán este tipo de trabajos hasta tanto no conste en el Libro de Órdenes la orden pertinente.

Cloración: Una mezcla de agua y cloro se aplicará por medio de un dispositivo de alimentación de cloro. La solución de cloro deberá aplicarse a un extremo de la tubería a través de una conexión de entrada de manera que, a medida que la tubería se vaya llenando con agua, la dosis de cloro aplicada al agua permita que la concentración en cloro del tramo a probar sea de 20 ppm (partes por millón, en base a peso, equivale a gr/m^3).

Se prevendrá que la solución concentrada de cloro de la tubería que está siendo tratada no se introduzca en las tuberías de distribución de agua potable en servicio.

Período de retención: El agua clorada se deberá mantener en la tubería el tiempo suficiente para destruir las bacterias. Este período de tiempo será al menos 24 horas. Después de que el agua tratada con cloro ha sido mantenida en el tubo el tiempo requerido, el cloro residual en los extremos de la tubería y otros puntos representativos deberá ser al menos de 10 ppm

Desinfección de válvulas: Durante el procedimiento de cloración de la tubería, todas las válvulas y otros accesorios deberán ser accionados mientras la tubería se está llenando con el agua altamente clorada.

Lavado final: Después de la cloración toda el agua tratada se debe vaciar de las tuberías por sus extremos y desagües. Posteriormente, y para eliminar el exceso de cloro residual procedente de la hipercloración, se realizará un aclarado de la tubería según indicaciones de la Dirección de Obra, disponiéndose en su caso un sistema de neutralización del producto oxidante usado. En el caso de emplear hipoclorito sódico, podrá neutralizarse con tiosulfato sódico ($Na_2S_2O_3$).

Si el tratamiento inicial fallara, al no producirse unos resultados satisfactorios en las tuberías, de acuerdo con los análisis a efectuar de medida del cloro residual, el procedimiento de cloración se repetirá sin ningún costo adicional para S.C.P.S.A. hasta que se obtengan los resultados satisfactorios.

Las prestaciones del Contratista descritas comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo la toma de muestras y comprobaciones necesarias.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de estos trabajos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

5.5.3.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de estas operaciones de desinfección y pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro lineal de tubería.

5.5.4 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN

5.5.4.1.- EJECUCIÓN

Se constituyen en todos los casos mediante macizos de anclaje de hormigón armado de resistencia característica 25MPa y acero B500S.

El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente, en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras-conectores capaces de absorber las tensiones rasantes correspondientes.

El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM. Alternativamente podrá hormigonarse contra el terreno, saneando previamente el mismo y garantizando un sobre espesor de al menos 20 cm.

Se ha considerado como estado límite de cálculo la prueba de presión, con tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. Considerando:

- el empuje hidráulico para la presión de prueba STP
- el peso propio del macizo (con densidad 2,2 t/m^3 o 2,5 t/m^3 en hormigón armado)
- un ángulo de rozamiento interno del terreno $\theta = 23^0$
- el rozamiento tierras-macizo en la base (igual a 2/3 tg(θ))
- el empuje activo supuesta una altura de tierras de 0,80 m sobre la tubería y con ley de distribución uniforme (con el valor de la cara superior del macizo).
- una densidad del terreno de $\gamma = 1{,}8$ t/m^3
- el coeficiente de seguridad al deslizamiento se ha tomado igual a 1

Las dimensiones definidas para los macizos se corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la Dirección de Obra, previa justificación, podrá redefinir los mismos.

A los contrarrestos se les dispondrá de conducciones pasantes que permitan la libre circulación del agua en zanja.

Estos elementos se redimensionarán en obra de acuerdo a las características reales del emplazamiento: características del terreno, profundidad real ejecutada, ángulo real ejecutado.

5.5.4.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados en madera cepillada y el hormigón correspondiente totalmente colocado.

5.5.5 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS

5.5.5.1.- *DEFINICIÓN*

Piezas metálicas de acero inoxidable realizadas en taller de calderería, cuya función es la de servir de anclaje, soporte y contrarresto de los empujes hidráulicos producidos en válvulas, cambios de dirección o diámetro, tés y extremos cerrados de conducciones de abastecimiento.

Estas piezas se colocarán en registros visitables o en cámaras de llaves de depósitos y bombeos.

En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, (inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono). Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.

En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, (austenítico). Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.

Su diseño particular figura en planos de detalle.

Como norma general dispondrán de placa de anclaje a solera de acero de espesor mínimo 10 mm, con taladros de paso para tornillos de anclaje y riostra de acero de espesor mínimo 5 mm. La unión de ambas dispondrá de rigidizadores.

El arriostrado de la tubería o pieza se realizará en junta de bridas o directamente a tubo mediante abrazadera con llanta de acero y junta de goma de asiento.

Se anclarán a solera mediante tornillos de métrica no inferior a 16 mm y tacos mecánicos expansivos.

5.5.5.2.- *MEDICIÓN Y ABONO*

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios la pieza de calderería, el galvanizado en caliente y el pintado de la misma, así como los trabajos de anclaje a solera, arriostrado de la tubería o pieza, la tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y las juntas de asiento que fueran necesarios.

5.5.6 VALVULERIA

5.5.6.1.- *MATERIALES*

5.5.6.1.1 Válvulas de Compuerta

La gama de utilización se ceñirá a tuberías de red de diámetro $\leq$ 250mm.

Se instalarán válvulas de compuerta de fabricantes aprobados por SCPSA, de modelo corto, que deberán cumplir las siguientes características:

- Cuerpo: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy. De fondo liso, sin entalladura de encaje.
- Tapa: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy. Con tornillería embutida.
- Compuerta: de fundición dúctil recubierta con caucho nitrílico. Con guías verticales independientes.
- Eje: de acero inoxidable pulido AISI-420. Tuerca unión compuerta-eje: de latón. Cierre empaquetadura superior: mediante doble junta tórica
- Longitud: según DIN 3202
- Tornillos: de acero clase 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), con arandelas a ambos lados
- Taladro de bridas: s/DIN 2533
- Maniobra de la válvula: caperuza o cuadradillo de maniobra

5.5.6.1.2 Válvulas de Mariposa

Las válvulas de mariposa serán estancas y cumplirán las siguientes características

- Cuerpo de Fundición Nodular JS 1030 con taladros roscados y no pasantes

- Eje de acero inoxidable AISI-420
- Mariposa de acero inoxidable AISI-316
- Anillo elastómero de etileno-propileno EPDM
- Dotadas de mecanismo desmultiplicador, de accionamiento manual o motorizado, de par adecuado, sumergible, con volante y señalización visual.
- Probada a estanquidad con agua
- Montaje con tornillos de acero clase 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), con arandelas a ambos lados

Antes de la formalización del pedido, el Contratista deberá indicar a la Dirección de obra el nombre del fabricante de las válvulas de mariposa, para proceder a su autorización.

Asimismo, presentará:

- Certificado de calidad de las válvulas.
- Manual de montaje y mantenimiento.
- Catálogos actualizados de las válvulas a emplear, que incluirán las curvas (Q, kv) de cerrado de la válvula, para que sea considerado en los cálculos del transitorio hidráulico, y así definir un correcto proceso de apertura y cierre de las mismas.

5.5.6.1.3 Válvulas de Retención

Las válvulas de retención serán de disco partido.

Las características que deben cumplir son las siguientes:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular.
- Asiento de elastómero (EPDM homologado para uso con agua potable).
- Eje y resortes de acero inoxidable AISI 316.
- Clapetas de acero inoxidable AISI 316.

5.5.6.1.4 Válvulas Automáticas

Son válvulas automáticas constituidas por:

- Válvula de base de globo y pistón
- Circuitos de control (circuito piloto)
- Pilotos

Cumplirán las siguientes características:

- Cuerpo y Tapa de Fundición Nodular
- Partes internas en bronce o acero inoxidable
- Revestimiento interior y exterior con epoxi
- Circuito piloto de acero inoxidable

Dependiendo de su función, pueden ser:

- Altimétricas
- Sostenedoras de presión
- Reductoras de presión
- Alivio/Contra el Golpe de Ariete

El cierre de la válvula base será modulante, salvo en la válvula de alivio.

En cualquier caso, la casa fabricante y suministradora será de reconocida experiencia en este tipo de elementos pudiendo ser propuesta por la Dirección de Obra.

5.5.6.2.- *EJECUCIÓN*

El almacenamiento de la válvula deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado y sin temperaturas excesivas.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de colocar cualquier válvula de regulación o sus accesorios, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a:
  - Posibilidad de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Montaje entre bridas
  - Posibilidad de montaje en cabeza de línea o desmontaje aguas abajo
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula.
- Comprobar la adecuación de la presión de servicio
- La necesidad de dispositivos de anclaje

Las válvulas ya colocadas deberán estar protegidas en su integridad mediante un envoltorio de film de plástico. Este envoltorio no se retirará hasta el fin de obra. Su objetivo es proteger a las mismas de impregnaciones de hormigón, mortero, golpes que puedan dañar su revestimiento exterior, etc.

La tornillería de conexión entre bridas será de un material de la misma calidad que los elementos a los que une.

En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

5.5.6.3.- *MEDICIÓN Y ABONO*

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

5.6 REDES DE SANEAMIENTO

5.6.1 TUBERIA DE FUNDICION NODULAR PARA SANEAMIENTO

5.6.1.1.- *MATERIALES*

Tubos de fundición dúctil

Tubería de fundición nodular, fabricada según las normas:

- Norma UNE-EN 598
- Norma Internacional ISO 2531:1998, relativa a tubos de fundición dúctil para canalizaciones con presión (1988).

Revestimiento

Revestimiento interior con poliuretano, de 1,5 mm mínimo.

Revestimiento exterior reforzado, apto para terrenos de corrosividad alta (resistividad $<$1.500 Ω.cm). Se aceptan como revestimientos exteriores los siguientes sistemas alternativos de capas:

- zinc metálico ($>$200 gr/m^2) + capa bituminosa de 70 μm de espesor medio mínimo + manga de polietileno colocada in situ

- aleación de zinc-aluminio (85% Zn-15% Al) con masa ≥400 gr/m² + pintura epoxi con espesor ≥ 100μm.

Tipos de junta

Se admitirán los siguientes:

- Automática flexible. Encaje auto estanco. Esta junta une tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.
  Como elastómero estas juntas utilizan el Nitrilo HR (NBR tipo WG según norma UNE-EN 681-1), para transportar los efluentes vertidos al saneamiento y además los cargados de hidrocarburos (aguas pluviales, parkings, etc.)
- Junta acerrojada STANDARD Ve: El anclaje se consigue en el exterior del enchufe.
  El anclaje se realiza en un elemento dispuesto en el extremo liso del tubo, un cordón de soldadura. En dicho cordón apoya una arandela y una contra brida que se fija al perfil exterior del enchufe con bulones especiales.
  Disponible en tubos de diámetro 80-1.200 mm.
  Condiciona la presión PFA.

5.6.1.2.- *ESPESOR DE LOS TUBOS*

Se define en función de su diámetro y de la clase de espesor según la siguiente tabla:

ESPESORES MÍNIMOS DE FUNDICIÓN									ESPESOR MÍN CEMENTO	DN EXTERIOR NOMINAL
DN	C-25	C-30	C-40	C-50	C-64	C-100	SANEAM	K9	EN 545/ EN 598	
80			3	3,5	4	4,7	3,5	4,7	2,5	98
100			3	3,5	4	4,7	3,5	4,7	2,5	118
125			3	3,5	4	5	3,5	4,7	2,5	144
150			3	3,5	4	5,9	3,5	4,7	2,5	170
200			3,1	3,9	5	7,7	3,6	4,8	2,5	222
250			3,9	4,8	6,1	9,5	3,7	5,2	2,5	274
300			4,6	5,7	7,3	11,2	4,0	5,6	2,5	326
350		4,7	5,3	6,6	8,5	13	4,3	6,0	3,0	378
400		4,8	6	7,5	9,6	14,8	4,6	6,4	3,0	429
450		5,1	6,8	8,4	10,7	16,6	4,9	6,8	3,0	480
500		5,6	7,5	9,3	11,9	18,3	5,2	7,2	3,0	532
600		6,7	8,9	11,1	14,2	21,9	5,8	8,0	3,0	635
700	6,8	7,8	10,4	13	16,5		7,6	8,8	3,5	738
800	7,5	8,9	11,9	14,8	18,8		8,3	9,6	3,5	842
900	8,4	10,0	13,3	16,6			9,0	10,4	3,5	945
1000	9,3	11,1					9,7	11,2	3,5	1048

Para el presente proyecto se adopta la clase C-100 para las tuberías de diámetro nominal 100 mm y C-50 para las de diámetro nominal 300 mm.

5.6.1.3.- *PRESIONES*

El cálculo de presiones se basa en la Norma UNE-EN 545.

5.6.1.3.1 Presión máxima de funcionamiento (PFA)

Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = \frac{20 \cdot e \cdot Rt}{C \cdot D} \qquad (1)$$

- *PFA* = Presión de funcionamiento admisible
- R_t = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa
- e = Espesor mínimo de la pared del tubo = $e_n - T$
- e_n = Espesor nominal = K (0,5+0,001DN) (Con un mínimo de 6 mm)
- T = Tolerancia máxima = (1,3 + 0,001 DN)
- C = Coeficiente de seguridad = 3
- D = Diámetro medio = $D_{ext} - e$
- Dext = Diámetro exterior

5.6.1.3.2 Presión máxima admisible (PMA)

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.

La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión (1), pero utilizando un coeficiente de seguridad C = 2,5.

5.6.1.3.3 Presión de ensayo admisible (PEA)

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

$$PEA = 5 + PMA$$

5.6.1.4.- CONTROL DE RECEPCIÓN

Los tubos que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a causa del proceso de fabricación y que no dificulten su empleo no serán rechazados. El fabricante puede, bajo su responsabilidad, elegir los procedimientos adecuados para corregir las pequeñas imperfecciones superficiales de aspecto.

Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

Para garantizar que los tubos responden a las características especificadas, se procederá al siguiente control de calidad:

- Control de espesor
  La tolerancia t de espesor de pared de los tubos centrifugados será fijada en función del diámetro nominal del tubo en mm según la fórmula:

$$t = 1.3 + 0.001 + DN$$

  No se fija límite de tolerancia en más.
- Control de longitud
  Las longitudes normales de fabricación de los tubos con enchufe pueden ser:
  Hasta diámetro DN= 500. Longitudes 4-5-5.5-6 m
  Para diámetro DN> 500. Longitudes 4-5-5.5-6-7 m
  El fabricante podrá suministrar hasta un 10 % de la cantidad total de tubos de cada diámetro, en longitudes inferiores a las especificadas en proyecto.
- Control de curvatura
  Haciendo rodar los tubos sobre dos raíles distantes aproximadamente 2/3 de la longitud L de los tubos, la flecha máxima fm, en mm, no debe sobrepasar 1.25 veces la longitud L de los tubos expresada en m
  fm < 1.25*L
- Control de peso
  Los pesos de los tubos serán los correspondientes a las tablas que figuran en el catálogo del fabricante. Serán calculados tomando como densidad de la fundición 7050 kp/m^3
  Las tolerancias admitidas sobre estos pesos serán las siguientes:
  DN ≤ 200 ± 8%
  DN > 200 ± 5%

Los tubos cuyo peso sea superior al máximo admitido serán aceptados con la condición de que satisfagan todas las demás cláusulas de la presente recomendación.

- Ensayos de tracción
  La probeta mecanizada destinada al ensayo de tracción será obtenida del extremo liso de los tubos, del centro del espesor y con eje paralelo al eje del tubo.
  Llevará una parte cilíndrica cuya longitud entre trazas será igual a cinco veces su diámetro, viniendo dado este en función del tubo según la tabla siguiente:

Espesor del tubo en mm	Diámetro de la probeta en mm
Inferior a 5	2.0
Igual o superior a 5 e inferior a 6	2.5
Igual o superior a 6 e inferior a 7	3.0
Igual o superior a 7 e inferior a 8	3.5
Igual o superior a 8 e inferior a 10	4.0
Igual o superior a 10 e inferior a 12	5.0
Igual o superior a 12	6.0

Los ensayos mecánicos del fabricante deben ser efectuados en el curso de la fabricación.

Cada lote debe estar formado por los tubos fabricados sucesivamente a razón de:

- 100 tubos hasta DN 300
- 50 tubos para DN 350 hasta DN 600 inclusive

Resistencia mínima a tracción: 4200 Kp/cm^2

Límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo: 3000 Kp/cm^2

Alargamiento mínimo a rotura: 10 %

El fabricante debe extraer de un tubo del lote una probeta de tracción que debe satisfacer las prescripciones de la tabla anterior.

Si los resultados de este ensayo son inferiores a los valores mínimos prescritos, deben ser obtenidas otras dos probetas del mismo tubo; éstas deberán satisfacer las mismas prescripciones.

- Ensayo de dureza Brinell

La comprobación de la dureza Brinell establecida se realizará sobre la superficie exterior de los tubos, después de un ligero rectificado.

5.6.1.5.- RECEPCIÓN

Si el comprador desea recepcionar los tubos, esta recepción debe efectuarse en fábrica. El fabricante debe proveer los aparatos de ensayo, el material, las plantillas de control y el personal necesario.

El agente de recepción destinado por el comprador y acreditado ante el fabricante debe ser avisado con antelación del momento en que tendrán lugar las operaciones de recepción.

El agente de recepción puede asistir a la obtención, preparación y ensayo de probetas, control dimensional y pesaje, así como a los ensayos hidráulicos.

La recepción y pesado de los tubos puede hacerse después del revestimiento.

Si el comprador o su representante no se presentan para asistir a estas operaciones en el momento oportuno, el fabricante puede proceder a la recepción sin la presencia del comprador o su representante.

5.6.1.6.- EJECUCIÓN

Montaje tubería de fundición nodular junta STANDARD

Una vez rasanteado el fondo según proyecto y libre de materiales sueltos e irregularidades en la base se dispondrá una cama de acuerdo a lo especificado en Planos o Memoria, sobre la que se colocará la tubería con ayuda de los medios mecánicos apropiados (grúa, tractel, etc.), se pondrá especial cuidado en no dañar la tubería, por lo cual no se aplicarán directamente sirgas a su superficie.

En todo lo referente al transporte de la tubería, montaje, juntas y demás trabajos relativos a la instalación de la tubería, se cumplirá lo prescrito en el Pliego General de Condiciones Facultativas de tuberías para abastecimiento de agua en lo que respecta a estos tipos de conducción y el capítulo de Estudio e Instalación de la canalización a presión del catálogo "Canalizaciones de Fundición Nodular" editado por FUNDITUBO.

La tubería una vez colocada, deberá ser nivelada tubo a tubo y corregidas las irregularidades en planta y alzado si las hubiera.

La máxima desviación angular permitida entre tubos será igual a la mitad de la máxima admisible establecida por el fabricante y se atenderá estrictamente a las especificadas en cada tubo en los planos, otros documentos del proyecto o indicaciones de la Dirección de Obra.

El Contratista adoptará todo tipo de precauciones para evitar la entrada de objetos o animales en el interior de la conducción, siendo él el único responsable de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de la prescripción.

Inmediatamente a la colocación de la tubería se efectuará un relleno parcial de la zanja, de forma que se cubra la zona central de los tubos dejando libres las uniones, todo ello para impedir una posible flotación. Caso de producirse ésta por incumplimiento de lo aquí estipulado, deberá el Contratista reparar la situación a su costa.

No se permitirá tener más de 500 ml de tubería sin probar, pudiendo exigir la Dirección de Obra el que se disponga de medios adicionales para llevar progresivamente adelante las pruebas.

Montaje tubería de fundición nodular con junta acerrojadas Ve

Las especificaciones de montaje son comunes con la tubería de fundición nodular con junta Standard.

La única especificación particular es realizar la colocación bajando a partir del punto superior, con el fin de que las juntas acerrojadas se coloquen por sí mismas en extensión.

Montaje tubería de fundición nodular en el interior de conducciones existentes

En este tipo de instalación, la tubería se aloja dentro de una tubería existente (camisa) de mayor diámetro.

Esta instalación debe realizarse con elementos que mejoren el soporte, la colocación y el centrado de la tubería dentro de la existente. Esto se consigue mediante la colocación, detrás de los enchufes, de unos collares centradores fabricados en plástico (PEHD), para apoyo y separación de la misma con respecto a su vaina de protección. Los centradores se colocarán espaciados en la tubería según especificaciones del fabricante, al menos uno a cada lado de cada junta y al menos uno cada 2 m.

La técnica de instalación consiste en pasar por el interior de la camisa un cable que se engancha al primer tubo de la nueva canalización, la cual se coloca a tracción tirando de este cable.

La tubería a instalar debe tener las juntas acerrojadas, debiendo comprobar que la fuerza de tracción no supera la fuerza de tracción máxima del tipo de unión seleccionado.

5.6.1.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros lineales [m]. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación,

cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

5.6.2 PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL PARA SANEAMIENTO

5.6.2.1.- CARACTERÍSTICAS

Las piezas especiales de fundición dúctil irán revestidas interior y exteriormente con resina epoxi.

Tipos de junta:

- Extremos de enchufe: llevarán junta tipo "exprés".
  La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contra brida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.
  Una vez verificada la posición de la contra brida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.
  Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 kg·m.
  Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 kg·m.
  Tanto los bulones como la contra brida serán de fundición dúctil.
- Extremos de bridas:
  Se unen por interposición entre las dos bridas de una arandela de estanquidad plana, que se comprime por el apretado de los tornillos, cuyas dimensiones y número varía según el diámetro de la conducción y la presión de servicio.

  Las bridas serán PN-16 o PN-25 según la norma UNE-EN 1092.

  Los tornillos serán de acero clase 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), con arandelas a ambos lados, de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida. En el contexto de este pliego se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

  En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

  Las juntas serán de PVC o Plásticas (etileno-propileno) de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

  En aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas, o bajo otras condiciones agresivas, deberá ser protegida su tornillería de amarre mediante envoltura realizada con "cinta grasa".

  Se ha podido agrupar varios tipos de bridas, o de plantillas de taladro, para diferentes presiones en función del diámetro, y queda como sigue:

Diámetros nominales DN	Identidad forma de brida	Identidad plantilla de taladro
40 y 50	PN 16 - 25	PN 16 - 25
60 y 65	PN 16 - 25	
80	PN 16 – 25	PN 16 - 25

5.6.2.2.- EJECUCIÓN

Deberán dotarse de los anclajes y contrarrestos que fueran necesarios según cálculo.

5.6.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso, incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), etc.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

5.6.3 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN

5.6.3.1.- EJECUCIÓN

Se constituyen en todos los casos mediante macizos de anclaje de hormigón armado de resistencia característica 20MPa y acero B500S.

El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente, en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras-conectores capaces de absorber las tensiones rasantes correspondientes.

El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM. Alternativamente podrá hormigonarse contra el terreno, saneando previamente el mismo y garantizando un sobre espesor de al menos 20 cm.

Se ha considerado como estado límite de cálculo la prueba de presión, con tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. Considerando:

- el empuje hidráulico para la presión de prueba STP
- el peso propio del macizo (con densidad 2,2 t/m^3 o 2,5 t/m^3 en hormigón armado)
- un ángulo de rozamiento interno del terreno $\theta = 23^0$
- el rozamiento tierras-macizo en la base (igual a 2/3 tg(θ))
- el empuje activo supuesta una altura de tierras de 0,80 m sobre la tubería y con ley de distribución uniforme (con el valor de la cara superior del macizo).
- una densidad del terreno de $\gamma = 1{,}8$ t/m^3

el coeficiente de seguridad al deslizamiento se ha tomado igual a 1

Las dimensiones definidas para los macizos se corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la Dirección de Obra, previa justificación, podrá redefinir los mismos.

A los contrarrestos se les dispondrá de conducciones pasantes que permitan la libre circulación del agua en zanja.

Estos elementos se redimensionarán en obra de acuerdo a las características reales del emplazamiento: características del terreno, profundidad real ejecutada, ángulo real ejecutado.

5.6.3.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados en madera cepillada y el hormigón correspondiente totalmente colocado.

5.6.4 ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS

5.6.4.1.- DEFINICIÓN

Piezas metálicas de acero inoxidable realizadas en taller de calderería, cuya función es la de servir de anclaje, soporte y contrarresto de los empujes hidráulicos producidos en válvulas, cambios de dirección o diámetro, tés y extremos cerrados de conducciones de abastecimiento.

Estas piezas se colocarán en registros visitables o en cámaras de llaves de depósitos y bombeos.

En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, (inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono). Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.

En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, (austenítico). Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.

Su diseño particular figura en planos de detalle.

Como norma general dispondrán de placa de anclaje a solera de acero de espesor mínimo 10 mm, con taladros de paso para tornillos de anclaje y riostra de acero de espesor mínimo 5 mm. La unión de ambas dispondrá de rigidizadores.

El riostrado de la tubería o pieza se realizará en junta de bridas o directamente a tubo mediante abrazadera con llanta de acero inoxidable y junta de goma de asiento.

Se anclarán a solera mediante tornillos de acero inoxidable de métrica no inferior a 16 mm y tacos mecánicos expansivos.

5.6.4.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios la pieza de calderería, el galvanizado en caliente y el pintado de la misma, así como los trabajos de anclaje a solera, arrostramiento de la tubería o pieza, la tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y las juntas de asiento que fueran necesarios.

5.6.5 VALVULERIA PARA SANEAMIENTO

5.6.5.1.- MATERIALES

5.6.5.1.1 Válvulas de guillotina

La gama de utilización se ceñirá a tuberías de red de diámetro $\leq$ 250mm.

- Cuerpo: de tipo wafer o con bridas, de fundición o de acero inoxidable AISI 316
- Guillotina: en acero inoxidable, con juntas y sellado del cierre de la guillotina con juntas tóricas.
- Eje: de acero inoxidable
- Columnas: de acero inoxidable
- Tornillos: de acero inoxidable
- Taladro de bridas: s/DIN 2533
- Maniobra de la válvula: volante o accionamiento eléctrico o neumático

5.6.5.1.2 Válvulas de Retención

Las válvulas de retención serán de bola.

Las características que deben cumplir, son las siguientes:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular
- Bola flotador recubierta de elastómero, no deformable
- Revestimiento exterior e interior con pintura epoxi (>250 µm)
- Tornillería de acero inoxidable A2-70

5.6.5.2.- *EJECUCIÓN*

El almacenamiento de la válvula deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado y sin temperaturas excesivas.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de colocar cualquier válvula de regulación o sus accesorios, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a:
  - Posibilidad de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Montaje entre bridas
  - Posibilidad de montaje en cabeza de línea o desmontaje aguas abajo
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula.
- Comprobar la adecuación de la presión de servicio
- La necesidad de dispositivos de anclaje

Las válvulas ya colocadas deberán estar protegidas en su integridad mediante un envoltorio de film de plástico. Este envoltorio no se retirará hasta el fin de obra. Su objetivo es proteger a las mismas de impregnaciones de hormigón, mortero, golpes que puedan dañar su revestimiento exterior, etc.

5.6.5.3.- *MEDICIÓN Y ABONO*

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería de acero inoxidable A2-70

5.6.6 TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

5.6.6.1.- *MATERIALES*

5.6.6.1.1 TUBERÍAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Los tubos de P.V.C. serán de color gris, pared compacta, Serie 20 (SDR 41), Presión Nominal PN6, según norma UNE-EN ISO 1452 y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.

Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m., el sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma y los diámetros exteriores admitidos varían entre 160 y 500 mm (ambos inclusive).

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación, indicando los valores exigidos en la Norma ASTM D1784 y los métodos de ensayo correspondientes.

Parámetro	Valor exigido	Norma ensayo
Resistencia al impacto	34,7 J/m	ASTM-D256, Método A
Tensión mínima de tracción	48,3 MPa	ASTM-D638 con probetas tipo I
Temperatura de deformación	70	ASTM-D648

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio aceptado por S.C.P.S.A.

Las gomas de unión entre tubos deberán cumplir las mismas características que las exigidas para los tubos de hormigón.

5.6.6.1.2 PIEZAS DE P.V.C PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. en las conducciones de saneamiento.

Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas.

En cualquier caso, serán de Poli cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Presión Nominal PN6 y color gris y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza. En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra.

Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con las embocaduras y junta de goma necesarias.

Para las piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la plancha de goma y flejes de apriete que garantice su estanquidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

5.6.6.2.- EJECUCIÓN

5.6.6.2.1 Lecho o asiento de los tubos

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos de proyecto.

La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.

Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos prefabricados de hormigón que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular.

En los lugares que sea conveniente la Dirección de Obra podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.

5.6.6.2.2 Montaje de los tubos

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m, siendo 100 m la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanquidad correspondientes, mediante carga de agua o aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección de Obra presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente,

así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección de Obra con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

5.6.6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección de Obra y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos.

Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma.

Asimismo, incluye los gastos propios de las pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso, incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares.

5.6.7 PRUEBA DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES

5.6.7.1.- CONDICIONES GENERALES

A. El Contratista de la obra civil ejecutará todas las operaciones para prueba de presión y estanqueidad del sistema de tubos, incluyendo el transporte de agua para la prueba desde los puntos de toma autorizados, así como la evacuación del agua después de la prueba.
B. El Contratista de la obra deberá presentar una notificación escrita con una anterioridad de al menos 48 horas antes del programa propuesto para la prueba, para el examen y autorización expresa de la Dirección de Obra. Los planes propuestos por el Contratista para la obtención y transporte del agua para la prueba, su control y su disposición después de las pruebas también deberán ser presentados por escrito a la Dirección de Obra.
C. A menos que se estipule otro modo en esta especificación, los puntos de toma del agua para la prueba de presión y estanqueidad del sistema de tubos de agua serán los indicados por S.C.P.S.A. No obstante, el Contratista deberá hacer todo lo necesario para el transporte del agua desde la toma designada por S.C.P.S.A. hasta los puntos de uso. Todos los gastos ocasionados tanto por la compra de agua si fuese preciso, como su transporte y su futura evacuación correrán a cargo del Contratista.
D. Todos los tubos a presión deberán ser probados. Todas las operaciones de prueba hidrostática deberán ser ejecutadas por el Contratista en presencia de la Dirección de Obra.
E. La operación de vaciado y extracción del agua de los tubos después de que se complete la prueba hidrostática y la desinfección, deberá ser autorizada por la Dirección de Obra.

5.6.7.2.- DESARROLLO DE LA PRUEBA

Una vez colocadas las tuberías y antes de rellenar la zanja se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad o exfiltración con agua o presión.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas, así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

El Contratista deberá dotarse de medios y planificarse para la ejecución de la obra. Muy especialmente son de cuenta del Contratista el diseño, construcción y demolición de los macizos de anclaje, estructuras metálicas de cierre y contención, taladros de bridas ciegas, montaje y desmontaje de ésas, y todos los medios auxiliares y personal necesario para las pruebas.

El Contratista presentará un plan de ejecución de las pruebas de estanqueidad y presión. En el plan se detallarán los tramos en que se ha dividido la instalación a probar, los puntos de llenado y vaciado de la conducción, la ubicación de los contrarrestos (tanto provisionales como definitivos), las presiones a que se realizarán la prueba de acuerdo a la UNE-EN 805, el cálculo y dimensiones de los contrarrestos en función de las condiciones reales del terreno y ejecución, y la equipación con que cuenta el contratista al efecto de realizar la prueba (medición de presión y volumen de agua). Dicho plan deberá ser aprobado por la dirección facultativa con anterioridad a la ejecución de las pruebas.

Antes de la prueba, todas las tuberías deben ser lavadas con agua o limpiadas con agua a presión, según lo más apropiado. El Contratista probará todas las tuberías, tanto por tramos como en el total de la tubería. Ninguna sección de tubería se deberá probar hasta que todo el hormigonado o mortero aplicado "in situ" tenga un curado de al menos 14 días. La prueba se hará cerrando válvulas, si éstas estuviesen ya instaladas o colocando tapones de prueba provisionales en los extremos de los tubos y llenando la conducción con agua lentamente. El Contratista será responsable de asegurarse que todos los tapones de prueba estén asegurados correctamente para resistir el empuje de la presión del agua de prueba sin hacer daño o producir movimiento de los tubos adyacentes. Se debe tener cuidado para asegurarse que todas las válvulas de las ventosas están abiertas durante el llenado con agua.

El empuje total sobre los tapones de prueba se transmitirá al terreno mediante estructuras suficientemente rígidas.

Las prestaciones del Contratista descritas en el apartado anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de los ensayos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

La tubería se deberá llenar con agua a una velocidad tal que no cause oscilaciones en la lámina de agua ni exceda la velocidad a la cual el aire pueda evacuarse por las ventosas de una manera razonable y que permita la salida de todo el aire que esté en la tubería. Una vez que una sección de tubería haya sido llenada con agua se debe dejar que permanezca en reposo a baja presión durante el tiempo necesario para que el revestimiento interior de mortero u hormigón absorba la cantidad apropiada de agua y para que se elimine el aire que está dentro del tubo. Durante este período se examinarán los cabos extremos ciegos, válvulas y conexiones, para comprobar si hay escape de agua. Si se localizan escapes de agua se tomarán las medidas correctivas necesarias, que serán adoptadas por la Dirección de Obra.

La demora en la ejecución de las pruebas podrá ser causa de la orden de paralización del resto de la obra.

Tramos de prueba: Las longitudes de los tramos de prueba dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- la presión de prueba (STP) pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba
- pueda aplicarse una presión al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos
- pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP
- en la medida de lo posible, sus extremos coincidirán con válvulas de paso de la tubería

Con todo ello, serán aprobadas por la Dirección de Obra, estando comprendidas a título orientativo entre 250 y 600 m. Antes de cada prueba se realizarán todos los anclajes necesarios.

Presión de prueba: Definiciones según UNE-EN 805:

- **(DP) Presión de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista excluyendo el golpe de ariete.

- **(MDP) Presión máxima de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista incluyendo el golpe de ariete.
  - MDP se designa **MDPa** cuando se fije previamente el golpe de ariete admitido.
  - Solo el caso de los ramales de las redes de distribución, en los que, debido a la abundancia de mecanismos de cierre, cometidas, etc., es difícil calcular con detalle el golpe de ariete en la hipótesis pésima de funcionamiento, es una de las situaciones en las que su valor puede ser "estimado". El margen fijado para el golpe de ariete en este caso no debe ser inferior a 2 bares.
  - MDP se designa MDPc cuando el golpe de ariete se calcula en detalle.
- La **Presión de prueba (STP)** se calculará conforme a la norma UNE-EN 805, a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle o únicamente se haya estimado, el valor de STP será:
  - Golpe de ariete calculado => STP = MDPc + 0,1 N/mm^2 (1 bar)
  - Golpe de ariete no calculado: el menor de los dos valores siguientes:
    STP = MDP_a x 1,5 bar (0,15 N/mm^2)
    STP = MDP_a + 5 bar (0,5 N/mm^2)

Criterio de aceptación: Una vez alcanzado el valor de STP, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose entrada de agua durante al menos una hora. Al final de este período, el descenso de presión debe ser inferior a **0,02 N/mm²** (0,2 kp/cm^2) para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa y PE.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, suministrando para ello agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión (UNE-EN 805).

$$\Delta V_{\max} = 1.2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{Ew} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

Donde:

$\Delta V_{\max}$ es la pérdida de agua admisible, en litros

V es el volumen del tramo de conducción en prueba en litros

Δp es la caída de presión admisible en kPa

E_w es el módulo de elasticidad del agua (kPa)

D es el diámetro interior del tubo (m)

e es el espesor de la pared del tubo (m)

E es el módulo de elasticidad del material del tubo (kPa)

1,2 es un factor de corrección

En caso de tuberías o tramos de tuberías que no superen la prueba de fugas de agua especificada, el Contratista deberá determinar la causa del escape excesivo, tomar las medidas necesarias para reparar el escape y hacer de nuevo la prueba hidrostática de la tubería o tramo de tubería, todo sin ningún costo adicional.

5.6.7.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de estas operaciones de desinfección y pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro lineal de tubería.

5.6.8 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO CON UNIÓN ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

5.6.8.1.- EJECUCIÓN

Durante la ejecución y en todo caso, antes del relleno de la zanja, se someterán las obras a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánicos e hidráulicos, con arreglo al programa que redacte la Dirección de Obra y teniendo en cuenta siempre que sea posible, los Pliegos y disposiciones vigentes.

Como norma general se probarán todos los tramos del colector, incluidos los pozos de registro.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstas, sin abono alguno. A este respecto para tubería hasta D600 se procurará utilizar globos hinchables para el taponado de los tramos a probar. Para mayor diámetro se recurrirá al cierre de los conductos con tabique, de ladrillo o bloque, sellado con yeso.

A efectos hidráulicos las pruebas a que serán sometidas las canalizaciones y pozos de registro de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o fecales, deberán ser sometidas a pruebas de estanquidad en zanja.

Para ello es factible hacerlo según dos modalidades: con agua o con aire.

5.6.8.2.- PRUEBA DE ESTANQUIDAD CON AGUA

5.6.8.2.1 CONDICIONES GENERALES

La conducción se someterá a una prueba de estanquidad de agua a presión por tramos. Se procederá antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro o podrán incluir también el pozo de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben acometidas secundarias, éstas quedan excluidas de la prueba de estanquidad. Es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.

La conducción debe estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalizar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que éstas se produjeran.

5.6.8.2.2 PROCEDIMIENTO

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanquidad, según proceda, de una de las dos formas siguientes:

a) El tramo de conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba. El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua (h). Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

b) El tramo de conducción no incluye pozo de registro. El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el momento de la prueba se aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua fijada en la prueba (h).

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón de la conducción. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso A, a restituir la altura h de columna de agua y, en el caso B, a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión en la extremidad de aguas abajo no supere la presión máxima admisible.

5.6.8.2.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Para la aceptación de la prueba se seguirá el siguiente método, que es el correspondiente a la normativa francesa (circular de 16-03-84 del Ministerio del Interior, Agricultura y Medio Ambiente)

Período de impregnación veinticuatro horas.

Presión de prueba 0,4 bar, equivalentes a una altura de columna de agua de 4 m, medida sobre solera de conducción en el pozo de registro de aguas arriba.

En ningún caso la presión máxima será mayor de 1 kg/cm^2.

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos la aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$V <= D^2$ (m) * L (m) …. litros

VOLUMEN MÁXIMO ADMISIBLE PARA DAR POR VALIDA UNA PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE CONDUCCIÓN DE SANEAMIENTO

Diámetro (mm)	Litros / 30 min. /cada 10 ml. de conducción
300	3
400	5
500	8
600	11
800	20
1000	31
1200	45
1400	61
1600	80

La expresión anterior corresponde a un 4 por mil del volumen contenido en el tramo probado.

Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por pozo de registro de:

Vp = 0,5 litros/m² pared de pozo.

DIÁMETRO INTERIOR REGISTRO	Litros /30 min./cada ml. de altura de registro
1,00	1,57
1,20	1,88
1,50	2,36
1,80	2,83

Para conducciones de D > 1.200 mm se obturará el tramo de conducción a probar sin incluir los pozos de registro y se realizará la prueba de manera directa sin respetar el período de impregnación. La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos los volúmenes de aportación en litros para mantener la presión inicial, 0,4 bar, son menores que los fijados en la fórmula anterior. En caso contrario podrá efectuarse de nuevo la prueba respetando el período de impregnación de veinticuatro horas y controlando nuevamente la aportación transcurridos treinta minutos.

Todas estas pruebas se entienden sin localización de fugas, que, de aparecer, serán reparadas, independientemente de la tolerancia exigida.

5.6.8.3.- *PRUEBA DE ESTANQUIDAD CON AIRE*

5.6.8.3.1 CONDICIONES GENERALES

La prueba de estanquidad mediante aire a presión se efectúa sobre tramos de conducción sin incluir pozos.

Se puede realizar una vez hechos los orificios de las acometidas, pero garantizando su cierre perfecto para evitar pérdidas de aire por dichos puntos.

Esta prueba se puede aplicar hasta conductos de diámetro 900 mm, no siendo recomendable para diámetros superiores.

5.6.8.3.2 PROCEDIMIENTO

Plan de ejecución según la norma ASTM C-924 M

1. Limpiar el tramo de conducción que se va a probar, especialmente la zona donde van a situarse los balones neumáticos de cierre. Estos balones deberán inflarse a la presión interna marcada por el fabricante.
2. Llenar con aire hasta que la presión interna en la conducción sea 0,27 kg/cm^2. Dejar estabilizar la presión hasta que descienda a 0,24 kg/cm ^{2}
3. Medir la presión final (kg/cm^2) transcurrido el tiempo de ensayo (indicado en la tabla).
4. Se considera válida si el descenso es menor o igual a 0,07 kg/cm ^{2}

VALORES ASTM (tiempo de ensayo en minutos y segundos)					
	DIÁMETRO NOMINAL (mm)				
Longitud tramo a probar (metros)	PVC 250	PVC 315 HA 300	PVC 400 HA 400	PVC 500 HA 500	HA 600
100	**4m 40s**	**5m 44s**	**7m 05s**	**8m 38s**	**10m 48s**

Otras longitudes: interpolar
Diámetros mayores: Consultar a D.O.

5.6.8.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de las operaciones de pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro lineal de tubería.

5.6.9 INSPECCIÓN VIDEOGRÁFICA DE LA RED DE SANEAMIENTO

5.6.9.1.- EJECUCIÓN

Inmediatamente después de la limpieza de las conducciones para su recepción se realizará inspección videográfica completa de las mismas de acuerdo al artículo 46 de la Ordenanza cuyos requerimientos más reseñables son:

- Identificación del tramo por referencia a los pozos inicial y final.
- Material y diámetro de la tubería.
- Distancia de la ubicación de la cámara respecto al pozo inicial
- Visionado y grabación del colector, juntas y acometidas desde el interior.
- Pendiente longitudinal de la conducción a partir de la detectada por el sistema tractor de la cámara.

Cada tramo de colector vendrá recogido en un único archivo digital con formato de compresión MPEG, definiéndose tramo como la porción de colector entre dos pozos de registro.

Deberá presentarse informe resumen con las incidencias producidas, con copia en soporte digital.

5.6.9.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se miden por metros realmente inspeccionados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección.

5.6.10 REGISTROS PREFABRICADOS

5.6.10.1.- MATERIALES Y EJECUCIÓN

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma UNE-EN 1917 Y UNE-EN 127917, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Pieza de fondo que deberá tener previstos los orificios para el paso de la tubería.
- Elementos cilíndricos intermedios.
- Elemento superior de reducción o losa de cubierta.

Las uniones entre estas piezas deberán asegurar la total ESTANQUIDAD, tanto interior como exterior.

La unión entre los distintos módulos de un pozo y las del módulo base con sus incorporaciones se realizarán mediante junta elástica homogénea de caucho vulcanizado, según Norma UNE EN 681-1 y deben ser suministradas por el fabricante de pozos.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta a adoptar. La junta estará contenida en un plano. La superficie que delimite los agujeros deberá ser completamente lisa de modo que pueda garantizarse la estanquidad mediante la presión que, sobre ella, efectúe la goma de la junta.

Las dimensiones de los módulos del pozo se definen en Planos.

5.6.10.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se miden por unidad de módulo base y módulos añadidos cilíndricos o cónicos realmente colocados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la colocación de los anillos o juntas estancas entre los módulos y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanquidad para el colector y ramales que acometen al pozo registro. Igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

5.6.11 REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"

5.6.11.1.- EJECUCIÓN

Se construirán con los materiales y según dimensiones especificados en los planos para cada uno de ellos, quedando afectado por las prescripciones exigidas para los materiales que los componen.

Si se utilizan, en parte, elementos prefabricados como son conos o módulos de pozo, éstos deberán tener las condiciones exigidas para este tipo de elementos.

5.6.11.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El criterio de medición y abono de las unidades que intervienen en la ejecución de los pozos de registro y obras de fábrica realizadas "in situ", será el que se desprende de las mediciones y Presupuestos del Proyecto, especialmente en las unidades correspondientes a hormigones, encofrados y armaduras.

En todos los registros se reforzará el alzado del muro situado sobre las tuberías, con 4 redondos D16 mm (2 inferiores y 2 superiores a 30 cm), con el fin de repartir lateralmente los esfuerzos.

La cubierta tendrá un vuelo de 5 cm y aristas romas con berenjeno de 3 cm., y el acabado superficial será de hormigón visto.

Cuando la altura real del pozo de registro, no difiera en más de 30 cm de la teórica, podrá adoptarse a efectos de valoración, la que figure en el Proyecto.

Las juntas bateaguas de PVC de arranque de muros, deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado correspondiente de este Pliego.

5.6.12 ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS

5.6.12.1.- MATERIALES

Los entronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten.

5.6.12.2.- JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE HORMIGÓN

Las uniones del registro con los tubos deberán ser ESTANCAS y ELÁSTICAS, definiéndose los dos modelos siguientes:

- De gran elasticidad, ajustada a la Norma ASTM C923, que deberá permitir desviaciones de al menos 7 grados manteniendo las condiciones de estanquidad. Constará de un elemento cónico que se presionará contra la pared del registro con un aro de aluminio o acero inoxidable AISI 304 con articulaciones que aseguren la posición definitiva y con una abrazadera de

acero inoxidable AISI-304 que presione la goma contra el tubo. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración, que exigirá justificación de experiencia satisfactoria del modelo propuesto.

- De pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencias satisfactorias del modelo propuesto.

La utilización de un tipo u otro será decidida por el Ingeniero Director a la vista de las condiciones de apoyo.

5.6.12.3.- JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE PVC

Las uniones del registro con los tubos deberán ser estancas y elásticas, definiéndose los dos modelos siguientes:

- Junta elástica labiada: de pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencias satisfactorias del modelo propuesto.
- Entronque con manguito embutido de P.V.C.: con un bulbo perimetral situado en la zona central que sirve para alojar la junta de estanquidad con el tubo que en él se embute y sirve, simultáneamente, de resalto del pasamuros. El exterior de este manguito debe presentar una superficie claramente rugosa y granular. Su procedencia será de casa acreditada y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

5.6.12.4.- EJECUCIÓN

Los entronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten:

- Entronque con junta elástica labiada: se colocará la junta elástica labiada en el orificio de la base realizado en fábrica o en una perforación a posteriori realizada mediante máquina de corte al diamante.
- Entronque con manguito de P.V.C.: Este manguito se embutirá en el hormigón.

Si la obra de fábrica se construye in situ, el manguito se embutirá en el propio hormigonado vigilando especialmente la no formación de coqueras, huecos o poros en la parte inferior del mismo.

En el caso de utilizarse en pozos prefabricados, se colocará el manguito en el orificio que a tal efecto presenta el pozo o en uno practicado al efecto (mediante perforación con máquina de corte con disco de diamante). Una vez colocado se procederá al relleno mediante mortero expansivo del espacio libre entre el manguito y el contorno del orificio.

Las juntas de los tubos de hormigón armado con las obras de fábrica en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero expansivo de primera calidad y marca acreditada. El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.

Deberán contar con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

5.6.12.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Todas las operaciones necesarias para los entronques de las tuberías a los pozos o arquetas de saneamiento se consideran incluidas en el precio del pozo.

5.6.13 PRUEBAS ESTANQUIDAD EN POZOS DE REGISTRO

5.6.13.1.- EJECUCIÓN

En el caso de colectores de PVC, las pruebas de aire de la tubería no incluyen los pozos de registro.

En estos casos se exigirá la realización de pruebas de estanquidad de un 10% de los pozos de registro, con un mínimo de 4. Las pruebas se realizarán con agua.

Ejecución de la prueba

Pates instalados: la prueba se realizará con los pates instalados.

Obturación de acometidas: Se procederá, antes de realizar la prueba, a la obturación total de la conducción que atraviese el pozo. Si recibe acometidas secundarias, es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.

Llenado de agua: Realizada la obturación del pozo se pasará a realizar la prueba de estanquidad, procediendo al llenado de agua del pozo hasta enrasar con el último modulo (recrecido, losa o cono) prefabricado.

Se dejará transcurrir un tiempo de 30 minutos antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón del pozo. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo a restituir la altura de columna de agua.

Criterios de aceptación: se considera válida la prueba si el descenso en los siguientes quince minutos no supera 0,5 cm por pieza prefabricada (Base, Recrecidos, Cono y/o Losa) medidos sobre la superficie de la apertura para la tapa de registro (60 cm de diámetro).

Todas estas pruebas se entienden sin localización de fugas, que, de aparecer, serán reparadas, independientemente de la tolerancia exigida.

5.6.13.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de las operaciones de pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio del pozo de registro.

5.6.14 PATES TREPADORES Y ESCALERAS FIJAS

5.6.14.1.- MATERIALES

Pates: Los pozos de saneamiento practicables dispondrán de pates hasta el límite de 4,00 m. de profundidad total

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán los aceptados por S.C.P.S.A., construidos de polipropileno reforzado con varilla de acero y deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 13101, debiendo resistir una fuerza de arrancamiento de 5 KN.

Sobre soportes circulares como los elementos de pozos de registro prefabricados se emplearán el modelo curvo y sobre soportes rectos como paramentos de arquetas el correspondiente modelo plano.

Escaleras: Los accesos a pozos con alturas mayores de 4,00 m se regularán conforme a los criterios y diseños que marca la UNE EN 14396: Escaleras fijas para pozos de registro.

5.6.14.2.- EJECUCIÓN

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

El orificio no deberá afectar a la junta de estanquidad entre módulos.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 25 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Pruebas a someter a los pates colocados

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 5 KN, no permitiéndose arrancamientos ni movimientos de éstos.

La presión vertical mínima a la que se someterán será de 2 KN, no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

5.6.14.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, su colocación y los medios auxiliares.

5.6.15 MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

5.6.15.1.- MATERIALES

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Para accesos a registros y arquetas se utilizarán, siempre que no sean suministrados por S.C.P.S.A.:

- Tapas de registro abatibles: normalizadas por S.C.P.S.A., deben cumplir los requisitos siguientes:
  - tapas circulares de paso libre 600 mm
  - características del tipo D400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 40 T.
  - diseño que asegure el auto centrado y la estabilidad de la tapa, ya sea un dispositivo de acerrojamiento mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo de unión u otro aprobado por SCPSA
  - tapa exterior articulada abatible mediante charnela sin holgura lateral, provista de 2 topes de posicionamiento en la periferia de la tapa a ambos lados de la charnela, con bloqueo de seguridad a 90º.
  - junta de insonorización de elastómero.
  - revestimiento del marco y tapa con pintura bituminosa negra.
  - los marcos deberán tener un mínimo de 4 tacos de anclaje metálicos y tornillos M-12 para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo.
- Tapas de registro hidráulicas: normalizadas por S.C.P.S.A., deben cumplir los requisitos siguientes:
  - tapas cuadradas de paso libre 40x40 o 60x60 cm.
  - características del tipo C250 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 25 T.
  - tapa exterior articulada mediante ranura en marco con 2 topes de posicionamiento y extraíble.
  - dispositivo de cierre hidráulico.
  - revestimiento del marco y tapa con barniz epoxi negro.
  - fijación a la arqueta mediante patillas en el marco.
  - Únicamente se podrán usar en arquetas de sección cuadrada cuya profundidad de solera no exceda de 1,50 m o en losas de cubierta con bocas de acceso de sección cuadrada.

La tapa deberá ir provista de dos inscripciones:

- una alusiva al propietario del servicio (MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA)
- otra alusiva al servicio que aloja la arqueta o pozo

En el caso de registros para alojamiento de ventosas, la tapa debe ser ventilada.

5.6.15.2.- EJECUCIÓN

En pozos de registro situados en campos de cultivo, la tapa del registro debe sobresalir del terreno 30cm y debe realizarse un recibido perimetral de la misma con hormigón HM-20, de modo que se proteja y se evite su aterramiento durante las tareas agrícolas.

En el caso de pozos de registro en zonas pavimentadas, la tapa se debe colocar con el eje bisagra->cierre en el sentido de circulación del tráfico, de modo que una tapa accidentalmente abierta, se cierre al paso del vehículo.

Según la experiencia de SCPSA en el mantenimiento de tapas de pozos de registro, la mayor parte de las incidencias en zonas pavimentadas se refieren a marcos hundidos o mal asentados sobre el pozo, así como a tapas que emiten ruidos al paso de vehículos.

El origen del problema de los ruidos, se encuentra siempre en la falta de un contacto adecuado marco-tapa, que debe cumplir con los s de un contacto continuo, homogéneo y acerrojado, con la junta de insonorización interpuesta.

El origen del problema de los marcos sueltos o hundidos se encuentra en un mal apoyo del marco sobre el pozo, con excentricidades excesivas, recrecidos de hormigón excesivos, de mala calidad o no solidarios al pozo. Este problema puede derivar en alabeos del marco, que modificarán el contacto marco-tapa, produciendo el deterioro de la junta.

De todo lo anterior se deriva una serie de exigencias para la colocación del conjunto marco-tapa:

- El recrecido del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse con hormigón armado según indica la normativa de SCPSA al respecto. Dicho recrecido debe solidarizarse con el pozo mediante un puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes con barras de acero corrugado ø12 B500 S
- Dicho recrecido no podrá exceder de una altura máxima de 20 cm.
- El recortado del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse sin que de él resulte ninguna disminución efectiva de la superficie de apoyo del marco sobre la coronación del pozo de registro.
- Dicho recortado no podrá exceder de una altura máxima de 10 cm.
- El marco debe estar bien asentado sobre el pozo, evitando excentricidades entre ambos.
- El marco se debe anclar al pozo mediante tacos expansivos y tuercas o varillas roscadas M12. El apoyo del marco sobre el pozo debe ser CONTINUO, de modo que se eviten futuras deformaciones del marco ante las solicitaciones del tráfico.
- El remate de mortero entre marco y pozo debe hacerse:
  - sin que tapone la vía de desagüe del cajero de la articulación
  - debe dejar espacio bajo el resalte del marco para permitir el acerrojamiento de la tapa
  - asimismo, debe dejar libre la junta, permitiendo su cambio sin tener que retirar el remate de mortero.
- Tras los trabajos de pavimentación, debe asegurarse que la articulación y el sistema de cierre quedan totalmente libres y operativos.

5.6.15.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Marco y tapa forman una única unidad, que se medirá y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo, anclaje a pozo o arqueta y nivelación del marco a cota de pavimento, incluso medios auxiliares.

Cuando en el Presupuesto se hace referencia a las dimensiones de la tapa, se está indicando la medida del paso libre, abertura o cota de paso del sistema marco-tapa. Es obligación del contratista la correcta identificación del modelo que figure en Presupuesto, corriendo de su cargo los costes derivados de una mala interpretación de las dimensiones del modelo descrito en el Presupuesto.

5.6.16 PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE DEPÓSITOS DE AGUA RESIDUAL

Se podrá exigir el cumplimiento del ensayo marcado por la norma UNE-EN 12390-8, Ensayos de hormigón. Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión", para la comprobación de la impermeabilidad al agua del hormigón.

Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados del ensayo de penetración de agua cumplen simultáneamente que:

- La profundidad máxima de penetración de agua es menor o igual que 50 mm.
- La profundidad media de penetración de agua es menor o igual que 30 mm.

Una vez finalizada la construcción del depósito y previo al relleno con tierras del trasdós, el depósito se someterá a la Prueba de Estanquidad.

Cuando la estructura haya adquirido resistencia suficiente para alcanzar las cargas de la prueba y después de haber sellado y cerrado con seguridad todos los puntos de salida, se llenará de agua el vaso a probar, manteniéndolo así durante al menos 3 días para minimizar el efecto de absorción

Durante el llenado los puntos de salida debieran ser comprobados en cuanto a su estanquidad, la salida de la red de drenaje controlada ante cualquier incremento de caudal y las estructuras, especialmente las juntas del hormigón, y las zapatas, controladas para detectar cualquier pérdida visible u otro tipo de fallo.

Si se detecta una pérdida visible de agua en la estructura o se detecta un incremento de caudal de la red de drenaje, debe ser corregida la situación antes de iniciar la prueba de estanquidad.

Al comienzo de la prueba se medirá la cota de la lámina de agua como mínimo en dos puntos situados a 180º y preferiblemente en 4 puntos situados a 90º. Debiera registrarse la temperatura del agua a una profundidad de 45 cm por debajo del nivel de agua. El nivel de agua y la temperatura se registrarán a intervalos de 24 horas. Se observará la estructura diariamente para detectar indicios de pérdidas de agua.

Se considerará válida la prueba si se cumplen las condiciones siguientes:

- No hay flujo de salida visible del depósito.
- No existen afloramientos de humedad en la superficie exterior de las paredes.
- En setenta y dos horas el volumen de agua perdido no podrá superar 5l/m^2 de superficie envolvente de depósito (solera y alzados).

Si se observan defectos debe vaciarse el depósito, efectuar los trabajos de reparación y repetir la prueba.

5.6.17 EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES

5.6.17.1.- MATERIALES

5.6.17.1.1 Impulsión de aguas residuales de Asiain

Las bombas consideradas para la impulsión de las aguas residuales desde Asiain tienen las siguientes características:

- Marca: Flygt Concertor
- Modelo: NX 6020.181 HT
- Con controlador integrado para las funciones de:
  - Arranque suave
  - Rotación correcta del impulsor
  - Potencia de trabajo constante
  - Detección de obstrucción
  - Limpieza automática de la bomba
  - Rearme de funcionamiento automático
- Alarma sobre-temperatura en controlador y humedad estator
- Nº de Curva: 242 / Diámetro impulsor = 170 mm
- Tipo de impulsor N-autolimpiante adaptativo
- Salida de voluta DN 80 taladrada EN 1092-2 tab.9
- Tipo de instalación: X=RETROFIT
- Con motor síncrono de magnetización permanente
- 2,2 kW, Eficiencia Super Premium IE4 10 polos
- 50 Hz 380-480 Vs
- Refrigeración mediante conductividad hacia el exterior del fluido sumergido.

- Protección de motor: IP 68 3x sondas térmicas
- Tipo de operación: S1 (24h /día) 40ºC
- Aislamiento clase H (180ºC)
- Con sensor FLS en alojamiento del estator
- Material de la carcasa: Hº Fº GG 25
- Material del impulsor: Acero al Cromo (Hard Iron Borde ataque 60 HCR)
- Material de los anillos tóricos: NBR 70º IRH
- Eje: Acero Inoxidable AISI 431
- Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas
- Interior/Superior: WCCr - WCCr
- Exterior/Inferior: WCCr - WCCr
- SUBCAB S3X2,5+3X2,5/3+S(4X0,5) mm^2.
- Con sliding bracket unit
- Con zócalo de fundición
- Con módulos de cuadro EA, DP y XPC

5.6.17.1.2 Impulsión de aguas residuales al lecho bacteriano

Las bombas consideradas en la EDAR para la impulsión de las aguas residuales desde la arqueta de salida del tanque Imhoff al lecho bacteriano tienen las siguientes características:

- Marca: Flygt Concertor
- Modelo: DX 3069.180 LT
- Nº de Curva: 53-410 / Diámetro impulsor = 185 mm
- Tipo de impulsor: Vortex
- Salida de voluta DN 65 / Paso de sólidos 65 MM.
- Taladro de la brida según: EN 1092-2 T.9, ANSI B16.
- Tipo de instalación: X=Retrofit
- Con motor de 2 kW /400VY 3-fás. 50Hz 1355rpm
- Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor
- Máx. Temperatura del líquido: 40ºC
- Protección térmica mediante sondas térmicas
- Protección de motor: IP 68
- Tipo de operación: S1 (24h /día)
- Aislamiento clase F (155ªC)
- Material de la carcasa: Hº Fº GG 25
- Material del impulsor: Hº Fº GG 20
- Material de los anillos tóricos: FPM
- Material del eje: EN 1.4057 (AISI 431)
- Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas
- Interior/Superior: Carbón - Cerámico
- Exterior/Inferior: WCCr - Cerámico
- Auto lubricadas por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco.
- Con ranura helicoidal (SPIN OUT) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas por ejemplo arenas.
- Cable eléctrico SUBCAB 4G1,5+2x1,5mm^2

5.6.17.1.3 Bombeo de fangos

Las bombas consideradas en la EDAR para el bombeo de fangos tienen las siguientes características:

- Marca: Flygt Concertor
- Modelo: DX 3069.180 LT
- Nº de Curva: 53-411 / Diámetro impulsor = 165 mm
- Tipo de impulsor: Vortex
- Tipo de instalación: X=Retrofit

- Con motor de 2 kW /400VY 3-fás. 50Hz 1355rpm
- Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor
- Máx. Temperatura del líquido: 40ºC
- Protección térmica mediante sondas térmicas
- Protección de motor: IP 68
- Tipo de operación: S1 (24h /día)
- Aislamiento clase F (155ªC)
- Material de la carcasa: Hº Fº GG 25
- Material del impulsor: Hº Fº GG 20
- Material de los anillos tóricos: FPM
- Material del eje: EN 1.4057 (AISI 431)
- Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas
- Interior/Superior: Carbón - Cerámico
- Exterior/Inferior: WCCr - Cerámico
- Auto lubricadas por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco.
- Con ranura helicoidal (SPIN OUT) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas por ejemplo arenas.
- Cable eléctrico SUBCAB 4G1,5+2x1,5mm^2

5.6.17.2.- RECEPCIÓN

Las bombas se suministran de fábrica en una caja de madera u otro embalaje especialmente diseñado para su transporte en carretilla elevadora o vehículo similar.

Cuando se reciba, comprobar visualmente la bomba para determinar si se ha producido algún daño durante su transporte o manipulación.

Comprobar especialmente los siguientes puntos:

1. equipo roto o agrietado, incluyendo el bastidor base, las bridas y el pie de la bomba o del motor.
2. tapa del ventilador del motor rota, cáncamos doblados o caja de terminales dañada.
3. falta de piezas.

5.6.17.3.- EJECUCIÓN

El almacenamiento de las bombas deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado, seco y limpio, con cambios moderados en la temperatura ambiente. Proteger la bomba de la humedad, polvo, suciedad y cuerpos extraños.

La bomba debe fijarse con pernos a una base horizontal, plana y sólida, a través de los orificios de la bancada.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de manipulación y montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Indicaciones de enganche para el izado de la bomba
- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de la colocación, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a:
  - Posiciones de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la bomba.
- Comprobar la horizontalidad y la alineación del eje de la bomba con el eje del resto de las tuberías

5.6.17.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente instaladas y probadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje,

la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, pernos y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

5.7 AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

5.7.1 SUBBASES GRANULARES. ZAHORRAS NATURALES

5.7.1.1.- MATERIALES

El material procederá de graveras o depósitos naturales, con áridos no triturados y su curva granulométrica se ajustará al huso ZN40 o ZN25. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510 del PG-3 del MOPU. La procedencia de estos materiales se fijará en Planos o Presupuesto.

5.7.1.2.- EJECUCIÓN

Su ejecución se ajustará a lo especificado para "Ejecución de las Obras" y "Especificaciones de la unidad terminada" del art. 510 del PG-3, siendo exigible el empleo de motoniveladora de una potencia mínima de 120 CV en el extendido y refino y rodillo vibrante de 8 T en la compactación.

5.7.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra natural se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

5.7.2 BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES

5.7.2.1.- MATERIALES

El material procederá del machaqueo de piedra de cantera y su curva granulométrica se ajustará al huso ZA20 o ZA25. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510 del PG-3 del MOPU.

5.7.2.2.- EJECUCIÓN

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del Pliego PG-3.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

5.7.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

5.7.3 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

5.7.3.1.- MATERIALES

El hormigón a emplear será del tipo HM-20/B/20/I y cumplirá las condiciones que, para el agua, los áridos y los aditivos se indican en el art. 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

5.7.3.2.- EJECUCIÓN

La ejecución de los pavimentos de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

Preparación del tajo

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente y se mantendrán húmedos los encofrados.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura.

En ningún caso se colocarán amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Si se interrumpe la extensión por más de media hora, se tapará el frente del hormigón con arpilleras húmedas; si el tiempo de interrupción es mayor al máximo admitido, se dispondrá una junta transversal.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba, excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo desde las canaletas propias de un camión hormigonera. Deberán evitarse las maniobras que produzcan segregación.

La compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

Juntas

El hormigonado se hará por carriles de ancho constante separados por juntas longitudinales de construcción.

Las juntas de contracción efectuadas en el hormigón fresco, se realizarán mediante serrado. Este se realizará entre las seis (6) y doce (12) horas posteriores a la colocación del hormigón.

No es conveniente hacer losas muy alargadas. Lo óptimo son losas tendiendo a cuadradas; sin embargo, es habitual hacerlas rectangulares, en cuyo caso la relación entre las longitudes de los lados no debe ser superior a dos: uno (2:1). Las dimensiones recomendables y máximas de las losas de un pavimento de hormigón, en función de su espesor, referidas al lado mayor de la losa serán las siguientes:

Espesor	Distancia recomendable	Distancia máxima
16 cm.	3,75 m.	4,50 m.
18 cm.	4,00 m.	5,00 m.
20 cm.	4,25 m.	5,50 m.

Acabado del hormigón

Para el acabado del pavimento, tras el talochado y antes del comienzo del fraguado del hormigón, se dará, mediante cepillado o barrido, una textura transversal uniforme a definir por la D.O.

Curado

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra los enfriamientos bruscos y la congelación.

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados, mediante productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del PG-3 o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

Control de calidad

Ensayos de resistencia del hormigón.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto.

La superficie de la capa deberá tener las pendientes adecuadas.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la sección-tipo de los Planos.

En el caso de pavimentos de hormigón, se comprobará que las losas no presenten fisuras. Si se observa que a causa de un serrado prematuro se producen desconchados en las juntas, deberán ser reparadas con un mortero de resina epoxi.

5.7.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por m^2 realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios 1.

En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo el vertido con bomba, los productos de curado superficial, la formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, el vibrado en espesor con aguja, el extendido con regla vibratoria, el talochado y acabado de superficie con barrido o espigado. Incluye asimismo el p.p. de la formación de juntas de retracción transversales.

5.8 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

5.8.1 MORTEROS

La arena cumplirá las condiciones señaladas en el artículo correspondiente.

El mortero de unión deberá ser hidrófugo.

La dosificación de los morteros serán las siguientes, salvo orden en contrario de la Dirección de Obra:

- Mortero para las fábricas de ladrillo caravista:
  Mortero mixto de cemento blanco 1:1:6
  - 220 kg de cemento blanco/m^3 de mortero
  - 0'165 m^3 de cal/m^3 de mortero
  - 0'980 m^3 de arena/m^3 de mortero
  - 0'170 m^3 de agua/m^3 de mortero

- Mortero para las fábricas de ladrillo a revestir:
  Mortero de cemento 1:6 M-40
  - 250 kg de cemento/m^3 de mortero
  - 0'980 m^3 de arena/m^3 de mortero
  - 0'170 m^3 de agua/m^3 de mortero
- Mortero para enfoscado y enlucido:
  Mortero M 450 también llamado M-160 y tipo 1:3
  - 440 kg de cemento CEM II/A-M 42.5 /m^3 de mortero
  - 0'975 m^3 de arena/m^3 de mortero
  - 0'260 m^3 de agua/m^3 de mortero

5.8.2 FABRICA DE LADRILLO

5.8.2.1.- MATERIALES

Ladrillos macizos para fábricas cara vista

Cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos macizos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Su resistencia a compresión será como mínimo de 20 Nw/mm^2, medida según norma UNE EN 1052.

Respecto a las restantes propiedades, absorción, succión, heladicidad, dilatación potencial y eflorescencia, el Adjudicatario quedará obligado a presentar a requerimiento de la Dirección de Obra los resultados de los ensayos normalizados realizados al efecto por el fabricante en laboratorio oficial y que tiene obligación de presentar a quien lo solicite.

Será necesaria la autorización previa expresa de la Dirección de Obra sobre el tipo y modelo de ladrillo macizo a emplear en las fábricas cara vista antes de la ejecución de las mismas. La puesta en obra de cualquier modelo sin autorización no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

Ladrillos huecos ordinarios

Cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos huecos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Los ladrillos ordinarios estarán fabricados con arcilla bien trabajada y no contendrá más de un ocho (8) por ciento (%) de arena. Deberán ser duros, de grano fino y homogéneo, cocido hasta presentar indicios de vitrificación perfectamente moldeados y bien cortados, con aristas vivas y caras planas. Deberán resistir las heladas y dar un sonido claro y metálico al ser golpeados con el martillo.

5.8.2.2.- EJECUCIÓN

Habrán de cumplirse todas las prescripciones indicadas para la ejecución en el apartado 7 del Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavado de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio de la Dirección de Obra.

El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Se emplearán los aparejos que la Dirección de Obra fije en cada caso.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve mm en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará mortero mixto 1:1:6 de cemento en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y

producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo. En el caso de no enlucirse, el mortero a emplear en ladrillos cara vista será hidrófugo.

Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

En muros de dos hojas de ladrillo adosadas, las dos hojas irán entrelazadas entre sí mediante llaves de ladrillo, de chapa galvanizada, varilla de acero galvanizado, verdugadas de ladrillo... etc.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero, que tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras y rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se prestará especial atención a los materiales y a la ejecución de los detalles constructivos específicos de esta obra que figuran señalados en los planos correspondientes y que serán completados si fuera necesario por la Dirección de Obra.

5.8.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las fábricas de ladrillo o bloque se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados y los precios incluyen en su caso los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos que se definen en los planos.

Serán a descontar los huecos mayores de 1 m^2.

5.8.3 FABRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN

5.8.3.1.- MATERIALES

Son piezas en forma de paralelepípedo rectangular constituidas por un conglomerado de cemento y un árido natural.

Presentarán perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios del volumen total del bloque.

Se suministrará a obra con:

- carga de rotura (compresión área neta) de 140 kg/cm^2
- absorción de agua no superior al 10% en peso
- heladicidad: inerte a + 20º C
- densidad 2,15 t/m^3.

No presentarán variaciones dimensionales superiores al 1%. El peso del bloque no será superior a 25 kg. Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Se fabricarán medios bloques de fondo ciego, que llevarán las perforaciones cerradas en la carga de asiento con una capa del mismo material, de espesor no inferior a 15 cm y bloques con dos caras perpendiculares lisas para esquinas y mochetas.

5.8.3.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación y las siguientes normas UNE-EN: 771-3, 771-4, 127771-3

Cuando el material llegue a obra con Certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

5.8.3.3.- EJECUCIÓN

La fábrica se aparejará a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero. Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm y ajustándose cuando el mortero este todavía fresco.

El recibido de bloques no se efectuará con juntas menores de 10 mm o mayores de 15 mm Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).

La consistencia del mortero, según Cono de Abrams estará comprendida entre 15 y 19 cm; con dosificación 1:6, 1:1:7 (M-40).

Criterios de Aceptación

Los criterios dimensionales de aceptación serán los siguientes:

- No se admitirán errores de replanteo entre ejes parciales mayores a ± 10 mm y entre ejes extremos mayores a ± 20 mm
- No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm si no va revestido ni de 30 mm si es para revestir
- No se admitirá un desplome superior a 10 mm en una variación de 3 m o superior a 30 mm en toda la altura

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

5.8.3.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las fábricas de bloque de hormigón se abonarán por aplicación del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados realmente ejecutados.

En dicho precio está incluido el material, mano de obra y todas las operaciones necesarias para su colocación, rejuntado, aplomado, etc.

5.9 IMPERMEABILIZACIONES

5.9.1 SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS

5.9.1.1.- MATERIALES

Masilla adhesiva mono componente, a base de poliuretano.

Son masillas de elasticidad permanente, buena adherencia y buena resistencia química, adecuadas para el sellado de juntas de dilatación, de preferencia verticales, pero también horizontales cuando las solicitaciones no son excesivas.

El material debe cumplir la Norma UNE 53.622, clase A-1

Datos Técnicos:

- Alargamiento a la rotura: >600%
- Recuperación elástica: > 80%
- Módulo elasticidad: 0,5 N/mm^2
- Resistencia a tracción: >1 N/mm^2
- Máx. movimiento admisible: 25% de la anchura media de la junta
- Apta para el contacto permanente con agua potable

5.9.1.2.- EJECUCIÓN

Los soportes se prepararán de tal manera que, en el momento de ejecutar el sellado de las juntas, estén en perfectas condiciones, para lo cual se eliminarán completamente manchas, partículas sueltas o mal adheridas, zonas carbonatadas, óxidos, restos de pinturas, desencofrante, etc.

El soporte que constituye la junta deberá estar totalmente seco

Una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta se procederá a la colocación de un fondo de junta de polietileno, cuyo objeto es:

1. Establecer la sección óptima en función del factor de junta, delimitando la profundidad de sellado.
2. Impedir que la masilla adhiera al fondo de la junta.
3. Servir de soporte a la masilla y limitar su consumo.

El diámetro del fondo de junta deberá ser aproximadamente 1,25 veces el ancho de la junta.

La sección a rellenar deberá respetar el factor de junta en función de su anchura

Antes de colocar la masilla se procederá a la imprimación, cuya finalidad principal es mejorar la adherencia del material de sellado a los labios de la junta.

Es imprescindible respetar los tiempos de espera de cada imprimación, antes de colocar la masilla, para evitar la aparición de burbujas en caso de no respetar el mínimo o tener que repetir la operación de imprimación en caso de sobrepasar el máximo.

La aplicación de la masilla se realizará con pistola. Para evitar la oclusión de aire, se deberá desplazar la pistola lentamente y de manera uniforme manteniendo su posición respecto al fondo y paredes de la junta.

El alisado superficial, además de proporcionar estéticamente un buen acabado, tiene por objeto fundamental retacar la masilla por presión de la misma contra las paredes y fondo de la junta, evitando de esta manera la formación de bolsas o burbujas de aire.

Los trabajos de sellado deberán ser realizados por empresas especializadas con personal formado a tal efecto.

5.9.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El sellado de las juntas estructurales se medirá por metro lineal, incluyendo siempre la parte proporcional de preparación de la junta, fondos de junta, imprimaciones, accesorios y elementos auxiliares.

5.9.2 SELLADOS CON BANDA ELÁSTICA

5.9.2.1.- DEFINICIÓN

Sistema de sellado superficial de altas prestaciones para:

- Juntas de dilatación, construcción o conexión, así como para fisuras y grietas.
- Juntas con movimiento extremo
- Reparación de sistemas de sellado con pérdidas

El Sistema consiste en una banda flexible e impermeable y un adhesivo con resinas poliméricas para su fijación en dos bandas laterales. Permite grandes e irregulares movimientos en más de una dirección, manteniendo el sellado.

El sistema se completa con un sellado previo con masilla elástica y fondo de junta.

5.9.2.2.- MATERIALES

En la elección del producto o sistema se tendrá en cuenta, entre otros, la actividad, la anchura, el grado de humedad de la fisura y la agresividad del ambiente de exposición.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Los productos en contacto con el agua potable deben cumplir con los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano establecidos en el Real Decreto 140/2003 y ser aptos para entrar en contacto con los alimentos o contar con certificaciones de otros países, con sistemas de aprobación de reconocido prestigio con estándares europeos o asimilables.

Propiedades mecánicas:

- Adherencia del sistema

Sustrato	Adherencia
Hormigón (seco)	>2 N/mm^2 (fallo en el hormigón)
Hormigón (húmedo/mate)	>2 N/mm^2 (fallo en el hormigón)
Acero (limpio con chorro)	>5 N/mm^2

- Resistencia al pelado: >4 N/mm^2
- Resistencia química: según ambiente de exposición

5.9.2.3.- EJECUCIÓN

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.

El soporte debe ser tratado mediante chorreo abrasivo o medios mecánicos tales como lijado o repicado. Se deben limpiar las fisuras para eliminar el polvo mediante un compresor de aire.

5.9.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por metros lineales [m]. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos.

5.9.3 BATEAGUAS. BANDAS DE PVC

5.9.3.1.- MATERIALES

Los bateaguas de estanquidad en juntas de contracción y/o dilatación, en soleras, cubiertas y muros de estructuras de hormigón, serán de PVC extruido de muy alta calidad, con buena flexibilidad y longevidad, con bulbos para efecto válvula y estrías para efecto de recorrido tortuoso. Conforme a los planos del proyecto, podrán ser de colocación central o externa.

Deben tener las siguientes características:

- Forma: Perfil termoplástico extruido
- Normativa: Norma BS 2782
- Presión hidrostática: $>$ 20 m.
- Movimiento admisible junta: $>$ 10 mm
- Resistencia a tracción: 14 MPa., mínimo a 25ºC

- Alargamiento rotura: 300%, mínimo a 25ºC
- Dureza Shore: Shore A: 80
- Uniones: Electrosoldables. Dispondrá de piezas especiales: Tés, cruces, acopladas mediante mordazas y cuchillas eléctricas de soldadura.
- Ajuste de posicionamiento: Con arandelas embutidas en la junta
- Anchura perfiles junta: 250-200 mm (según planos, o Uds. Cuadro de precios)
- Bulbos: 4 (para efecto camino tortuoso y efecto válvula)
- Óvalo/cuerpo central: 1 (permite acomodación a los movimientos)
- Altura bulbos: 22-24 mm para ancho 250 mm
  20 mm para ancho 200 mm
- Diámetro óvalo central: Para ancho 250 mm: J.central:16 mm; J.externa: 25 mm
  Para ancho 200 mm: J.central:12 mm; J. Externa: 22 mm
- Peso: Para ancho250 mm: J.central: 2,25 kg/m.; J.externa: 2,78 kg/m.
  Para ancho 200 mm: J.central: 1,82 kg/m.; J.externa: 2,00 kg/m.
- Tolerancias valores: +/- 5%
- Directiva Comunitaria 90/128/CE y UNE-EN 1186-1, para materiales plásticos en contacto con agua potable y alimentos

Al inicio de la obra, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el modelo y marca de banda a utilizar para que apruebe su suministro.

5.9.3.2.- EJECUCIÓN

Los empalmes se realizarán preferiblemente en factoría para lograr una unión perfecta. Cabe la posibilidad, que deberá ser autorizada por la Dirección de Obra de modo expreso, de realizarlas in situ siempre y cuando se ejecute con los medios específicos aconsejados por el fabricante.

En los ángulos y encuentros se deberán utilizar obligatoriamente piezas especiales no admitiéndose la elaboración de estos puntos especiales en obra mediante cortes, soldaduras, etc.

Las bandas deberán llevar, de fábrica, orificios ribeteados de arandelas metálicas para facilitar el paso de los latiguillos de sujeción y atirantamiento. No se admitirá para la sujeción de las bandas horquillas u otros sistemas, debiendo recurrirse siempre al atirantamiento con latiguillos.

El hormigón se deberá compactar de forma adecuada alrededor de los bateaguas, para evitar que queden coqueras o zonas porosas. Se deberá dejar un espacio entre las armaduras y el bateaguas, para permitir una compactación correcta del hormigón

La disposición y colocación de las juntas deberá ser revisada obligatoriamente por la Dirección de Obra previa al hormigonado.

5.9.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros lineales [m]. realmente ejecutados y sus precios del Cuadro de Precios 1 incluyen la parte proporcional de piezas especiales, así como los empalmes realizados en factoría o in situ y el sellado de las juntas en los paramentos según planos.

El precio contempla la colocación, latiguillos de amarre, etc.

5.9.4 IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE PVC

5.9.4.1.- MATERIALES

Las láminas plásticas cuyo uso previsto es la impermeabilización de soleras o cubiertas se regirán por lo especificado en la norma UNE-EN 13956 y cumplirán con los requisitos del Código Técnico de la Edificación.

La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante la colocación sobre la capa de compresión del forjado o losa de hormigón de láminas de intemperie protegidas con lastrado de grava.

- Lámina de P.V.C. resistente a la intemperie

- Elementos de sujeción:
  - Soldadura térmica, con o sin aporte de material.
  - Adhesión con colas o disolventes.
  - Unión a perfiles o chapas colaminadas. Dos sistemas: Fijación térmica o mecánica
  - Protección pesada: en cubiertas, grava de canto rodado, como lastre o protección, junto con láminas resistentes a la intemperie.
  - Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
  - Adhesivos.
  - Angulares metálicos de remate.
  - Másticos y sellantes.

Se usará una lámina de P.V.C. de las siguientes propiedades:

- Espesor 1,5 mm
- Resistente a la intemperie
- Armadura: con fibra de vidrio (R/V)
- Color: gris/negro

Se exigirá que la lámina de P.V.C. adoptada cuente con Marcado CE, esté homologada y tenga concedido el documento de idoneidad técnica.

En el caso de impermeabilización de soleras de depósitos de agua potable, deberá ser además atóxica, cumplir con los requisitos de migración global para materiales en contacto con agua potable según Real Decreto 866/2008 y contar con certificado de potabilidad.

5.9.4.2.- EJECUCIÓN

Su colocación se realizará por personal especializado e instaladores homologados.

La lámina formará una superficie única y continua de forma que se traten especialmente las juntas singulares como son esquinas, encuentros con chimeneas, aleros, otros paramentos, bocas de bajantes, etc.

El soporte debe estar seco, limpio y libre de elementos punzantes. Cuando la superficie del soporte contenga poliestireno o productos bituminosos, deberá evitarse el contacto con la lámina de PVC mediante una lámina geotextil imputrescible

Fijación al soporte

La membrana puede fijarse sobre el soporte según alguno de los sistemas siguientes:

- Lámina suelta o independiente
  Si la cubierta no es transitable, basta con emplear una capa de grava sobre las láminas. Cuando es transitable se debe emplear mortero al menos en los caminos de acceso a las instalaciones de mantenimiento previstas.
  Cuando se utilice grava para lastre o protección, deberá ser de canto rodado y con un tamaño máximo de 10-40 mm, estando limpia y libre de áridos finos o sustancias extrañas.
  Las láminas deberán fijarse en los bordes y encuentros. Las láminas que sufran efectos de retracción deberán fijarse sobre un perfil colaminado convenientemente anclado a la cubierta por los bordes de la misma, en los encuentros con paramentos y alrededor de cualquier elemento que atraviese la membrana, como bajantes, chimeneas o claraboyas.
- Lámina adherida al soporte
  La fijación se realiza pegando la lámina al soporte. Está recomendado en paramentos y cubiertas planas no aptas para anclajes mecánicos ni para protección pesada. Se utiliza casi siempre para láminas resistentes a la intemperie.
  Para evitar retracciones con el tiempo, se debe soldar la lámina térmicamente sobre un perfil colaminado con PVC flexible en todo el perímetro de la cubierta y en los encuentros con paramentos.
  El adhesivo será el recomendado por el fabricante.
  Lámina fijada mecánicamente

Se recomienda este sistema cuando el soporte no puede admitir cargas adicionales para sujetar la lámina.

Para la fijación se recomiendan perfiles metálicos asegurados con tornillos de acero. El perfil se coloca en el extremo lateral de cada rollo, quedando protegido con el siguiente rollo al efectuar la unión entre láminas.

Solape de láminas

Las uniones entre láminas se harán por el método recomendado por el fabricante.

La unión entre sí de las láminas de PVC deberá realizarse con un ancho de solape de al menos 50 mm, mediante disolventes o térmicamente, por uno de los siguientes sistemas:

- Unión con disolventes: Las superficies a unir estarán limpias y secas. Sobre ambas superficies se aplicará simultáneamente con una brocha el disolvente, presionando a continuación la zona de unión durante unos segundos.
- Unión con soldadura por aire caliente: Se calienta el material de ambas caras del solape con un chorro de aire caliente de un aparato eléctrico, presionando inmediatamente con un rodillo para conseguir una unión homogénea.
- Unión con soldadura por cuña caliente: A diferencia del sistema anterior, se utiliza un aparato que calienta por contacto ambas caras.

5.9.4.3.- CONTROL

Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación)

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Todas las uniones, sea cual sea el sistema empleado, deben ser verificadas con un control físico.

La Dirección de Obra podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
- Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

5.9.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso soldaduras, tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

5.9.5 IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE EPDM

5.9.5.1.- MATERIALES

La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante la colocación sobre la capa de compresión del forjado y/o losa de hormigón de:

- Lámina flexible, impermeable, sintética y monocapa de caucho tipo EPDM, con marcado CEE según EN13956 y las siguientes propiedades:
  - Autoprotegida: con protección solar, sin ser necesaria la cobertura extra con canto rodado. Resistente a la intemperie. El producto debe estar garantizado al menos 20 años.
  - Resistencia a los rayos U.V. 4000 horas QUV, UVB 313 (ASTM G 53-84): Pasa

- Resistencia al ozono (ASTM D 1149): Pasa
- Masa Nominal (kg/m^2) $>$ 1,90 kg/m^2
- Espesor efectivo (EN 1849-2): 1,52 mm $\pm$ 10%
- Resistencia al desgarro EN 12112-2 $\geq$ 40 N
- Alargamiento EN 12311-2 $\geq$ 300 %
- Resistencia a la tracción EN 12311-2 $\geq$ 7 N/mm^2
- Pisable: cubierta no transitable, accesible para uso de mantenimiento
- Color: gris/negro
- 100% vulcanizado, no regenerado, libre de cloro y halógenos
- Totalmente inerte, sin migraciones
- Reciclable

- Una capa de protección de lámina geotextil antipunzonante e imputrescible contra desgarros, tracciones o punzonamiento entre el soporte de mortero/hormigón y la propia lámina.
- Bandas de refuerzo, fijación o cubrición. Son del mismo material que la membrana ejecutada. Destinadas a su uso en los remates en esquinas, rincones, tuberías y otros puntos singulares.
- Sistemas de unión: Adhesivos, agentes de limpieza, imprimaciones, cintas autoadhesivas
- Angulares metálicos de remate si fuera necesario (con función de goterón y fin de lámina) con una calidad de al menos galvanizado con cobertura zinc + aluminio.
- Elementos de sujeción (arandelas y tornillería de calidad inoxidable o al menos galvanizado con cobertura zinc + aluminio)
- Másticos de protección mecánica de bordes, Sellantes de juntas

5.9.5.2.- EJECUCIÓN

El sistema completo de la impermeabilización debe disponer de un procedimiento de instalación certificado por DIT (Documento de Idoneidad Técnica).

La utilización y puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por empresas especializadas.

El manejo y almacenamiento debe respetar las indicaciones del fabricante y las sobrecargas de uso de la cubierta.

1- Soporte resistente o base

El soporte resistente o soporte base, debe ser estable, homogéneo, plano, exento de materiales sueltos y grasas, seco y compatible con la membrana impermeabilizante. Con las pendientes definidas en proyecto.

Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20 % del espesor de la membrana y sin aristas punzantes.

Se colocará sobre el soporte un geotextil antipunzonamiento de poliéster (mínimo 200 gr/m^2 y solape 200 mm).

2- Membrana impermeabilizante

Antes de colocar la impermeabilización en superficie y terminada la base sobre la cual se asentará la lámina impermeabilizante deben de instalarse las cazoletas y/o albañales de desagüe, prepararse las juntas de dilatación y los encuentros, con sus respectivas bandas de adherencia y refuerzos correspondientes.

La lámina formará una superficie única y continua de forma que se traten especialmente las juntas singulares como son esquinas, encuentros con chimeneas, aleros, otros paramentos, bocas de bajantes, etc.

Las láminas que sufran efectos de retracción deberán fijarse teniendo en cuenta las dilataciones estivales y las contracciones invernales.

<u>Sistema no adherido (fijado mecánicamente) o flotante</u>

Previa la utilización de elementos de sujeción se deberá presentar un estudio de su capacidad para que, mediante la realización de catas previas, se afine el número óptimo de fijaciones por m^2 para un factor de seguridad de 1,15.

En cada faldón o plano de pendientes, las láminas deben solaparse, preferentemente, en el sentido de la pendiente. Se estudiará el menor número de juntas posible para cada paño. El plano de replanteo deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

No se permitirán encuentros de cuatro láminas.

La membrana va siempre unida en los puntos singulares (perímetros, desagües, juntas de dilatación, etc.) previa imprimación de los mismos.

Las fijaciones en el perímetro de la cubierta deben alinearse paralelamente al mismo.

Para la fijación se especifican elementos inoxidables asegurados con tornillos de acero inoxidable. El perfil o sistema equivalente se coloca en el extremo lateral de cada rollo, quedando protegido con el siguiente rollo al efectuar la unión entre láminas.

Unión entre láminas: El solape mínimo será que el recomendado por el fabricante y las láminas irán unidas entre sí de tal manera que se pueda realizar la prueba de estanquidad correspondiente. Se unirán mediante vulcanización, soldadura (ya sea con disolventes o térmicamente) o adhesivos y, en cualquier caso, por el método recomendado por el fabricante.

La aplicación de másticos y sellantes se debe realizar de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

3- Puntos singulares

Junta de dilatación

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm sin asperezas cortantes para permitir la ejecución del fuelle.

La impermeabilización de las juntas se realizará con las consiguientes bandas de unión a ambos lados de la junta, las cuales irán totalmente adheridas previa imprimación del soporte. La realización del fuelle se realizará con bandas lineales del largo del rollo y de un mínimo de ancho a definir por la casa comercial. La solución del fuelle elástico se definirá para cada propuesta de solución e irá tapado como mínimo en el caso de membrana de intemperie.

Entrega con elementos verticales

Los encuentros con elementos verticales, tales como petos, chimeneas de ventilación, torreones, bocas de hombre, etc., deben estar acabados con una escocia o moldura de un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o chaflán de medida análoga.

Estos elementos verticales deben tener el mismo grado de acabado que el faldón, para permitir la correcta adhesión de la impermeabilización.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta o según detalle de planos si los hubiere.

El remate superior de la impermeabilización en el paramento debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

5.9.5.3.- CONTROL

Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación). Si la lámina viene en rollos hay que prever que el peso puntual o por metro lineal no exceda de la sobrecarga de uso que pueda soportar la estructura evitando acopiar la mercancía en un solo paño.

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Todas las uniones, sea cual sea el sistema empleado, deben ser verificadas con un control físico, que se puede realizar pasando una aguja metálica roma por todo el borde de la unión, o bien con un chorro de aire frío a presión u otra que esté homologada por el suministrador.

Se exigirá que la lámina adoptada esté homologada y tenga concedido el documento de idoneidad técnica.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas. Caso de no disponer de sistema de llenado se preverá la observación de bolsas de agua o charcos en la lámina en los primeros días lluviosos antes de la recepción de la obra.

Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

5.9.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.

Se distinguen dos precios; precio de colocación en horizontal entendida como la de extendido de las láminas (previamente se habrá realizado un estudio de replanteo para minimizar el corte) y precio de colocación en vertical en la que se valora también, y siempre según interpretación de la Dirección Facultativa, los acabados, molduras, chaflanes o dobleces de terminación en contornos y albañales.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

5.10 CARPINTERÍA METÁLICA

5.10.1 ACERO LAMINADO

5.10.1.1.- MATERIALES

El acero considerado en este pliego es el **S 275 JR**, cuyas características quedan establecidas por el DB-SE-A del Código técnico, que se refiere a lo establecido en la norma UNE-EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	ºC
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm^2
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm^2
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2·10-5 (ºC)-1
- densidad: ρ 7.850 kg/m^3

Será un grano fino, compacto, pasta exenta de poros y rechupes, completamente homogénea, sin escorias ni otros defectos.

5.10.1.2.- ENSAYOS

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción.

Independientemente de ello, el Director de la Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características reseñadas, las cuales serán con cargo al presupuesto de control de calidad.

5.10.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por kilogramos (kg) realmente ejecutados y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso soldaduras, tornillería, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo.

5.10.2 ESTRUCTURA METÁLICA

5.10.2.1.- DEFINICIÓN

Se define como estructura de acero a los efectos de este Pliego a pequeñas estructuras, electrosoldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, como son escaleras, plataformas de trabajo, soportes de tramex, barandillas, vigas cargaderos de los pilotes, etc.

La calidad del acero y la forma y dimensiones de las estructuras serán las definidas en los Planos y en los apartados anteriores de este Pliego, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas sin la previa autorización del Director de Obra.

5.10.2.2.- *EJECUCIÓN*

5.10.2.2.1 Uniones en la Estructura Metálica

La ejecución de las uniones atornilladas se hará de acuerdo con el capítulo 8 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.

Las uniones soldadas se ejecutarán según las directrices del capítulo 3 de la norma MV-104.

El Contratista presentará, al Director de Obra una memoria de fabricación, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Igualmente presentará el proceso de montaje para su estudio y comentarios por la Dirección de Obra.

Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la Norma UNE-EN 287 o A.S.M.E. sección IX para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura.

5.10.2.2.2 Planos de taller

Para la ejecución de la estructura metálica el Contratista, basándose en los planos del Proyecto, realizará en caso necesario los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura
- La contra flechas de vigas, cuando estén previstas
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado
- El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado
- Las clases y diámetros de los tornillos
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de estructura representados en él.

5.10.2.2.3 Ejecución en taller

Se ajustará a las especificaciones del capítulo 10 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad y previo aviso a la Dirección de Obra verificará en taller que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

5.10.2.2.4 Montaje

Las operaciones de montaje se realizarán de acuerdo con las prescripciones del capítulo 10 del capítulo 10 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

El relleno del asiento de las placas de anclaje se efectuará con mortero sin retracción, de los tipos que se señalan en el apartado correspondiente de este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos de Proyecto.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los planos, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

5.10.2.2.5 Tolerancias de forma

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de Proyecto y en cualquier caso menores que las que a continuación se detallan:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.
- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+ 5 mm), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10 mm).
- En la luz total de una viga armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:
  - Diez milímetros (10 mm)
  - Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de luz teórica
- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:
  - Diez milímetros (+ 10 mm)
  - Un mil quinientosavo (1/1.500) de luz teórica
- Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:
  - Diez milímetros (10 mm)
  - Una milésima (1/1.000) de la altura teórica
- Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total.
- Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo (1/500) de su canto total.

5.10.3 CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

5.10.3.1.- DEFINICIÓN

Se incluye en esta definición:

- la carpintería metálica de puertas, ventanas, escaleras, etc.,
- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.

5.10.3.2.- EJECUCIÓN

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

En el caso de la carpintería de puertas, ventanas, escaleras, etc., en la que por sus dimensiones no quepa la introducción del bastidor completo en los cubos de galvanización, esta se hará por piezas sueltas, soldándolas o atornillándolas posteriormente.

El sistema de montaje mediante soldadura deberá ser aprobado expresamente por la Dirección de Obra, o figurar como tal en Proyecto, en caso contrario prevalecerá la unión mediante tornillería, la cual deberá ser con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

El diseño de la descomposición en piezas de los elementos galvanizados y su sistema de unión deberá ser propuesto por el Contratista quien deberá presentar, además, para su aprobación los talleres en los que se vaya a realizar la galvanización.

A estas piezas de acero se le aplicará una doble protección frente a la corrosión: Recubrimiento de Galvanizado en Caliente (Norma UNE-EN ISO 1461) + Revestimiento de pintura (Sistema de protección de pintura sobre soporte metálico como se indica en capítulo correspondiente de este Pliego. Norma aplicable sobre pinturas para acero galvanizado: UNE-EN ISO 12944-5).

Galvanización en caliente (GC)

Todas las piezas metálicas de acero (tuberías, rejas, puertas, etc.), llevarán un tratamiento de protección de galvanización en caliente, por inmersión de las piezas en un baño de zinc fundido a 450ºC, con varias capas de aleación Zn-Fe y una capa externa de Zn.

La galvanización alcanzará a todas las partes de las piezas, a su cara externa, interna y uniones.

Normativa aplicable:

- Norma UNE-EN ISO 1461, para galvanización de piezas diversas
- Norma UNE-EN ISO 10240, para galvanización de tubos
- Norma UNE-EN ISO 10684, para galvanización de tornillería
- Norma UNE-EN ISO 2063 para metalización con zinc o cincado por proyección
- Norma UNE-EN 12499 para protección catódica

En general, serán de aplicación las Fichas Técnicas de ATEG para galvanización en caliente (uniones soldadas, atornilladas, restauración, protecciones catódicas de bordes, almacenamiento, transporte, montaje de piezas de A.G.C.)

En este proyecto, se adoptarán los recubrimientos **medios**, de la siguiente tabla (UNE-EN ISO 1461)

Espesor pieza	Recubr. Mínimo µm	Recubr. Medio µm
Acero ≥ 6 mm	70	85
Acero ≥ 3 hasta 6 mm	55	70
Acero ≥ 1,5 hasta 3 mm	45	55
Acero < 1,5 mm	35	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm	70	80
Piezas moldeadas < 6 mm	60	70

Piezas centrifugadas		
Piezas con roscas		
D≥ 20 mm	45	55
D≥ 6 mm hasta <20 mm	35	45
D<6 mm	20	25
Otras piezas (incluso piezas moldeadas)		
Espesor ≥ 3 mm	45	55
Espesor < 3 mm	35	45

5.10.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y pruebas.

5.10.4 CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE

5.10.4.1.- MATERIALES

El acero a emplear en dicha carpintería será:

- En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono. Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.

- En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, austenítico. Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.

Asimismo, presentará las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico para remanente 0,2%:	**316 L**: 170 MPa	**304**: 205 MPa
- Límite de rotura:	**316 L**: 485 MPa	**304**: 515 MPa

La tornillería utilizada en la unión de estas piezas debe ser de acero inoxidable del mismo tipo que la pieza.

Se incluye en esta definición:

- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.
- la carpintería metálica de ventanas, barandillas, etc.

5.10.4.2.- EJECUCIÓN

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

El acabado superficial, definido de acuerdo a la norma UNE-EN-10088, será al menos el 2D para piezas de calderería y el 2B para piezas de carpintería metálica como ventanas, barandillas, etc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

5.10.4.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería de acero inoxidable y pruebas.

5.10.5 CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO

5.10.5.1.- MATERIALES

La carpintería de aluminio será suministrada por empresa especializadas en este producto y deberá estar constituida por elementos modulares que no requieran soldadura en obra, o bien que su unión sea mediante tornillería.

Toda la carpintería será anodizada y de las dimensiones y características exigidas en los Planos.

5.10.5.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería y pruebas.

5.10.6 ESCALERAS, ESCALAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS, BARANDILLAS O GUARDACUERPOS

5.10.6.1.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Deberán construirse en materiales metálicos: acero galvanizado, acero inoxidable o aluminio, según especificaciones de proyecto.

Cumplirán las prescripciones del código técnico, documento básico de "Seguridad de utilización y accesibilidad" (DB-SUA), en las zonas de acceso público de las edificaciones y de las instalaciones industriales.

En el caso de elementos de uso exclusivo para personal laboral autorizado, dichos elementos deberán cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso sea aplicable.

Así, en el caso de la regulación de las medidas para evitar riesgos especiales de caída en altura o al mismo nivel, serán de aplicación las especificaciones del "Real decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo", así como de la norma "EN 14122 sobre medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales", en los lugares de trabajo de:

- instalaciones industriales, como pueden ser el ámbito de las instalaciones en depósitos, bombeos y estaciones de tratamiento de aguas, en zonas de acceso no público
- zonas y elementos de los edificios de uso reservado a personal especializado en mantenimiento y reparaciones

5.10.6.2.- BARANDILLAS O GUARDACUERPOS

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA):

- existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) con una diferencia de cota mayor que 550 mm y se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.
- Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.
- Las características en cuanto a aberturas y puntos de apoyo serán como se indica en DB-SUA-Características constructivas, con precauciones para evitar escaladas, atrapamientos o caídas a través del elemento.

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado, se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- En escaleras y rampas: existirán barreras de protección en los laterales de rampas o escaleras con desnivel mayor de 50 cm
- Horizontales: existirán barreras de protección para aberturas en paredes y en bordes de plataformas, muelles o similares con altura de caída igual o superior a 500 mm.
- Las barandillas tendrán una altura mínima de 1,10 metros, dispondrán de rodapié y de protección intermedia.

5.10.6.3.- ESCALERAS

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA):

- La anchura de cada tramo será al menos de 0,80 m
- La huella será al menos de 28 cm y la contrahuella entre 13 y 17,5 cm
- la huella H y la contrahuella C deben respetar la fórmula:

$$54 \leq H + 2C \leq 70 \qquad \text{dimensiones en cm}$$

- la altura máxima de un tramo será de 2,25 metros, con descansillos de al menos 1 m de longitud

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado (también denominadas escaleras de servicio), se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- el ángulo de inclinación estará comprendido entre 20º y 45º, preferiblemente entre 30º y 38º
- la huella g y la contrahuella h deben respetar la fórmula:

$$600 \leq g + 2h \leq 660 \qquad \text{dimensiones en mm}$$

- la anchura libre debe ser al menos de 600 mm, preferiblemente 800 mm
- la altura máxima de un tramo será de 3 metros, con descansillos de al menos 800 mm de longitud. La altura máxima de una escalera de un tramo será de 4 metros.
- los pavimentos perforados de escaleras tendrán una abertura máxima de intersticio tal que no pase una esfera de 35 mm de diámetro en lugares de paso ocasional y de 20 mm de diámetro si se encuentra por encima de un lugar en el que se encuentran personas trabajando. (R.D. 486/97 es más restrictivo, 8 mm de intersticio)
- en el proyecto (en el pliego de prescripciones o en el cuadro de precios) se indica la carga admisible para la estructura de cada una de las escaleras proyectadas. Como mínimo estas cargas de servicio serán de 1,5 kN/m^2 para circulación de personas poco densa sin cargas o de 5 kN/m^2 para circulación poco densa con carga o muy densa sin carga

5.10.6.4.- ESCALAS FIJAS

De empleo único en zonas de acceso exclusivo para personal especializado.

Se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- la anchura mínima será de 40 cm y la distancia entre peldaños máxima 30 cm
- la escala deberá prolongarse 1 metro cuando el desembarco suponga riesgo de caída
- las escalas de más de 3 metros tendrán protección circundante desde los 2.20 metros de altura, salvo en pozos o conductos angostos
- se instalarán plataformas de descanso cuando la altura exceda de 9 metros. Los tramos entre descansos tendrán 6 metros de altura máxima.

5.10.6.5.- PLATAFORMAS Y PASARELAS

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA) en relación a discontinuidades de los pavimentos:

- no existirán juntas que presenten un resalto de más de 4 mm
- no presentará huecos por donde se pueda introducir una esfera de 1.5 cm de diámetro

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado, se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- existirá barrera de protección en borde de plataforma o pasarela con altura de caída igual o superior a 500 mm.
- los pavimentos deben ser antideslizantes
- los pavimentos perforados de plataformas y pasarelas tendrán una abertura máxima de intersticio tal que no pase una esfera de 35 mm de diámetro en lugares de paso ocasional y de 20 mm de diámetro si se encuentra por encima de un lugar en el que se encuentran personas trabajando.
- en el proyecto (en el pliego de prescripciones o en el cuadro de precios) se indica la carga admisible para cada una de las plataformas o pasarelas proyectadas. Como mínimo estas cargas de servicio serán de 2 kN/m^2 de carga distribuida y 1,5 kN de carga puntual en la posición más desfavorable
- la flecha sometida a cargas de servicio será inferior a 1/200 de la luz y la diferencia entre dos suelos contiguos, uno cargado y el otro vacío no debe ser superior a 4 mm de altura.

5.10.6.6.- ESPECIFICACIONES DE MONTAJE

Se deben montar atendiendo a las instrucciones del fabricante, que deben abarcar tanto al montaje del propio elemento como al método de fijación al soporte.

Deberá ser montado por personal homologado por el fabricante, que deberá aportar certificado de su homologación y del montaje según las prescripciones del fabricante.

La contrata deberá hacer entrega a la Propiedad de las Instrucciones de uso y mantenimiento del elemento con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud.

5.10.6.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por elementos realmente ejecutados y se medirán y abonarán según las unidades y precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso medios auxiliares, elementos de fijación y pruebas.

5.11 PINTURAS

5.11.1 PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO

5.11.1.1.- EJECUCIÓN

Todas las estructuras metálicas se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación.

La protección exigida constará de:

1. Preparación de la superficie: serán de aplicación las Normas UNE-EN ISO 12944, 12501, 8501, 8502, 8503, 8504
   - Limpieza con agua, disolventes y agentes químicos, aclarado y secado (para eliminar grasas, aceites y productos químicos)
   - En aceros sin recubrimiento metálico (no galvanizado) se realizará un pretratamiento antes del pintado: Chorreado o granallado de toda la superficie a un grado Sa 2 ½ según la Norma UNE 8501.
2. Sistema de pintura protector

Para la elección del sistema de pintura adecuado será de aplicación la Norma UNE 12944-5. Se aceptarán los sistemas de pintado de las tablas del anexo A seleccionados atendiendo a los criterios de:

- Categoría de corrosividad atmosférica: según la Norma UNE 12944-2.
  A modo indicativo, y sujeto a la aprobación de la Dirección de la Obra, se identifican los distintos ambientes:
  - C5-I: para un ambiente sin contacto permanente con agua, sometida a corrosión atmosférica muy alta C5-I (condensaciones elevadas con contaminación por cloro), como la presente en las cámaras de llaves de depósitos.
  - C2: interior de edificaciones sin calefacción, con condensaciones, sin contaminación, como la presente en las cámaras de llaves de bombeos.
- Categorías para las estructuras sumergidas en agua
  - Im1: sumergidas en agua dulce (plantas hidroeléctricas, estaciones depuradoras de agua potable, etc.)
  - Im2: sumergidas en agua de mar o salobre (compuertas, esclusas, estructuras en zonas marítimas o en estaciones depuradoras de agua residual)
- Durabilidad alta
  En las superficies a imprimar, las manchas de grasa se eliminarán con lejía de sosa. Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.
  La imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es posible, podrá efectuarse la ejecución al aire libre, a condición de no trabajar en tiempo húmedo o en época de heladas. Como norma general no se procederá a la aplicación de la pintura con temperaturas iguales o inferiores a cinco grados centígrados (5ºC).
  No se efectuará la imprimación hasta que haya sido autorizada por el Director de Obra, después de examinar las uniones y estructuras en el taller.
  No se imprimarán, ni recibirán ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión, tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm) contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes de efectuar la soldadura.
  Bajo ningún pretexto se pintarán ni engrasarán las superficies de contacto, si pertenecen a junta atornillada con tornillos de alta resistencia.
  A los tres o cuatro meses se hará una inspección independiente de la Recepción para descubrir y corregir los posibles fallos que se hubieran producido en la preparación de las superficies o en la aplicación de la película de pintura.
  Las estructuras metálicas, en aquellas partes en que estén marcadas como trabajos ajustados y que estos ajustes hayan de hacerse en montaje, irán protegidas contra la oxidación mediante una capa de barniz.

5.11.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El criterio general de medición y valoración será el reflejado en el presupuesto del proyecto.

Como regla podemos establecer que la pintura se medirá por kg de acero pintado, exceptuándose los siguientes casos:

- Los tubos, por metro lineal
- Los elementos de instalaciones, por unidad

Los precios del Cuadro nº1 incluyen en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del artículo correspondiente del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección de Obra.

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

5.11.2 PINTURA SOBRE PAREDES Y TECHOS

5.11.2.1.- MATERIALES

Serán de aplicación los siguientes tipos:

- Pinturas plásticas: Pintura de aspecto mate o satinado, con acabados en liso, rugoso o goteado, admitiendo toda gama de colores, con buena resistencia al roce y al lavado. Utilización tanto en interiores como exteriores.
- Pinturas pétreas: Pintura de aspecto mate, con acabado rugoso y gran resistencia a la abrasión, choques, golpes y rayados, admitiendo toda gama de colores. Utilización para exteriores, y con una gran impermeabilidad.
- Pintura al silicato: Pintura de aspecto mate, acabado liso, con coloración generalmente pálida, algo absorbente, dura y de gran resistencia a la intemperie.

5.11.2.2.- EJECUCIÓN

Condiciones previas

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

La superficie de aplicación estará limpia, nivelada y lisa.

En soportes de yeso, cementos, albañilería y derivados se considerará:

- La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%, habiéndose secado por aireación natural.
- Se eliminarán las eflorescencias salinas antes de proceder a pintar
- Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya elementos que se desprendan o dejen partículas en suspensión.

Sistemas de preparación en soporte de yesos o cementos:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

Control

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas y disposiciones vigentes, relativas a la fabricación y control industrial

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Los controles a realizar irán encaminados a la comprobación del soporte, la preparación de dicho soporte y el acabado.

5.11.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados [m^2] realmente realizados al precio del Cuadro de Precios 1 que incluye en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección de Obra.

La elección de calidad y color será a decidir por D.F., comprendiendo limpieza de soporte, mano de fondo de revestimiento liso y acabado tipo rugoso

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

5.12 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS

Trata el siguiente capítulo de las técnicas y medios de señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras que se ejecutan en vías públicas y que, por constituir un obstáculo, afectan a la libre circulación por ellas de tráfico tanto peatonal como rodado.

La señalización de obras tiene por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de obras
- Ordenar el tráfico tanto peatonal como de vehículos de la zona afectada

Normativa de referencia:

- Instrucción 8.3-IC: en obras fijas fuera de poblado
- Ordenanzas municipales: en obras fijas en vías urbanas
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes

5.12.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS

5.12.1.1.- MATERIALES

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC. Este contiene los siguientes grupos de señalización:

- Señales de peligro TP
- Señales de reglamentación y prioridad TR
- Señales de indicación TS
- Señales y dispositivos manuales TM

Las dimensiones de las señales se atendrán a lo dispuesto en la tabla 5 de la Instrucción 8.3-IC. El borde inferior de la misma deberá estar a 1 metro del suelo. El fondo de las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Cumplirán además las prescripciones del artículo 701 del PG-3 vigente.

El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible. Para mantener el nivel de reflectancia, la señalización será conservada en perfecto estado de limpieza.

El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de las señales de obra será el indicado en la tabla 701.4 del artículo 701 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 701 del PG-3 vigente. El diseño de los mismos se hará considerando las hipótesis de cálculo definidas en la norma UNE 135311.

La cimentación del poste será de hormigón HM-20.

Toda la señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación.

5.12.1.2.- EJECUCIÓN

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.

Antes de iniciarse la instalación de las señales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

5.12.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior de señalización.

5.12.2 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS

5.12.2.1.- DEFINICIÓN

Dispositivos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

5.12.2.2.- MATERIALES

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de balizamiento incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC.

Este contiene los siguientes grupos de balizas:

- Señales de balizamiento reflectantes TB
- Elementos luminosos TL

Cumplirán además las prescripciones del artículo 703 del PG-3 vigente.

El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible.

El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de los elementos de balizamiento será el indicado en la tabla 703.3 del artículo 703 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 703 del PG-3 vigente.

5.12.2.3.- EJECUCIÓN

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.

Los recintos vallados en calzadas, cuando deban estar implantados en horario nocturno, llevarán siempre luces propias colocadas a intervalos máximos de 10 m y siempre en los ángulos salientes.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

5.12.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior del balizamiento.

5.12.3 MARCAS VIALES

5.12.3.1.- MATERIALES

Los materiales cumplirán lo especificado en el Artículo 700 del PG-3 vigente.

Atendiendo a su duración, serán de dos tipos:

- De empleo permanente, serán de color blanco, con un nivel de durabilidad P4 o superior
- De empleo temporal, serán de color amarillo

ambas con carácter retrorreflectante y diseñadas para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad (tipo 2).

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas según UNE-EN-1790, que cumplan lo especificado en el presente artículo. La selección se llevará a cabo mediante la determinación del factor de desgaste (art. 700.3.2 PG-3).

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de micro esferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores, según norma UNE-EN 1423.

Durante el período de garantía, el coeficiente de retrorreflexión, el factor de luminancia y el coeficiente de rozamiento (SRT) deben cumplir los requisitos de valores mínimos especificados en el art. 700.4 del PG-3. Asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

En cualquier caso, cuando en una marca vial temporal el coeficiente de retrorreflexión alcance el valor mínimo de 100 mcd. m^{-2}. lx^{-1}, el repintado se llevará a cabo de forma inmediata. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

5.12.3.2.- EJECUCIÓN

Se repintarán las marcas viales de aquellos tramos de carretera en servicio que puedan verse afectados por las obras. Se pintarán los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo atendiendo a la norma 8.2-IC.

El Contratista deberá declarar, según norma UNE 135277, las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

El Director de las Obras definirá, tras la inspección del pavimento, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En cuanto a la compatibilidad con el soporte, se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en la Nota Informativa 2/2007 del Ministerio de Fomento.

Serán de aplicación las limitaciones en la ejecución referentes a las condiciones climáticas descritas en el art. 700.6.2 del PG-3.

Se verificará en obra:

- correspondencia de la máquina y equipos de aplicación con los especificados
- velocímetro de precisión superior a 0,1 km
- presencia de equipos de medida (termómetro de ambiente y de superficie, higrómetro, tabla de conversión de punto de rocío)

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas recién pintadas, hasta su total secado.

Para la eliminación de las marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes, así como los procedimientos térmicos. Deberá utilizarse alguno de los procedimientos de eliminación que figuran en el art. 700.6.4 del PG-3, que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos años para las de carácter permanente y de tres meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

5.12.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por superficie (m^2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente aplicadas sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales, se abonará por superficie (m^2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente eliminadas del pavimento.

5.12.4 ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS

5.12.4.1.- MATERIALES

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente las barreras de seguridad para el tráfico rodado incluidas en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC (grupo de elementos de defensa TD)

Cumplirán además las prescripciones del artículo 704 del PG-3 vigente.

Las barreras, independientemente del material en que estén construidas, deberán tener el nivel de contención que se especifique, definido según la norma UNE-EN 1317.

La selección del nivel de contención de una barrera de seguridad o pretil se efectuará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo (tráfico, trazado, gravedad del accidente a evitar), en base a lo dispuesto en las recomendaciones de la Orden Circular 321/95 del Ministerio de Fomento.

5.12.4.2.- EJECUCIÓN

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de defensa, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

5.12.4.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos la retirada posterior de los elementos de defensa.

5.13 PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS

5.13.1 PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN

5.13.1.1.- DEFINICIÓN

Elementos de protección que permiten atravesar zanjas (pasarelas), cubrir huecos como arquetas, cimentaciones, etc. (plataformas) o salvar desniveles (rampas), dando continuidad al pavimento.

5.13.1.2.- MATERIALES

Deberán ser de materiales metálicos, plásticos o de poliéster reforzado con fibra de vidrio, armados o no, de clase resistente adecuada al tipo de tráfico al que sirvan, según norma UNE-EN 124.

Las plataformas y pasarelas deberán tener los bordes biselados. Las pasarelas presentarán superficies de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de ruedas.

En el caso de plataformas y pasarelas para la protección del tráfico peatonal, deberán presentar una superficie antideslizante, incluso en mojado, y ser manuportantes.

Las plataformas, pasarelas y rampas deberán ser homologadas, y nunca realizadas de manera manual en la propia obra. Queda expresamente prohibida la utilización de tableros de encofrado como plataformas peatonales o elementos de cubrición de huecos.

5.13.1.3.- EJECUCIÓN

Las plataformas, pasarelas y rampas deberán colocarse de forma que sean estables y queden ancladas al pavimento. Dicho anclaje debe evitar el desplazamiento de las mismas, bien mediante mecanismos del propio elemento de protección o con medios mecánicos de fijación como tornillos o pernos.

En el caso de pasarelas para tráfico peatonal, las pasarelas presentarán una anchura libre mínima de 80 cm. Además, si la zanja a salvar fuera de más de 1 m, dispondrán de doble barandilla extraíble con travesaño central de 100 cm de altura y de rodapiés de al menos 15 cm de altura.

5.13.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por la superficie (m^2) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación y anclaje, la colocación y su retirada posterior.

5.13.2 VALLAS DE OBRA

5.13.2.1.- MATERIALES

Deberán ser de materiales plásticos (Polietileno de alta densidad). Con banda horizontal reflexiva de balizamiento y elementos para el anclaje de paneles de advertencia o información.

Con pies giratorios y asimétricos, de perfil reducido en la cara frontal, ampliado en cara posterior. Deberán garantizar la estabilidad de la barrera.

Con diseño que permita la formación de una barrera de protección continua incluso en terrenos irregulares o con desnivel.

Deberán ser de color amarillo, naranja o cualquier otro aceptado por la Dirección de Obra.

Deberán cumplir con la norma BS 7818, sobre los sistemas de retención para peatones.

5.13.2.2.- EJECUCIÓN

En zanjas en entorno rural, donde no sea previsible el tránsito de personas o vehículos, las zanjas deberán ser balizadas y señalizadas.

En zanjas realizadas en entornos donde sea previsible el tránsito de personas o vehículos, se deberá separar la zona de trabajo mediante barreras o cerramientos, evitando de esta manera la entrada en el centro de trabajo de personas ajenas a la misma.

En entornos urbanos, dicha barrera de protección será por defecto continua, salvo en tramos que por longitud y escaso tráfico permitan espaciar las vallas con tramos de cinta de balizamiento (máximo 5 m de cinta entre vallas).

La barrera de protección continua tendrá como mínimo 1 m de altura. En aquellos tramos en los que concurran circunstancias que exijan un nivel de protección mayor (densidad de tráfico alta y/o riesgo potencial elevado), la barrera de protección deberá de ser de 2 m de altura, con pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado) de al menos 24 kg y la unión entre los elementos de la barrera se realizará de manera que se impida el desmontaje manual (abrazaderas de cierre).

Entre estas zonas de especial riesgo se deberá considerar la zona de apertura de zanja, la zona de acopios, ubicación de residuos y almacenamiento de sustancias potencialmente tóxicas.

5.13.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por la longitud de barrera continua (m) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de conexión, pies, fijación de paneles, la colocación y su retirada posterior.

5.14 VARIOS

5.14.1 LOCALIZACION DE TUBERIAS Y CANALIZACIONES

5.14.1.1.- ESPECIFICACIONES

Las infraestructuras a realizar en la urbanización requieren de conexiones en tuberías y canalizaciones existentes, que gestionan las diferentes compañías suministradoras.

Para ello, y previamente de un primer replanteo que la Contrata deberá realizar conjuntamente con personal responsable de las empresas que gestionan el servicio, se procederá a localizar la tubería o canalización para su conexión.

Se realizará una calicata con medios mecánicos, y parte final manual, para evitar roturas.

Tras la localización, se limpiarán adecuadamente los tubos, y se practicarán las operaciones de corte para su correcta conexión. Estos trabajos deberán siempre realizarse bajo supervisión técnica de personal de las compañías suministradoras.

5.14.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades completamente ejecutadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto.

El precio incluye el replanteo y toma de coordenadas UTM (x, y, z), relación con técnicos, excavación mecánica y manual, limpieza y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta conexión de tuberías.

5.14.2 VALLADO DE PARCELA

5.14.2.1.- DEFINICIÓN

Formación de vallado del recinto de la EDAR consistente en un cerramiento metálico rígido, tipo fax., sobre murete de hormigón HM-20/P/20/I, de altura total (murete + vallado) 2,00 m, formado por malla electrosoldada rígida galvanizada en caliente y plastificada, postes metálicos galvanizados y plastificados, distancia entre ejes de poste 2,64 m., p/p de poste de terminación y acabado, incluso anclajes de los postes, perforación y relleno de mortero sin retracción y elementos de sujeción. Poste tipo LUX 80-1,5mm/e.m. (W=5,6 cm3) según alturas, provistos de cremallera longitudinal para la fijación de los accesorios que soportan el bastidor (soporte FAX). Características mecánicas de la chapa según norma EN-10142. Resistencia a la tracción de 300 a 500 N/mm^2. Postes provistos de tapón de polipropileno indegradable a los agentes atmosféricos. Bastidor de mallazo electrosoldado con varios pliegues para mejorar su rigidez. Dimensiones de la malla: 200/50 y diámetro del alambre: 5mm. Orilla defensiva superior o inferior, según orientación del panel. Según planos totalmente terminado.

5.14.2.2.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

5.14.2.3.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

5.14.2.3.1 CONDICIONES DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

5.14.2.3.2 CONDICIONES AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

5.14.2.4.- *PROCESO DE EJECUCIÓN*

5.14.2.4.1 FASES DE EJECUCIÓN

- Replanteo de alineaciones y niveles
- Marcado de la situación de los postes y tornapuntas
- Apertura de huecos para colocación de los postes
- Colocación de los postes o base del soporte
- Vertido del hormigón
- Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas
- Colocación de accesorios
- Colocación del vallado

5.14.2.4.2 CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

5.14.2.5.- *CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.*

Se protegerá frente a golpes.

5.14.2.6.- *CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO*

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

5.14.3 LABORES AGRUPADAS EN PARTIDAS ALZADAS

5.14.3.1.- *DESCRIPCIÓN*

Las unidades de obra cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego que figuran mediante partidas alzadas en el Presupuesto.

5.14.3.2.- *ESPECIFICACIONES*

Para su ejecución se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Lo prescrito en el proyecto parcial de ingeniería específico en caso de existir.
- Las especificaciones del fabricante para instalaciones de equipos.
- El código de buenas prácticas en la construcción, las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que los mencionados documentos sean aplicables.

Serán también de aplicación las Normas e Instrucciones que determine el Ingeniero Director de la Dirección de las obras. La utilización de estos materiales tendrá que estar autorizada por el Ingeniero Director.

5.14.3.3.- *MEDICIÓN Y ABONO*

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada, correctamente ejecutada y probada según el Cuadro de Precios Nº 1.

5.14.4 EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS

5.14.4.1.- *DESCRIPCIÓN*

Equipos electromecánicos e instalaciones prefabricadas (bombas, cuadros eléctricos, depósitos prefabricados, distribuidores hidráulicos, sistemas de regulación de elementos de la red mediante pulsos eléctricos, equipos de cloración, cabezales de filtrado, filtros de arena, caudalímetros, equipos de medida y telemedida, data loggers)

Se describen las características específicas de algunos de ellos:

5.14.4.1.1 DISTRIBUIDOR ROTATIVO DEL LECHO BACTERIANO

Distribuidor hidráulico rotativo para lecho bacteriano de las siguientes características:

- Dimensiones según planos de proyecto.
- Rango de caudales de 3 l/s. (caudal mínimo) y 12 l/s. (caudal máximo).

- Motorreductor-gemelo marca SEW o equivalente de engranajes cilíndricos con patas (motor trifásico de 4 polos sin freno preparado para trabajar con convertidor de frecuencia vectorial) de potencia nominal 0,37 kW , velocidad 1380 rpm. tipo de protección IP-65, clase de aislamiento F, velocidad del distribuidor 0,2 r.p.m. a 50 Hz., la tracción será a través de la periférica mediante corona y piñón.
- Todos los elementos del cuerpo serán de acero galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, codo silleta DN150 mm., columna alimentación DN150 m.m. e=8 m.m. y 2.200 m.m. de altura, corona giratoria de bolas INA-VS4-200644, rectificado el dentado para correa, situado el rodamiento en el exterior del cuerpo, dispondrá de engrasador automático y manual, los brazos serán de acero inoxidable AISI-304, DN100 mm y 2.2 mm de espesor, bridas y tornillería del mismo material y, dispondrá de ventana para inspección de la campana y válvulas de mariposa monobrida de fundición en los extremos de los brazos.
- La instalación contempla el montado, nivelado de base y brazos y probado.

5.14.4.1.2 POLIPASTO CASETA BOMBEO

Para el mantenimiento de las instalaciones de la caseta de bombeo se instalan polipastos de las siguientes características:

- Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-8
- Capacidad de carga: 250 kg
- Altura de elevación: 8 m.
- Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha
- Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación.
- Certificado CE de tipo (si lo tuviera).
- Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.

5.14.4.1.3 PUENTE GRUA EDAR

Para el mantenimiento de los equipos de la arqueta de impulsión al lecho bacteriano y el bombeo de fangos se instala un sistema de elevación consistente en:

- Grúa pluma XMOP-250-3000-2500 de Konecranes
- Capacidad de carga de la pluma: 250 kg
- Luz: 3000 mm.
- Altura bajo viga: 2500 mm
- Angulo de rotación: 270º
- Pintura aplicada para exteriores
- Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-7
- Capacidad de carga: 250 kg
- Altura de elevación: 7 m.
- Longitud de la cadena maniobra en acero inoxidable: 3 m.
- Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha
- Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación.
- Certificado CE de tipo (si lo tuviera).
- Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.

5.14.4.2.- ESPECIFICACIONES

La instalación de los equipos se hará según las especificaciones del fabricante para cada producto.

Se realizarán las pruebas que sean pertinentes para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos instalados.

5.14.4.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los equipos industriales, tanto mecánicos como eléctricos (bombas, transformadores, líneas eléctricas, etc.) se medirán por unidades o partidas alzadas completamente terminadas, correctamente ejecutadas y probadas según el Cuadro nº 1 del proyecto y se abonarán de acuerdo con los siguientes criterios:

a) El cuarenta y cinco por ciento de su valor, una vez que el equipo haya sido recibido en la obra y se hayan entregado a la Propiedad los certificados de las pruebas realizadas en taller.
b) El treinta por ciento de su valor al terminar su instalación.
c) El quince por ciento de su valor cuando las pruebas en obra sean satisfactorias.
d) El diez por ciento restante al hacerse la recepción provisional de las obras.

5.15 OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la obra, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, realizando todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución.

En la ejecución de fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, deberán contar para su utilización, con la previa aprobación de la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

6. ELECTRICIDAD, TELECOMUNICACIONES Y ALUMBRADO

6.1 CONDICIONES FACULTATIVAS

6.1.1 TECNICO DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

6.1.2 CONSTRUCTOR O INSTALADOR

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

6.1.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

6.1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

6.1.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6.1.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

6.1.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

6.1.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

6.1.9 FALTAS DE PERSONAL

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

6.1.10 CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

6.1.11 REPLANTEO

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

6.1.12 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

6.1.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

6.1.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

6.1.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

6.1.16 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

6.1.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

6.1.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

6.1.19 OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

6.1.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

6.1.21 VICIOS OCULTOS

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

6.1.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

6.1.23 MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

6.1.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán por cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

6.1.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

6.1.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

6.1.27 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será como mínimo de tres años, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

6.1.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

6.1.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

6.1.30 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

6.1.31 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

6.2 CONDICIONES ECONÓMICAS

6.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaría e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos esto gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece en un 10 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma, pero no integra el precio.

6.2.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 10% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

6.2.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

6.2.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

6.2.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

6.2.6 ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

6.2.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben

efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

6.2.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

6.2.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

6.2.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las

dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

6.2.11 PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

6.2.12 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

6.2.13 DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

6.2.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

6.2.15 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

6.2.16 SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

6.2.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

6.2.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

6.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

6.3.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

6.3.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

6.3.2.1.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

<u>Tubos en canalizaciones fijas en superficie</u>

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm

Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1. Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2. Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado

Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl. ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media
		y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente
		cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
		y compuestos
Resistencia a la tracción	2	Ligera

Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm^2.

Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos compuestos	2	Protección interior y exterior media y
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

6.3.2.2.- CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

6.3.2.3.- CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

6.3.2.4.- CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

6.3.2.5.- CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

6.3.2.6.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	£ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 ºC	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 ºC	+ 60 ºC
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50I085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.3.2.7.- CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

6.3.2.8.- CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

6.3.2.9.- NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

6.3.2.10.- ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

6.3.3 CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificiones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

6.3.3.1.- MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

1. De 450/750 V de tensión nominal.
   - Conductor: de cobre.
   - Formación: unipolares.
   - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC). o polietileno reticulado (XLPE)
   - Tensión de prueba: 2.500 V.
   - Instalación: bajo tubo.
   - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
2. De 0,6/1 kV de tensión nominal.
   - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
   - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
   - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
   - Tensión de prueba: 4.000 V.
   - Instalación: al aire o en bandeja.
   - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm^2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

6.3.3.2.- DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

6.3.3.3.- IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

6.3.3.4.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	^{3} 0,25
£ 500 V	500	^{3} 0,50
> 500 V	1000	^{3} 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

6.3.4 CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

6.3.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ^{0}C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6.3.6 6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

6.3.6.1.- CUADROS ELECTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.3.6.2.- INTERRUPTORES AUTOMATICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.3.6.3.- GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600% de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.3.6.4.- FUSIBLES

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.3.6.5.- INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1. La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:
   - Protección por aislamiento de las partes activas:

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

   - Protección por medio de barreras o envolventes:

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

▪ Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual:

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2. La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: Ra x la £ U

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- la es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.3.6.6.- SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.3.6.7.- EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.3.6.8.- PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

6.3.7 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

6.3.8 RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megaohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia de motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

6.3.9 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

6.3.9.1.- TOMAS DE TIERRA

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

6.3.9.2.- CONDUCTORES DE TIERRA

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm^2 Cu
		16 mm^2 Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm^2 Cu	25 mm^2 Cu
	50 mm^2 Hierro	50 mm^2 Hierro

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

6.3.9.3.- BORNES DE PUESTA A TIERRA

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

6.3.9.4.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm^2)	Sección conductores protección (mm^2)
Sf £ 16	Sf
16 < S f £ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

6.3.10 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

6.3.11 CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

6.3.12 SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

6.3.13 LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

6.3.14 MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

6.3.15 CRITERIOS DE MEDICION

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Pamplona, junio de 2019

MKR ingeniería

Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO
CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
1001	PA	Partida Alzada de abono íntegro para el vaciado del contenido de fosa séptica existente (volumen estimado 50 m3), succión de agua y residuos, limpieza, carga y transporte a gestor autorizado o a las instalaciones de la EDAR Arazuri, incluso canon de deposición, posterior demolición de la obra de fábrica y relleno con suelo seleccionado compactado al 95% del Próctor Modificado.	DOS MIL CIEN EUROS	2.100,00
B11	m	Línea de Acometida en baja tensión, desde la red de distribución de IBERDROLA hasta abonado, enterrada bajo acera entubada, realizada con cables conductores de 3x50+1x25 mm2 Al. RV 0,6/1 kv, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en canalización subterránea bajo acera, formada por un tubo de P.E. corrugado de 110 mm de diámetro, considerando ejecución de zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad. incluyendo excavación, asiento de arena (5 cm) y relleno de hormigón HM-20/P/40/I, hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, incluyendo reposición de este, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.	OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	86,80
B12	ud	Armario para un suministro trifásico hasta 43,5 kW, para intemperie, realizado íntegramente en poliéster reforzado con fibra de vidrio, homologado por Electra Valdizarbe ref. URIARTE UR-CPM2E4-T, dotado de: - Placa base de polyester mecanizado para el montaje de un contador trifásico electrónico. - Bases portafusibles desconectables en carga tipo BUC de 160 A, y fusibles de 80 A. - Cierre de puerta de triple acción, mediante llave triangular. - Cable de cobre,I Clase 2, HO7Z-R, de 4 y 2,5 mm2, para conexión de contador. - Dimensiones totales: 500x550x300 mm. Todo el conjunto montado fijado a pedestal, considerada la unidad completamente montada y conexionada.	SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	719,67
B13	ud	Pedestal soporte para conjunto de protección y medida (CPM), realizado "in situ" con hormigón en masa HM-20/B/19/I, con tamaño máximo de árido 40 mm, incluidos 2 Tb diámetro 110 mm de P.E.A.D., S/ UNE EN 50.086-2-4, corrugado exterior y liso por interior.	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	345,15
B14	PA	Partida alzada de abono íntegro en concepto de material de conexionado, montaje y mano de obra de instalación.	NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	96,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B21	m	Derivación individual trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja, formada por cable de cobre 4x10 mm2 S/UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), asiento de PVC, armadura de doble fleje de acero galvanizado, cubierta PVC negro, designación RVFV-K, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica y cinta de señalización de PVC, relleno con tierra procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada con medios manuales, incluso suministro y montaje de cable, con p.p. de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. CPM-C.GRAL.	VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	27,70
B31	ud	Armario de 1 panel construido en chapa metálica y perfiles especiales (los intermedios que fijan las puertas serán desmontables). Pintado con esmaltes sintéticos de secado al horno, previa imprimación (2 manos) anticorrosiva de la chapa, acabado final en martelé verde. Medidas totales aproximadas: 2.000 mm. de alto,1,600 mm. de ancho (en un solo cuerpo) y 550 mm. de profundidad, sobre zócalo de 100 mm. de altura. El panel tendrá una anchura aproximada de 800 mm. El armario dispondrá de puerta sencilla para alojar material eléctrico. En su parte superior se dispondrá de un dispositivo de ventilación forzada. Todo ello equipado según normas y directrices de SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A., conteniendo los materiales que a continuación se detallan. Marca: RITTAL	MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	1.580,33
B312	ud	Fusible. Marca: SIMÓN Tipo: gL Poder de corte: 100 kA Tensión: 500 V Tamaño: 10x38 Intensidad: 4 A	UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1,60
B313	ud	Descargador tipo II (protección media) de sobretensiones. Marca: ABB Modelo: OVRT-240440P Ejecución: Monobloque Sistema: Unipolar Poder de corte: 40 kA Tensión: 440V Sistema: Modular (1 módulo estándar)	SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	64,80
B315	ud	Transformador de maniobra. Marca: POLILUX Tensión entrada: 230/400V Tensión salida: 230V Potencia: 250VA Dimensiones: 136 (largo) x 162 (ancho) x 156 (alto)	NOVENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	90,14
B316	ud	Base fusibles 3 polos seccionables bajo carga, maneta gris. Marca: SIEMENS Tensión: 690V Intensidad: 160A	CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	49,31

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B317	ud	Fusible extrarrápido SITOR. Marca: SIEMENS Tensión: 690V Clase de servicio: GR, DIN 43620 Intensidad: 16A	TREINTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	32,13
B318	ud	PROTECCIÓN MOTOR 6-10 A Marca: TEE-SCHNEIDER Electric. Modelo: GV2-ME08 Calibre 4-6 A Con contacto aux. 1NC+1NA	CIENTO NOVENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	190,40
B32	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN. Nº polos: III+N. Intensidad: 40A. Curva disparo: C. Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898).	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	151,62
B320	ud	Convertidor de frecuencia para motor de 2,2 kW a 400V. Marca: SIEMENS Modelo: SINAMICS Referencia: 6SL3210-1NE21-OAG1 + 6SL3243-0BB30-1FA0+ 6SL3255-0AA00-4CA1 Frecuencia: 47 a 63 Hz Grado de protección: IP-20 Interface: Salida PROFINET PN	MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS	1.586,00
B322	ud	Conector de bus Profinet. Marca: SIEMENS Referencia:	TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	37,37
B323	ud	Potenciómetro 1 kOhm. multivuelta. Marca: DANFOSS Diámetro: 22 mm Mando: Ruleta de platino	VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	29,54
B324	ud	Dispositivo de ventilación forzada en techo armario. Marca: HIMEL Referencia: VFT Dimensiones: 90 (alto) x 340 (ancho) x 340 (fondo) Caudal: 400 m3/h Potencia: 85W Tensión: 230V 50 Hz	QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	531,90
B325	ud	Termostato para ventiladores de cuadro eléctrico Marca: HIMEL Referencia: TS-140 Escala: 10 a 60º Montaje: Carril DIN	CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	41,51

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B326	ud	Interruptor diferencial corriente defecto alterna, contra contactos intempestivos. Servicio: Estándar (Clase AC) Marca: MERLIN GERIN Intensidad: 40A Nº polos: 4 Sensibilidad: 300 m.A	DOSCIENTOS QUINCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	215,20
B327	ud	Interruptor diferencial corriente defecto alterna, contra contactos intempestivos. Servicio: Estándar (Clase AC). Marca: MERLIN GERIN Intensidad: 40A Nº polos: 2 Sensibilidad: 30 m.A	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	142,50
B329	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III+N Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	CIENTO TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	113,58
B33	ud	Repartidor tetrapolar modular. Marca: LEGRAND Modelo: 04880 Intensidad: 125A Dimensiones: 40 (ancho) x 44 (alto) x 70 (largo) Icc: 20 kA	SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	68,80
B330	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 20A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	84,65
B331	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 16A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	82,33
B332	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	OCHENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	80,69

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B333	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 16A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	49,62
B334	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	48,79
B335	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 6A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	CINCUENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	53,14
B336	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular CC. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: II Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 10KA (UNE EN-60947,2) Tensión: 1 polo 125V CC, 2 polos 250V CC	CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	55,04
B337	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular CC. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: II Intensidad: 6A Curva disparo: C Poder de corte: 10KA (UNE EN-60947,2) Tensión: 1 polo 125V CC, 2 polos 250V CC	SESENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	60,35
B338	ud	Toma de corriente modular. Marca: SIEMENS Nº polos: II+T Intensidad: 16A	SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	7,91
B339	ud	Toma de corriente empotrable en frente. Marca: ABB Modelo: Schucko Nº polos: II+T Intensidad: 16A	CATORCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	14,63

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B34	ud	Amperímetro electromagnético de hierro móvil 96x96. Marca: CIRCUTOR Modelo: EC96 Conexión: Mediante trafos de intensidad 250/5A Escala: 0-20A prolongada para arranque de motores	TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	38,42
B340	ud	Toma de corriente empotrable en frente. Marca: ABB Modelo: Cetact Nº polos: III+T Intensidad: 32A	DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	17,30
B341	ud	Fuente de alimentación. Marca: PHOENIX CONTACT Modelo: TRIPO POWER Referencia: TRIO-PS/1AC/24DC4,2 Tensión entrada: 100-240 AC Tensión salida: 24 DC Intensidad: 4,2A	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	136,42
B342	ud	Relé bornas especiales con base y led color verde. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: RS-30 Referencia: 1101611001 Tensión: 24V c/c Nº contactos: 1NA	VEINTITRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	23,28
B343	ud	Visualizador de señales (Display) con Roto switch. Marca: LUMEN Referencia: VS-100 Tensión: 24V c/c Entradas digitales: 5 Salidas digitales (comas): 3 Entrada analógica: 1	SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	67,26
B344	ud	Selector de mando 2 posiciones (Local-PLC). Marca: TEE Referencia: XB4-BD21 Diámetro: 22 mm	TRECE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,66
B345	ud	Selector de mando 2 posiciones + cero (Local-0-PLC). Marca: TEE Referencia: XB4-BD33 Diámetro: 22 mm	DIECISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	16,80
B346	ud	Selector de mando 2 posiciones (0-1). Marca: TEE Referencia: XB4-BD21 Diámetro: 22 mm	TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	13,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B347	ud	Pulsador rasante 3NA color azul. Marca: TEE Referencia: XB4-BA61 + ZBE-203 Diámetro: 22 mm	DIECISEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	16,72
B348	ud	Pulsador rasante 1NA color amarillo. Marca: TEE Referencia: XB4-BA51 Diámetro: 22 mm	DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,39
B349	ud	Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB5 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Amarillo	ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	11,60
B35	ud	Voltímetro electromagnético de hierro móvil 96x96. Marca: CIRCUTOR Modelo: EC96 Conexión: Directa Escala: 0-500V	TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	39,50
B350	ud	Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB4 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Rojo	ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	11,60
B351	ud	Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB3 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Verde	ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	11,60
B352	ud	Borna para cable de 4 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WDU-4	DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	2,60
B353	ud	Borna para cable de 2,5 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WDU-2,5	UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,87
B354	ud	Borna para cable de tierra de 2,5 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WPE-2,5	DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	2,04

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B355	ud	Módulo de comunicación con conexión punto a punto, con una interface RS232. Ref. 6ES7241-1AH32-0XB0	CIENTO VEINTE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	120,96
B356	ud	Módulo de comunicación con Switch Cuatro puertos 6GK7 277-1AA10-0AA0	CIENTO VEINTE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	120,96
B357	ud	Radio GEE MSD	MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	1.575,00
B358	ud	Montaje de equipos, cableado, conexionado, soportes y carriles, etiquetado, rótulos, canaletas, incluso material auxiliar de maniobra según indicaciones S.C.P., todo ello probado y en funcionamiento.	MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS	1.688,00
B359	ud	Transporte, colocación, embalaje y anclaje de armario general en su ubicación definitiva y conexión de acometidas.	TRESCIENTOS SESENTA EUROS	360,00
B36	ud	Conmutador de voltímetro. Marca: TELERGÓN Modelo: T-704 Intensidad: 16A Dimensiones: 67x67	CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	41,70
B360	ud	Partida para delineación en EPLAN y entrega de documentación en EPLAN, ACAD y dos copias encuadernadas en Papel.	SEISCIENTOS CUARENTA EUROS	640,00
B361	ud	Conexión de armario general con conductores especiales, de PLC, convertidores, antena, radio-módem, etc., incluyendo material auxiliar de conexión.	CIENTO CUARENTA EUROS	140,00
B37	ud	Relé III detector de tensión, con zócalo 7PD 11/1. Marca: CARLO GAVAZZI Modelo: PPB01-CM48 Bobina: 400V 50 Hz	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	141,87
B39	ud	Base unipolar seccionable. Marca: TEE Referencia: DF10-1 Tamaño fusible: 10x38 Intensidad: 32A	ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	11,03
B41	m	Cable de cobre flexible. Clase 5 Pantalla: Trenza de hilos de cobre Designación: RC4Z1-K(AS) Sección: 4x2,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.	SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	6,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B42	m	Cable de cobre flexible. Clase 5 Pantalla: Trenza de hilos de cobre Designación: RC4Z1-K(AS) Sección: 2x1,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.	CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	4,15
B43	m	Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 4x2,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
B44	m	Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 4x1,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.	TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	3,01
B45	m	Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 3x6 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.	SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	6,67
B46	m	TUBO DE PROTECCIÓN LISO REFORZADO ENCHUFABLE, DIÁMETRO 16 Tubo de protección liso reforzado enchufable. Material: PVC-rígido gris. Diámetro: 16. Incluyendo: Material de fijación y derivación. Mano de obra.	DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,63
B47	ud	CAJA ESTANCA IP-66 DE 105X105X66 MM Caja estanca en PVC, con tapa opaca Marca: HIMEL Modelo: CI-1010 Protección: IP-66 Incluyendo: Bornas. Material de fijación y derivación. Mano de obra.	DOCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	12,10
B48	ud	Juego de prensaestopas, racores y tuercas, para cable de alumbrado de hasta 5x2,5 mm2 Incluyendo: Accesorios. Mano de obra.	VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	27,78
B49	PA	Partida alzada a justificar, en concepto de mejora en la instalación eléctrica en este Documento descrita, a autorizar por la Dirección Facultativa.	CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS	480,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B51	ud	LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA DE POLIESTER Marca: ILUMAX Modelo: PEL 48 W/840 Equipo: 48 N/230 V Protección: IP-65 Incluyendo: Material de fijación. Mano de obra	CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	56,72
B52	ud	Proyector para exterior en aleación ligera, reflector aluminio anodizado, cierre de vidrio templado Marca: ILUMAX Modelo: FLSMD 45 W/840 Lámpara: LED-4000K Protección: IP-65 Incluyendo: Soporte. Material de fijación. Mano de obra	SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	75,48
B53	ud	Aparato autónomo de emergencia y señalización Marca: LUZNOR Modelo: LLE-150-2 Lúmenes: 150 Superficie: 32 m2 Lámpara: LED 1,5 W Autonomía: I2 horas Incluyendo: Material de fijación. Mano de obra	CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	55,70
B54	ud	Punto de luz sencillo saliente estanco, accionando 1 punto de luz. Marca: NIESSEN Modelo: STYLO Protección: IP-55 Incluyendo: Interruptor completo Cable: Cobre flexible. T. aislamiento: 750 V Designación: Genlis-F H07V-K Sección: 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 Tubo: PVC-rígido Diámetro: 16 Longitud: 5 m Material de fijación y derivación. Mano de obra.	CINCUENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	50,14
B61	ud	Caja de seccionamiento a tierra. Marca: URIARTE Modelo: CST-50 Incluyendo: Mano de obra.	TREINTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	33,25
B62	ud	Pica de tierra de acero cobrizado. Normas: UNESA Marca: KLK Modelo: 20 NU 183 Longitud: 2 m Diámetro: 14,6 m Incluyendo: Mano de obra	DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	19,15

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
B63	ud	Arqueta prefabricada con marco Marca: PREMULSA Dimensiones: 50x45 diámetro Incluyendo: Lecho de grava o arena. Mano de obra	TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	32,99
B64	ud	Tapa de registro metálica Marca: KLM Modelo: ACM Incluyendo: Mano de obra	DIECINUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	19,08
B65	m	Cable de cobre desnudo Sección: 1x35 mm2 Incluyendo: Mano de obra	TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,98
B66	m	Tubo de protección liso reforzado enchufable Material: PVC rígido gris Diámetro: 32 Incluyendo: Material de fijación y derivación. Mano de obra	TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	3,16
B67	ud	Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas Sistema: Soldadura aluminotécnica Marca: CALDWELD Incluyendo: 2 soldaduras. Cable de cobre desnudo. Mano de obra	DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,57
B71	ud	Antena en 400 Mhz, totalmente instalada y probada.	TRESCIENTOS NUEVE EUROS	309,00
B72	ud	Batería 12 V C/C 24 AH.	OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	82,40
BARAL0043	ud	Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos.	TRESCIENTOS ONCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	311,02
BOMBA-1	ud	Suministro e instalación de bomba sumergible para un caudal de 8 L/s a una altura de 17.25 mca, Flygt Concertor modelo NX 6020.181 HT con controlador integrado, incluyendo sliding bracket unit, zócalo, módulos EA, DP y XPC, tubos guía y cadenas de izado, totalmente instalada y probada, según especificaciones indicadas en el Anejo nº 7	CINCO MIL SEISCIENTOS EUROS	5.600,00
BOMBA-2	ud	Suministro e instalación de bomba sumergible para bombeo a lecho bacteriano, capaz de elevar un caudal de 4 L/s a una altura de 8.86 mca, Flygt modelo DX 3069.180 LT, zócalo, tubos guía y cadenas de izado, totalmente instalada y probada, según especificaciones indicadas en el Anejo nº 7	DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS	2.750,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
DEF00001	ud	Campana deflectora y tubería de alimentación a decantador secundario, de acero inoxidable AISI-304 y 3 mm de espesor, formando la campana de 500 mm y ampliación a 1.400 mm, injerto en "T" para la entrada de agua, y tubería de alimentación de 100 mm de diámetro nominal, patas de apoyo, tornillería y bridas del mismo material, incluso tirantes formados por redondo de 12 mm de diámetro con soporte de apoyo y mecanismo de atirantado, totalmente instalada y probada.	TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS	3.850,00
DEM000085_17	m2	Demolición de aglomerado asfáltico, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido.	TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
E21	m	Derivación individual trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja, formada por cable de cobre 4x10 mm2 S/UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), asiento de PVC, armadura de doble fleje de acero galvanizado, cubierta PVC negro, deisgnación RVFV-K, inclusop.p. de zanaj, capa de arena de río, protección mecánica y cinta de señalización de PVC, relleno con tierra procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada con medios manuales, incluso suministro y montaje de cable, con p.p. de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. CPM-C.GRAL.	VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	29,80
E31	ud	Armario de 1 panel construido en chapa metálica y perfiles especiales (los intermedios que fijan las puertas serán desmontables). Pintado con esmaltes sintéticos de secado al horno, previa imprimación (2 manos) anticorrosiva de la chapa, acabado final en martelé verde. Medidas totales aproximadas: 2.000 mm. de alto,1,600 mm. de ancho (en un solo cuerpo) y 550 mm. de profundidad, sobre zócalo de 100 mm. de altura. El panel tendrá una anchura aproximada de 800 mm. El armario dispondrá de puerta sencilla para alojar material eléctrico. En su parte superior se dispondrá de un dispositivo de ventilación forzada. Todo ello equipado según normas y directrices de SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A., conteniendo los materiales que a continuación se detallan. Marca: RITTAL	CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	4.599,92
E317	ud	Fusible extrarrápido SITOR Marca: SIEMENS Tensión: 690V Clase de servicio: GR, DIN 43620 Intensidad: 35A	CUARENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	40,90
E318	ud	PROTECCIÓN MOTOR 4-6 A Marca: TEE-SCHNEIDER Electric Modelo: GV2-ME08 Calibre 4-6 A Con contacto aux. 1NC+1NA	OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	83,88
E319	UD	PROTECCIÓN MOTOR 1-1,6 A Marca: TEE-SCHNEIDER Electric. Modelo: GV2-ME06 Calibre 1-1,6 A Con contacto aux. 1NC+1NA	SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	79,80

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
E320	ud	Convertidor de frecuencia para motor de 2,2 kW a 400V. Marca: SIEMENS. Modelo: SINAMICS Referencia: 6SL3210-1NE15-8UL0 + 6SL3243-0BB30-1FA0+ 6SL3255-0AA00-4CA1 Frecuencia: 47 a 63 Hz Grado de protección: IP-20 Interface: Salida PROFINET PN	MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS	1.360,00
E321	ud	Convertidor de frecuencia para motor de 0,5 kW a 400V. Marca: SIEMENS. Modelo: SINAMICS Referencia: Frecuencia: 47 a 63 Hz. Grado de protección: IP-20. Interface: Salida PROFINET PN	MIL CIENTO TREINTA EUROS	1.130,00
E328	ud	Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III+N Intensidad: 40A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	151,62
E355	ud	SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, alimentación DC, 50 kB de programa, memoria de carga expandible a 2MB con memory card, 14 ED DC/10 SD DC y Al 2 (0..10V), 1 puerto de Profinet. Ref. 6ES7 214-1AG31-0XB0.	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	383,43
E356	ud	SIMATIC S7-1200, módulo de entradas/salidas digitales EM 1223, 16 ED 24V DC, 16 SD 24V DC 0,5A. Ref. 6ES7 223-1BL32-0XB0.	DOSCIENTOS SESENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS	260,06
E357	ud	SIMATIC S7-1200, módulo de entradas/salidas analógicas SM 1234, 4 EA 12 bist+signo, 2SA 13 bits. Ref. 6ES7 234-4HE32-0XB0.	TRESCIENTOS OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	308,45
E358	ud	Montaje cableado, conexionado, pequeño material auxiliar, carriles, soportes, etiquetado, rótulos, candetas, etc.	DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA EUROS	2.940,00
E360	ud	Partida para delineación en EPLAN y entrega de documentación en EPLAN, ACAD y dos copias encuadernadas en Papel.	OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS	840,00
E361	ud	Conexión de armario general con conductores especiales, de PLC, convertidores, antena, radio-módem, etc., incluyendo material auxiliar de conexión.	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS	192,00
E410	ud	Tubo de protección liso reforzado enchufable. Material: PVC-rígido gris Diámetro: 16 Incluyendo: Material de fijación y derivación. Mano de obra.	DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,63

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
E413	PA	Partida alzada a justificar, en concepto de mejora en la instalación eléctrica en este Documento descrita, a autorizar por la Dirección Facultativa.	SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS	688,00
E46	m	Tubo de Polietileno Alta Densidad, Corrugado por exterior y liso por interior, Diámetro 110 mm, unión mediante manguito, montado en canalización subterránea.	DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,38
E47	m	Excavación en tierra por medios mecánicos, considerando ejecución de zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad, incluyendo excavación, asiento de arena para tubos y relleno de hormigón HM-20/P/40/I hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, cinta de señalización de PVC y relleno con tierra procedente de la excavación, sin incluir pavimento de terminación. Canalización. Exterior.	OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,76
E48	ud	Arqueta desmontable en inyección de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, resistencia a ruptura 60 MPa y a impacto 24 md/m2, de dimensiones interiores 35x35x60 cm, incluso marco y tapa de fundición dúctil. Clase B-125 o C-250 (según ubicación), mod. HIDROSTANK, considerada la unidad completamente terminada.	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	139,40
E49	ud	Arqueta desmontable en inyección de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, resistencia a ruptura 60 MPa y a impacto 24 md/m2, de dimensiones interiores 45x45x60 cm, incluso marco y tapa de fundición dúctil. Clase B-125 o C-250 (según ubicación), mod. HIDROSTANK, considerada la unidad completamente terminada.	CIENTO SESENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	160,61
E55	ud	Columna troncocónica, realizada en un solo tramo, de altura útil 6,0 m, construida en chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor, diámetro en punta 60 mm, incluso pernos de anclaje, mod. CE603060 de BACOLSA, considerada la unidad completamente montada sobre cimentación de hormigón HM-25/B/40/IIa, de 600x600x100 mm de profundidad (incluida ésta).	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	550,63

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
ELEV250/3	ud	Sistema de elevación consistente en: ---Grúa pluma XMOP-250-3000-2500 de Konecranes *Capacidad de carga de la pluma: 250 kg *Luz: 3000 mm. *Altura bajo viga: 2500 mm *Angulo de rotación: 270º *Pintura aplicada para exteriores ---Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-7 *Capacidad de carga: 250 kg *Altura de elevación: 7 m. *Longitud de la cadena maniobra en acero inoxidable: 3 m. Incluye transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.	TRES MIL CIEN EUROS	3.100,00
EM46	Ud	Distribuidor hidráulico rotativo para lecho bacteriano de diámetro s/planos, para un rango de caudales de 3 l/s. (caudal mínimo) y 12 l/s. (caudal máximo). Dispondrá de motorreductor-gemelo marca SEW o equivalente de engranajes cilíndricos con patas (motor trifásico de 4 polos sin freno preparado para trabajar con convertidor de frecuencia vectorial) de potencia nominal 0,37 kW, velocidad 1380 rpm. tipo de protección IP-65, clase de aislamiento F, velocidad del distribuidor 0,2 r.p.m. a 50 Hz, la tracción será a través de la periférica mediante corona y piñón. Todos los elementos del cuerpo serán de acero galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, codo silleta DN150 m.m., columna alimentación DN150 mm. e=8 mm. y 2.200 mm. de altura, corona giratoria de bolas INA-VS4-200644, rectificado el dentado para correa, situado el rodamiento en el exterior del cuerpo, dispondrá de engrasador automático y manual, los brazos serán de acero inoxidable AISI-304, DN100 mm y 2.2 mm de espesor, bridas y tornillería del mismo material y, dispondrá de ventana para inspección de la campana y válvulas de mariposa monobrida de fundición en los extremos de los brazos. El conjunto se entiende montado, nivelado de base y brazos y probado. Nota: Preceptivo a su montaje la aprobación previa de los planos de construcción, anejo de cálculo, etc.	VEINTIUN MIL QUINIENTOS EUROS	21.500,00
ESCLB300	ud	Conjunto de escalera de acceso a filtro percolador formando tres tramos y tres mesetas, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas de aluminio, todo ello con dos manos de esmalte, totalmente instalada.	SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	6.935,70
H11	m	Imposta de hormigón prefabricado de dimensiones de canto s/planos, en remate superior de zuncho perimetral de muro-panel prefabricado, p.p. de juntas, nivelación, totalmente colocado.	VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	22,42

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
H12	m	Zuncho de atado de muro-panel prefabricado según definición geométrica definida en planos, incluso hormigón HA-35/B/20/IV+Qc, encofrados, armaduras con redondos D12 mm. de acero AEH-500N, nivelado superior y medios auxiliares totalmente acabado.	CUARENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS	40,03
H13	Ud	Elemento celosía de hormigón armado prefabricado tipo rejilla de ventilación para lecho bacteriano de 1,10x0,5x0,12 m, con capacidad portante para sobrecarga uniforme de 15 T/m2 asentado con mortero de cemento 1:3 de dosificación s/planos, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado.	VEINTINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	29,15
H14	Ud	Elemento de hormigón armado prefabricado para soporte de rejilla de ventilación de lecho bacteriano, en estructura de sustentación del falso fondo del filtro, pieza en forma de "L" de 0,50 m de longitud, s/ dimensiones indicadas en planos, hormigón de resistencia mayor de 30 N/mm2, asentada con mortero de cemento 1:3 de dosificación, colocado con medios mecánicos, nivelación de base, piezas de borde, totalmente instalado, incluyendo remates de frente visto.	VEINTIUN EUROS	21,00
H15	m2	Panel prefabricado de hormigón armado en formación de muro de contención del filtro, nervado, dimensiones según planos, con parte proporcional del cuenco superior para zuncho, marco y tapa de aluminio estanca de 80*80 cm situada s/ planos (solo en un panel de paso de tubería), incluso orificios de ventilación y de canal de drenaje, anclajes a cimentación, montaje, nivelación, parte proporcional de sellado de juntas, transporte, totalmente instalado.	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS	134,00
HSELL0003	m	Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada.	CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	5,71
JAR000300	m	Celosía en caminos de jardín de 0,7 cm de anchura, sustrato y semilla, incluso cajeo, totalmente colocada.	CATORCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	14,40
JR03	m	Sellado de junta de construcción o de junta entre paneles prefabricados, en roza de 1,50x1,50 cms., con resina de caucho polisulfuro Thiokol, Macdekol FC o similar, incluso introducción de fondo de junta Juntalén, resistente a la acción de aguas residuales, pruebas, totalmente acabado.	CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	4,40
MET00310	ud	Asidero de acero inoxidable anclado a obra de fábrica para complementar a los pates en el acceso, formado por dos tubos, según características geométricas detalladas en planos, totalmente colocado.	CIENTO CINCUENTA EUROS	150,00
MKR-1001	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del s	DOCE EUROS	12,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
MKR-1002	m	Tubería de fundición nodular de DN 300 mm., clase de espesor C-50, con junta acerrojada, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + capa bituminosa 120 µm mínimo + manga de PE colocada in situ ó, alternativamente, capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura epoxi espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares.	SETENTA Y SEIS EUROS	76,00
MKR-1003	m3	Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	5,05
MKR-1004	m3	Relleno con material granular árido calizo grava, tamaño 40-60 mm, en zanjas y trasdós de obras de fábrica, apisonado, incluso carga y transporte, extendido, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	18,30
MKR-1005	m2	Placa de aluminio perforado abocardado de 3 mm de espesor, formando perfiles plegados de anchura >400 m y 40 mm de canto, reforzado con nervios de 40x4 mm, de cualquier longitud, según planos, totalmente instalada.	CIENTO VEINTE EUROS	120,00
MKR-1006	kg	Acero laminado en caliente S-275 JR en diversos perfiles, galvanizado en caliente por inmersión, con un revestimiento de zinc Z600 (42 µm en ambos lados), incluyendo cortes y perforaciones, fijado a soporte con tornillos y/o spit-roc M-10, totalmente instalado.	CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,65
MKR-1007	ud	Conjunto de calderería impulsión bombeo Asiain, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 1 Brida DN-80 1 Reducción DN-80-100 L=2.280 mm DN-100 1 Codo DN-100 L=100 mm DN-100 1 Brida DN-100	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	350,00
MKR-1008	ud	Conjunto de calderería pantalón bombeo Asiain, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 2 Brida DN-200 1 Reducción DN-100-200 1 L=550 mm DN-200 2 L=450 mm DN-100 2 Codo DN-100 3 Brida DN-100	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	475,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
MKR-1009	ud	Conjunto de calderería obra de entrada EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 3 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 1 Vertedero 1.100 x 390 mm 2 Deflector 1.100 x 410 mm 1 Vertedero 600 x 220 mm 1 Vertedero 400 x 150 mm 1 Vertedero 500 x 155 mm Piezas perimetrales y tornillería para su fijación a la obra de fábrica.	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS	750,00
MKR-1010	ud	Conjunto de calderería tanque Imhoff EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 3 y 5 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 4 Deflector de 1.500 x 1.000 mm 2 Faldones de 5.000 x 2.000 mm Piezas perimetrales y tornillería para su fijación a la obra de fábrica.	CATORCE MIL OCHOCIENTOS EUROS	14.800,00
MKR-1011	ud	Conjunto de calderería impulsión bombeo Lecho Bacteriano EDAR tramo-1, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, compuesto por las siguientes piezas: 1 Brida DN-80 1 Reducción DN-80-100 L=1.850 mm DN-100 1 Codo DN-100 L=300 mm DN-100 1 Brida DN-100	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	325,00
MKR-1012	ud	Conjunto de calderería pantalón bombeo Lecho Bacteriano EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, compuesto por las siguientes piezas: 2 Brida DN-200 1 Reducción DN-100-200 1 L=550 mm DN-200 2 L=450 mm DN-100 2 Codo DN-100 3 Brida DN-100	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	475,00
MKR-1014	ud	Conjunto de calderería tanque decantador secundario EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 3 y 5 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 4 Faldones 5.250 x 3.995 e=3mm, reforzado con perfiles L.50.50.5 y zarpas para anclaje al hormigón 1 Tubería DN-150 embridada de 2.200 mm 4 Canales de desagüe de 250 x 191 mm de sección y 4.000 mm de longitud con pendiente 0.5%, fijados con cartelas 4 Vertederos tipo Thompson de 200 mm y entalladuras a 60º de 4.000 mm de longitud 4 deflectores de 300 mm fijados con perfiles 40x4 y atornillados M-8 de 4.000 mm de longitud	TREINTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS EUROS	35.400,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
MKR-1016	PA	Partida alzada de abono íntegro para la gestión de los residuos de la obra de acuerdo con el DF 23/2011 y RD 105/2008.	DIECIOCHO MIL QUINIENTOS TRECE EUROS	18.513,00
MKR-1017	ud	Canal Parshall de 2" de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm de espesor, según planos, incluyendo el suministro montaje, rellenos de trasdós con hormigón HM-20, encofrados, nivelado y probado, totalmente instalado.	MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS	1.430,00
MKR-1018	Ud	Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-8 *Capacidad de carga: 250 kg *Altura de elevación: 8 m. Incluye transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.	OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS	825,00
MKR-1019	ud	Rejilla de ventilación de lamas de aluminio de 1200 x 800 mm y 3 mm de espesor, incluyendo bastidor y mosquitera, totalmente instalada.	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS	390,00
MKR-1020	m	Senda peatonal en tierras, de 1.50 m de anchura, incluyendo la excavación y relleno hasta obtener una plataforma uniforme en planta y alzado, cunetas exteriores, peldañeado con traviesa de ferrocarril, totalmente terminada.	DOCE EUROS	12,00
MKR-1021	ud	Suministro e instalación de bomba sumergible para bombeo de fangos, capaz de elevar un caudal de 4 L/s a una altura de 6.59 mca, Flygt modelo DX 3069.180 LT, zócalo, tubos guía y cadenas de izado, totalmente instalada y probada, según especificaciones indicadas en el Anejo nº 7	DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS	2.750,00
MKR-1022	Ud	Ensayo de carga con placa (NTL 357)	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS	165,00
MKR-1023	Ud	Ensayo de carga con placa (NTL 357)	OCHENTA Y CINCO EUROS	85,00
OC34	Ud	Obras en fondo de filtro, consistentes en el corte de celosías de extremo, cierre de soportes y huecos posteriores con losetas de hormigón, macizado de huecos con hormigón HM-20, totalmente terminadas.	SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	781,32

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
REJPB010	ud	Conjunto metálico de 40*30*40 cm, formado por bastidor de perfiles en L 30*30, con malla de 10 mm de cuadrícula y 1 mm de espesor, tirador para elevación de jaula de 10 mm de diámetro, 2 cuadradillos de 30*30 mm. soldados a la estructura y 2 L de 40*40 mm, atornillados al hormigón en toda la distancia que la jaula discurre por el hormigón de longitud que servirán de guías. En la base se colocaran dos L de 40*40 para apoyo de la jaula. Todo ello en acero inoxidable AISI-304, s/ diseño de planos y totalmente instalado.	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	450,76
REL000030	m3	Relleno de piedra silícea tamaño 80/120 mm. colocada manualmente sobre la celosía de hormigón armado prefabricado, en un espesor medio de 20 cm.	CUARENTA Y CINCO EUROS	45,00
TPELD050	m	Tubería de polietileno de baja densidad DN=50, para conducciones de agua a presión, tipo PE 40, según UNE-EN 12201, para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.	DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,79
U02EC050	Ud	Apertura de calicata en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos y apoyo manual, de cualquier profundidad, hasta localización de redes existentes, servicios afectados ó roca dura no meteorizada. Incluso relleno de la zanja con restitución de la capa superior (tierra vegetal o pavimento) a sus condiciones iniciales.	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	136,54
UABCP.cfab	m	Tubería de diámetro ext. 63 mm. (int. 2"), de polietileno de Baja Densidad PE-100, para 10 atmósferas de presión de trabajo, fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, p.p. de piezas especiales, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares.	SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	7,32
UABCU.aabaa	m	Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor C-100, con junta acerrojada, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + capa bituminosa 120 µm mínimo + manga de PE colocada in situ ó, alternativamente, capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura epoxi espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares.	VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	27,98
UABDFCaca	Ud	Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º, 45º, 22º, 11º), con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	96,19
UABDFEae	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	106,90

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UABDFEbc	Ud	Empalme Brida-Liso de 100 mm., de fundición nodular, con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	66,20
UABDVCbfaa	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de DN.100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, maniobra con volante de acero, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.	DOSCIENTOS SESENTA EUROS	260,00
UABDVRUfxx	Ud	Válvula de guillotina, marca Orbinox o equivalente, tipo EXES de DN100 mm, con marco y compuerta de acero inoxidable AISI 316, accionada manualmente mediante volante. Con cierres en EPDM, con barra prolongadora de hasta 5,50 m, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.	SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS	735,00
UABECDada	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 100 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 160 mm (máx =190 / mín =125), con certificado de prueba hidráulica a 35 kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	793,96
UABECDafa	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 100 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 160 mm (máx =190 / mín =130), con certificado de prueba hidráulica a 35 kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	OCHOCIENTOS DIEZ EUROS	810,00
UABF1.db	Ud	Llave de paso para acometida de servicios de D 1 1/2", con contador existente, compuesta por valvula de esfera de bronce o latón estampado, accesorios roscados de bronce y arqueta de charnela de 125 mm. instalada sobre tubería de PVC del mismo diámetro, incluso colocación, hormigón de protección, conexión a acometida, herramientas y medios auxiliares.	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	174,35
UABORQaba	Ud	Contrarresto de hormigón HM-20 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 100 mm, en colocación Horizontal, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	22,09

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UABOTCc	Ud	Conexión en línea a una red general de abastecimiento, realizada previo aviso a los servicios propios de SCPSA, incluyendo el piecerío necesario para la conexión, totalmente terminada, herramienta y medios auxiliares.	TRESCIENTOS EUROS	300,00
UABPB040	PA	Partida alzada a justificar en señalética de tuberías, equipos e instalaciones con etiquetas adhesivas normalizadas realizadas sobre chapa de aluminio plana de 3 mm, con esquinas redondeadas, fijada sobre el elemento correspondiente (tubería, metal, hormigón), lacado en blanco, vinilos adhesivos recortados en 4 colores con rotulación según diseño SCPSA, de alta durabilidad para exterior, vinilos fundidos. De colores Pantone 3435C (verde oscuro), 556C (verde claro), 130C (amarillo), 3415C (verde medio). Rotulado independientemente los 4 colores sobre el aluminio con protección de barniz transparente en todo el cartel i/colocado mediante masilla pegamento para exterior de pegado inmediato sobre superficie, decapando la pintura de la superficie de unión, conforme a un listado fin de obra de la Dirección Facultativa. Incluso limpieza de superficies, i/ traslado a sistema depurador dentro de la Comarca de Pamplona, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	TRES MIL EUROS	3.000,00
UALCMOcbb	m3	Mampostería ordinaria de piedra de la zona a dos caras vistas, recibida con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 en muros de hasta 50 cm. de espesor, incluso preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	CIENTO TREINTA EUROS	130,00
UALINSBbbb	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	TRECE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	13,10
UALINV020	m2	Impermeabilización con lámina EPDM (espesor 1,52 mm + geotextil de 1 mm) o similar, colocado en láminas de 3,05 m de anchura tanto en posición vertical como en horizontal; incluso solape entre láminas realizado mediante cinta o similar colocada de fábrica, colocado completamente pegado al soporte, incluso productos oficiales con su ficha técnica, específico para intemperie para con/sin necesidad de cobertura, totalmente colocado y probado.	VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	29,59
UALISKEda	m	Aislamiento térmico para tuberías realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de 2" de diámetro interior y 9 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	4,41

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UCAABaa	m	Barandilla metálica de aluminio en recta con p/p de diseño en curva, con montantes de sección tubular de 50 mm de diámetro distanciados como máximo 1500 mm, con pasamanos tubular de 50 mm superior e intermedio de 40 mm para evitar caidas a diferente altura, de 1000 mm. de altura útil, incluso p/p de perfil redondeado en esquinas, i/ puerta integrada, rodapié de altura 150 mm, sujeción mediante 4 spits por placa de anclaje de M-12 o tornillería sobre hormigón, anclajes, totalmente instalada.	OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	84,46
UCAGV0109	Ud	Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado.	MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS	1.680,00
UCAGV0120	m	Retirada y reposición de cerramiento de vallado metálico, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada a lugar que disponga la Dirección de Obra, incluso p.p de reposición de materiales, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	DOCE EUROS	12,00
UCAGV0121xz	PA	Partida alzada a justificar para reposiciones de servicios existentes, cerramientos, accesos a parcelas privadas, pavimentos, etc, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	TRES MIL EUROS	3.000,00
UCAGVTbbc	m	Cerramiento metálico rígido, tipo fax., sobre murete de hormigón HM-20/P/20/I, de altura total (murete + vallado) 2,00 m, formado por malla electrosoldada rígida galvanizada en caliente y plastificada, postes metálicos galvanizados y plastificados, distancia entre ejes de poste 2,64 m., p/p de poste de terminación y acabado, incluso anclajes de los postes, perforación y relleno de mortero sin retracción y elementos de sujeción. Poste tipo LUX 80-1,5mm/e.m. (W=5,6 cm3) según alturas, provistos de cremallera longitudinal para la fijación de los accesorios que soportan el bastidor (soporte FAX). Características mecánicas de la chapa según norma EN-10142. Resistencia a la tracción de 300 a 500 N/mm2. Postes provistos de tapón de polipropileno indegradable a los agentes atmosféricos. Bastidor de mallazo electrosoldado con varios pliegues para mejorar su rigidez. Dimensiones de la malla: 200/50 y diámetro del alambre: 5mm. Orilla defensiva superior o inferior, según orientación del panel. Según planos totalmente terminado.	TREINTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	34,10
UCAIW031x	Ud	Conjunto jaula metálica de 50*30*35 cm, formado por bastidor de perfiles en L, con malla de 3mm de cuadrícula y 1mm de espesor, tirador para elevación de jaula de 10 mm de diámetro y pletina de 3mm de espesor, i/ pletinas para sujeción del conjunto, todo ello en acero inoxidable AISI-304, s/diseño de planos y totalmente instalado.	CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	441,13
UCAV0121xz1	PA	Partida de abono íntegro para trasladar planta de compostaje y contenedores de basura de SCPSA, en el arranque de la obra y lugar especificado por la Dirección de Obra, con la colocación posterior al mismo lugar donde se ubicaba, totalmente terminado.	QUINIENTOS EUROS	500,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UCC010	PA	Partida alzada a justificar para el control de calidad de tuberías, calderería y piecerío instalado, de cualquier material (acero inoxidable, fundición, etc.) según normativa vigente, control de espesores y recubrimientos, incluso informe de laboratorio homologado, según exigencias a determinar por Dirección Facultativa.	OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS	850,00
UCC011x	Ud	Pruebas mecánicas en obra (i/jornada de personal especializado, grúas, y medios mecánicos en obra) de los equipos descritos en proyecto una vez montados y puestos en marcha, incluyendo un informe donde se describan los procesos seguidos y el protocolo para futuras maniobras, actuación y mantenimiento.	OCHOCIENTOS SESENTA EUROS	860,00
UCCA020	Ud	Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101.	NOVENTA Y SEIS EUROS	96,00
UCCA030	Ud	Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.	DIECINUEVE EUROS	19,00
UCCA070	Ud	Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	263,49
UCCEA010	Ud	Ensayo completo sobre una muestra de acero corrugado, en barra, mediante la comprobación de la geometría de los resaltos, la ovalidad y la sección equivalente y desviación de la masa, s/UNE 36088, el ensayo del doblado simple a 180º y el doblado-desdoblado a 90º, s/UNE 36088, y la determinación de las resistencias de rotura y elástica, y el alargamiento de rotura, s/UNE 36401.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	99,84
UCCEH040	Ud	Comprobación de la calidad de los morteros de cemento, s/ PG-3/75, mediante realización de ensayos físicos para determinar el peso específico, s/UNE 80103, y la realización de ensayos mecánicos para determinar las resistencias mecánicas de flexión de mortero endurecido y resistencia a compresión de mortero endurecido, s/UNE EN 1025-11:2000.	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	134,78
UCCEH070	Ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.	SESENTA Y OCHO EUROS	68,00
UCCI020	m	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara de video robotizada, antideflagrante, con indicación de material, diámetro y pendiente, visualización individual circunferencial de juntas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, reportaje fotográfico de las incidencias y reportaje videográfico de la inspección, según especificaciones Ordenanza M.C.P.	DOS EUROS	2,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UCCIPaa	Ud	Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	225,80
UESEA.ba	kg	Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.	UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,36
UESEE.abb	m2	Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	VEINTINUEVE EUROS	29,00
UESEEC	m2	Encofrado curvo visto, de cualquier tipo, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	38,20
UESEHA.cddb	m3	Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	CIENTO SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	106,20
UESEHLbab	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.	OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	85,59
UESEHM.aaab	m3	Hormigón en masa HM-20/B/20/I, en rellenos, soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	99,20
UEXE010	m2	Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.	CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	0,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UEXE020	Ud	Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio o vertedero, incluso canon, herramientas y demás medios auxiliares de obra.	VEINTIUN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	21,18
UEXEC030	Ud	Localización y preparación para la conexión de acometidas de agua a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.	CIENTO CUATRO EUROS	104,00
UEXEE030	m2	Entibación cuajada en zapatas, pozos y frente de hincas, a una cara, con blindaje metálico y arriostramientos telescópicos, con posibilidad de movimiento de traslación del marco de arriostramiento, apta para empujes laterales en zanjas verticales hasta 6.0 m. de profundidad y p.p. de utilización de tablestacas especiales en el cruce de infraestructuras o servicios afectados y en cierres frontales, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	18,98
UEXEHAPbdbx	m3	Tierras en formación de ataguía para ejecución de cruce de rio, consistente en la ejecución y retirada de ataguías en tierras, acopios provisionales de material, plataformas de trabajo, desvíos de río, achiques de agua y demás unidades complementarias. Se dispondrá como mínimo del siguiente equipo para el achique y agotamiento de zanjas; 2 bombas sumergibles de 200 m3/h cada una, con el grupo electrógeno que corresponda.	DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	10,50
UEXEZ.aba	m3	Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.	TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	3,32
UEXEZ.bba	m3	Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.	SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	6,95

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UEXR010	m3	Relleno de lecho bacteriano, ejecutado con grava silícea lavada en gravera y lavada posteriormente en su puesta en obra (volumen mínimo de riego 7m3 agua limpia por m3 de relleno, a un caudal mínimo de 20 l/s para lograr el arrastre de finos), s/ norma BS 1438 talla 32/50 granulometría uniforme, indice de lajas <30, contenido de arcilla <0.5%, contenido de materia orgánica <0.1%, colocado en dos tamaños: el tamaño nominal 40 estará en la parte inferior del lecho y ocupará un 80% del volumen total del mismo y el tamaño nominal 63 estará situado en la parte superior ocupando el 20% del volumen restante.	CINCUENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	50,34
UEXRZFaab	m3	Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	DIECINUEVE EUROS	19,00
UEXRZGcac	m3	Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	18,90
UEXRZSa	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, con características de suelo adecuado s/PG3, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,45
UEXSE.aac	m3	Escollera de piedra caliza compactada, tamaño medio de 1500 kg/pieza, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, hormigón de trabado HM-20/P/I, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	CINCUENTA Y CINCO EUROS	55,00
UEXV010	m3	Tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamos, extendido en los alrededores de los bombeos, depósitos, caminos de acceso y taludes, nivelada, rasanteada, eliminación de piedras, acondicionada con rotabator, dejándola preparada para hidrosiembra, incluso p.p. de canon, extracción, carga y transporte, medida su espesor en la perpendicular al plano de extendido, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,55
UEXV011	m3	Tierra vegetal procedente de préstamos, extendida y dispuesta dentro de hoya previamente preparada, nivelada, acondicionada, dejándola preparada para plantación de árbol, incluso p.p. de canon, extracción, carga y transporte, medida su espesor en mínimo la profundidad de la hoya, i/ preparación de cercado metálico fino y acabado cuadrado 2x2 m a modo de encofrado para mantener el montaje del adoquín de alcorque, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	VEINTIUN EUROS	21,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
UEXV082	Ud	Plantación de Juglans regia 8/10 (Nogal), a raíz desnuda, i/ excavación de hoya de 0,6x0,6x1,0 m con medios manuales, incluido aporte de compost Arazuri (3 kg/hoya), incluso colocación de tutor y primer riego.	VEINTISIETE EUROS	27,00
UEXV086	Ud	Plantación de Robinia Casque Rouge 18/20 cm (Acacia), a raíz desnuda, i/ excavación de hoya de 0,6x0,6x1,0 m con medios manuales, incluido aporte de compost Arazuri (3 kg/hoya), incluso colocación de tutor y primer riego.	OCHENTA EUROS	80,00
UEXV088	Ud	Plantación de Cedrus Deodara (Cedro del Himalaya) de 4-4,5 m de altura, en cepellón escayolado, con ayuda de camión grúa, i/ excavación de hoya de 1,2x1,2x1,2 m con medios mecánicos y/o manuales, incluido aporte de compost Arazuri (3 kg/hoya) y primer riego.	DOSCIENTOS VEINTE EUROS	220,00
UEXV090	m2	Suministro y colocación de red de yute o malla de coco en taludes, incluyendo materiales, preparación del talud, apertura de zanja para anclaje en cabecera y base del talud, fijación con grapas o piquetes, totalmente terminada.	NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,76
UIED040	Ud	Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola.	TRESCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	314,73
UPAFCZa	m3	Base de zahorra artificial ZA-0/20, procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	DIECINUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	19,70
UPAFH020	m2	Pavimento de hormigón HF-3.5 de 18 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	19,30
UPLPP1a	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=315 mm., según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	QUINIENTOS DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	510,18

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
USACP.gba	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	25,87
USADVPbb	ud	Válvula antirretorno tipo pinza, para saneamiento, de D.N. 300 mm, construida enteramente en goma de una sola pieza con refuerzos de nailon, con conexión al tubo mediante brida, junta y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS	2.400,00
USADVRd	Ud	Válvula de retención de bola PFA 10 bar de FUNDITUBO, para saneamiento, de D.N. 100 mm, montaje entre bridas con junta de PVC o elástica de EPDM, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	275,24
USAPACPac	Ud	Conexión de tubería de saneamiento o pluviales de PVC de diámetro 315 mm, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	448,56
USAPAPd	Ud	Conexión de tubería de PVC ø315 a pozo de registro, en acometidas no previstas en planos, mediante taladro por medios mecánicos en pozo de registro, suministro y colocación de manguito pasamuros arenado con junta de estanquidad, recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, herramientas y medios auxiliares totalmente terminado.	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	199,51
USAPAW8	Ud	Bypass provisional en colector de saneamiento, a realizar mediante un taponamiento con balón obturador y la instalación en un pozo aguas arriba de una bomba sumergible para aguas residuales y de mangueras hasta un pozo aguas abajo del tapón.	CUATROCIENTOS OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	408,84
USAPRAaa	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	CIENTO DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	116,77

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
USAPRAab	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	CIENTO VEINTICINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	125,09
USAPRAac	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	195,81
USAPRBaa	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de juntas de estanquidad elásticas labiadas en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	460,32
USAPRCa	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	162,53
USAPRLaaa	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	144,52
USAPTDaaa	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	CIENTO VEINTIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	128,17

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
USAPTDaab	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil, ventilada, ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS	129,00
USAPTP100	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	7,40
USAR01	m2	Lámina protectora de hormigón "Concrete Protective Liner" (CPL) o similar, en polietileno (PEAD), de 4 mm. de espesor, p.p. piezas especiales de unión, i/ cortes curvos, pérdidas, etc., unidas entre si mediante perfiles especiales y posterior extrusión, soldada posteriormente, totalmente instalada incluso parte proporcional de prueba de soldadura mediante hilo de cobre.	OCHENTA Y UN EUROS	81,00
USEB020	m	Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, incluso colocación y desmontaje.	DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,95
USEB032	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos).	NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	9,69
USED010	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) de hormigón, incluido montaje y desmontaje (amortizable en 5 usos).	TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	31,84
USED042	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos).	ONCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	11,06
USEV0100	Ud	Rótulo informativo de la obra normalizado de 2000 x 1500 mm, incluso excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado con HM-20 para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.	NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	955,69
USEV0120	Ud	Pivote delimitador de fundición definido según D.O. localizado s/plano, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	CIENTO SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	107,52

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
USEV012x	Ud	Rótulo exterior, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio plana de 3 mm, con esquinas redondeadas, fijada sobre estructura metálica, lacado en blanco, vinilos adhesivos recortados en 4 colores con rotulación según diseño SCPSA, de alta durabilidad para exterior, vinilos fundidos. De colores Pantone 3435C (verde oscuro), 556C (verde claro), 130C (amarillo), 3415C (verde medio). Rotulado independientemente los 4 colores sobre el aluminio con protección de barniz transparente en todo el cartel i/colocado mediante masilla pegamento para exterior de pegado inmediato sobre los barrotes de la puerta metálica peatonal, decapando la pintura de la superficie de unión, i/ traslado a sistema depurador dentro de la Comarca de Pamplona, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	656,60
USSCAD030	m	Alquiler de vallado perimetral de obra, mediante cerramiento continuo a base de mallazo electrosoldado y galvanizado 105x105x5, sobre bastidores de 2 m de altura y 3 m de largo con perfil D-42 mm, p.p. de 2 pasos con puertas simples con cerradura para acceso de peatones y otros dos con puertas dobles con cerradura para acceso de maquinaria, incluso cimientos o soportes de hormigón de 38 kgr. de peso, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, colocación, mantenimiento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos de la obra, reposiciones en caso de roturas o pérdidas, totalmente colocada y adecuada a la seguridad de la zona de obras, herramientas y demás medios auxiliares.	CUATRO EUROS	4,00
USSCASO030	Ud	Cartel indicativo de riesgo, prevención o aviso, poligonal con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	29,80
USSCASV070	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujeción.	ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	11,80
USSCC010	Ud	Medidor portátil de gases de cuatro gases con protección ATEX, calibrado, incluye batería, pero no cargador (amortizable en 5 obras).	DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	201,61
USSD100	h	Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.	DIECISIETE EUROS	17,00
mE07BHB030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, relleno de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	CUARENTA Y DOS EUROS	42,00
mE08PFM030	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,55

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
mE09CFC010	m2	Formación de faldón de cubierta a base de tabicones aligerados de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. separados entre sí 100 cm., recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, maestra superior del mismo mortero, tablero de rasillón machihembrado de 100x25x4 cm., recibidos con idéntico mortero, capa de compresión de 3 cm. de mortero de cemento M-5, y mallazo electrosoldado de 20x30 cm. D = 4/4 mm. i/replanteo, arriostramiento transversal cada 200 cm. aproximadamente según desnivel (para una altura media de 100 cm. de cubierta), humedecido de las piezas, regleado, limpieza, medios auxiliares y p.p. de formación de limas con ladrillo hueco doble, según NTE-QTT-28/29/31. Medido en proyección en proyección horizontal.	CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	51,30
mE09ICP010	m2	Cubrición de teja cerámica plana de 43x26 cm., recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de caballetes, limas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12. Medida en verdadera magnitud.	TREINTA EUROS	30,00
mE14ALK010	ud	Ventana ojo de buey con lamas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de D=60 cm., sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS	240,00
mE14ALO010	ud	Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.	QUINIENTOS DIEZ EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	510,58
mE14ALÑ060	m2	Carpintería de aluminio lacado blanco de 60 micras, en puertas balconeras practicables de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco con carriles para persiana y capialzado monobloc, persiana de PVC, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm. y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	324,22
mE15DBL010	m	Barandilla de perfiles de aluminio soldado anodizado en color natural de 15 micras, de 1100 mm. de altura total, compuesta por tubos 40.40.3 cada 1500 mm, pasamanos superior DN-48.3, 2 barras intermedia DN-30.3, placas de anclaje y fijación 2 spit-roc M-8, incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, totalmente terminada.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS	143,00
mE27GA010	m2	Pintura acrílica estándar mate aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.	SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	7,20
mS02A050	ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	VEINTITRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	23,11

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
mS02A080	ud	Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,95x0,45 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones.	VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	28,93
mS02A130	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	6,14
mS02B010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,74
mS02D170	ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	42,36
mS02D190	ud	Seta protectora de plástico de seguridad. Bolsa de 250 unidades.	VEINTISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	26,29
mS02D200	ud	Pasarela metálica de altura mínima de 1m, ancho de 0,60m y longitud suficiente para cruce de cajeados y/o suministro de material en cajeados o zanjas.	CINCUENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	51,12
mS02G010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	291,63
mS02G020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	DOSCIENTOS SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	207,61
mS02G040	ud	Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	143,82
mU06B120	m2	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón sinusoidal o poligonal de 8 cm de espesor, sentado sobre arena incluso recebado de juntas con arena caliza fina en colores varios (blanco, rojo, etc.) lisos o combinados.	VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	22,30
mU07DB030	m2	Capa de rodadura de 5 cm de espesor, de mezcla bituminosa en caliente, AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), con áridos porfídicos, para menos de 3000 m2 de extensión.	NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	9,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
mU09AA030	m	Suministro e instalación de tubería de hormigón armado, con enchufe de campana y junta de goma, de 50 cm de diámetro, clase 135, (135 KN/m2, según Norma UNE-EN 1.916 y UNE 127.916), incluso p.p. de juntas elásticas.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	57,36
mU09AA060	m	Suministro e instalación de tubería de hormigón armado, con enchufe de campana y junta de goma, de 100 cm de diámetro, clase 135, (135 KN/m2, según Norma UNE-EN 1.916 y UNE 127.916), incluso p.p. de juntas elásticas y posterior retirada para el desagüe del río durante la ejecución de la ataguía de tierras.	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS	162,00

Pamplona, junio de 2019

MKR ingeniería

Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

PRESUPUESTO
MEDICIONES AUXILIARES

ÍNDICE

1. MEDICIÓN DE ARMADURAS 2
1.1 CASETA BOMEBO ASIÁIN 2
1.2 OBRA DE ENTRADA 2
1.3 TANQUE IMHOFF 3
1.4 ARQUETA LECHO BACTERIANO 3
1.5 LECHO BATERIANO 4
1.6 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN 4
1.7 DECANTADOR SECUNDARIO 4
1.8 ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS 5
1.9 ARQUETA DE CONTROL Y SALIDA 5
1.10 LOCAL DE SERVICIOS 5
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. CUBICACIONES 6
2.1 ALINEACIÓN E-0. CRUCE RÍO ARAKIL 6
2.2 ALINEACIÓN E-1. IMPULSIÓN ASIÁIN 7
2.3 ALINEACIÓN E-2. EMISARIO IZU 8
2.4 ALINEACIÓN E-3. COLECTOR VERTIDO ARAKIL 9
3. POZOS DE REGISTRO 9
3.1 ALINEACIÓN E-2. EMISARIO IZU 9
3.2 ALINEACIÓN E-3. COLECTOR VERTIDO ARAKIL 9

1. MEDICIÓN DE ARMADURAS

1.1 CASETA BOMEBO ASIÁIN

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Caseta bombeo Asiáin						
Solera #15.15 Ø12	2	3,40 m	3,10 m		12,280 kg/m²	259 kg
	2	2,25 m	3,10 m		12,280 kg/m²	171 kg
Solape lateral solera Ø12	110	1,20 m			0,888	117 kg
Arranque solera-alzado Ø12	210	1,20 m			0,888	224 kg
Alzados #15.15 Ø12	4	2,70 m		6,15 m	12,280 kg/m²	816 kg
	4	3,00 m		6,15 m	12,280 kg/m²	906 kg
	4	1,75 m		3,75 m	12,280 kg/m²	322 kg
Solape superior alzados Ø12	136	1,20 m			0,888	145 kg
Muro separación pozo bombeo #15.15 Ø12	2	2,70 m		2,40 m	12,280 kg/m²	159 kg
Solape superior e inferior muro separación	36	1,10 m			0,888	35 kg
Voladizo #15.15 Ø12	2	5,95 m	1,70 m		12,280 kg/m²	248 kg
Solape extremos de voladizo Ø12	80	1,15 m			0,888	82 kg
Nervios voladizo longitudinal Ø12	6	1,70 m			0,888	9 kg
Nervios voladizo cercos cØ8@20	21	1,60 m			0,395	13 kg
Cubierta #15.15 Ø12	2	5,50 m	4,90 m		12,280 kg/m²	662 kg
Solape lateral cubierta Ø12	139	1,15 m			0,888	142 kg
Escalera #15.15 Ø12	1	3,75 m	1,25 m		12,280 kg/m²	58 kg
Reposición muro fosa séptica #15.15 Ø12	2	12,00 m	2,00 m		12,280 kg/m²	589 kg
	2	12,00 m	2,10 m		12,280 kg/m²	619 kg
					Total	**5577 kg**

1.2 OBRA DE ENTRADA

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Obra de entrada						
Solera #15.15 Ø8	2	3,00 m	2,60 m		5,460 kg/m²	85 kg
Solape lateral solera Ø8	75	0,85 m			0,395 kg/m	25 kg
Arranque solera-alzado Ø8	148	0,85 m			0,395 kg/m	50 kg
Alzados #15.15 Ø8	4	2,65 m	2,75 m		5,460 kg/m²	159 kg
	6	1,90 m	2,75 m		5,460 kg/m²	171 kg
Solape superior alzados Ø8	74	0,85 m			0,395 kg/m	25 kg
Solape esquina alzados Ø8	264	0,85 m			0,395 kg/m	89 kg
					Total	**604 kg**

1.3 TANQUE IMHOFF

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Tanque Imhoff						
Solera #30.30 Ø16	2	6,30 m	5,60 m		12,150 kg/m²	857 kg
Solape lateral solera Ø16	80	1,55 m			1,580 kg/m	196 kg
Refuerzo solera-alzado Ø16	142	1,70 m			1,580 kg/m	381 kg
	142	2,00 m			1,580 kg/m	449 kg
Alzados #30.30 Ø16	4	5,60 m	7,45 m		12,150 kg/m²	2028 kg
	4	5,00 m	7,45 m		12,150 kg/m²	1810 kg
Refuerzo esquinas alzados Ø16	200	2,80 m			1,580 kg/m	885 kg
Solape superior alzados Ø16	71	1,50 m			1,580 kg/m	168 kg
Vigas interiores #15.15 Ø12	4	5,60 m		2,10 m	12,280 kg/m²	578 kg
Solape superior e inferior de vigas interiores Ø1	76	1,10 m			0,888 kg/m	74 kg
Cubierta #15.15 Ø12	2	5,60 m	5,00 m		12,280 kg/m²	688 kg
Solape lateral cubierta Ø12	142	1,15 m			0,888 kg/m	145 kg
Faldones #15.15 Ø12	2	5,60 m	3,15 m		12,280 kg/m²	433 kg
					Total	**8692 kg**

1.4 ARQUETA LECHO BACTERIANO

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Arqueta de impulsión al lecho bacteriano						
Solera #15.15 Ø12	2	3,50 m	2,50 m		12,280 kg/m²	215 kg
	2	3,50 m	2,00 m		12,280 kg/m²	172 kg
Solape lateral solera Ø12	80	1,15 m			0,888 kg/m	82 kg
	74	1,15 m			0,888 kg/m	76 kg
Arranque solera-alzado Ø12	70	1,15 m			0,888 kg/m	71 kg
	68	1,15 m			0,888 kg/m	69 kg
Alzados #15.15 Ø12	2	3,25 m		4,15 m	12,280 kg/m²	331 kg
	2	2,00 m		4,15 m	12,280 kg/m²	204 kg
	2	1,50 m		2,10 m	12,280 kg/m²	77 kg
Solape superior alzados Ø12	90	1,15 m			0,888 kg/m	92 kg
Solape esquina alzados Ø12	224	0,90 m			0,888 kg/m	179 kg
Muro interior #15.15 Ø12	2	2,40 m		3,72 m	12,280 kg/m²	219 kg
Solape superior e inferior muro interior Ø12	32	1,15 m			0,888 kg/m	33 kg
					Total	**1820 kg**

1.5 LECHO BATERIANO

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Lecho bacteriano						
Zapata muro radial Ø16 c/30	141	7,10 m			1,580 kg/m	1582 kg
Zapata muro anular Ø12c/30	22	35,00 m			0,888 kg/m	684 kg
Refuerzo Ø16	4	42,00 m			1,580 kg/m	265 kg
Cercos Ø8 c/20	307	3,20 m			0,395 kg/m	388 kg
Unión Z Ø16 c/30	77	2,20 m			1,580 kg/m	268 kg
Unión Z Ø16 c/30	77	1,00 m			1,580 kg/m	122 kg
Losa radial superior Ø16 c/30	1	487,00 m			1,580 kg/m	769 kg
Losa radial inferiorr Ø16 c/30	1	274,00 m			1,580 kg/m	433 kg
Losa anular superior Ø12c/30	1	407,00 m			0,888 kg/m	361 kg
Losa anular inferior Ø12c/30	1	140,00 m			0,888 kg/m	124 kg
Murete canal #15.15 Ø8	2	40,00 m		0,90 m	5,460 kg/m²	393 kg
Pilar central #15.15 Ø8	1	2,50 m		3,00 m	5,460 kg/m²	41 kg
Zuncho perimetral Ø16	3	36,00 m			1,580 kg/m	171 kg
Zapata escalera #15.15 Ø12	2	4,00 m	3,30 m		12,280 kg/m²	324 kg
Alzado escalera #15.15 Ø12	2	2,60 m	5,50 m		12,280 kg/m²	351 kg
					Total	**6277 kg**

1.6 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Arqueta de recirculación						
Solera #15.15 Ø8	2	5,10 m	2,35 m		5,460 kg/m²	131 kg
Solape lateral solera Ø8	100	0,85 m			0,395 kg/m	34 kg
Arranque solera-alzado Ø8	200	0,85 m			0,395 kg/m	67 kg
Alzados #15.15 Ø8	4	4,50 m		2,05 m	5,460 kg/m²	201 kg
	8	1,75 m		2,05 m	5,460 kg/m²	157 kg
Solape superior alzados Ø8	200	0,85 m			0,395 kg/m	67 kg
Solape esquina alzados Ø8	112	0,85 m			0,888 kg/m	85 kg
Entrada a la arqueta	2	1,00 m	1,25 m		5,460 kg/m²	14 kg
	30	1,00 m			0,395 kg/m	12 kg
					Total	**767 kg**

1.7 DECANTADOR SECUNDARIO

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Decantador secundario						
Solera #15.15 Ø12	2	4,40 m	4,60		12,280 kg/m²	497 kg
Solape lateral solera Ø12	120	1,20 m			0,888 kg/m	128 kg
Zuncho perimetral inferior. Longitudinal Ø12	6	22,30 m			0,888 kg/m	119 kg
Zuncho perimetral inferior. Cercos Ø8	104	1,70 m			0,888 kg/m	157 kg
Zuncho perimetral inferior. Longitudinal Ø12	8	19,80 m			0,888 kg/m	141 kg
Zuncho perimetral inferior. Cercos cØ8@20	90	1,70 m			0,888 kg/m	136 kg
					Total	**1177 kg**

1.8 ARQUETA DE BOMBEO DE FANGOS

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Arqueta de bombeo de fangos						
Solera #15.15 Ø12	2	2,10 m	2,30		12,280 kg/m²	119 kg
Solape lateral solera Ø12	60	1,15 m			0,888 kg/m	61 kg
Arranque solera-alzado Ø12	92	1,15 m			0,888 kg/m	94 kg
Alzados #15.15 Ø12	8	1,70 m		5,56 m	12,280 kg/m²	929 kg
Solape superior alzados Ø12	46	1,15 m			0,888 kg/m	47 kg
Solape esquina alzados Ø12	152	1,15 m			0,888 kg/m	155 kg
					Total	**1405 kg**

1.9 ARQUETA DE CONTROL Y SALIDA

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Arqueta de control y salida						
Solera #15.15 Ø8	2	4,80 m	1,50		5,460 kg/m	79 kg
Solape lateral solera Ø8	52	0,85 m			0,395 kg/m	17 kg
Arranque solera-alzado Ø8	156	0,85 m			0,395 kg/m	52 kg
Alzados #15.15 Ø8	4	4,50 m		1,55 m	5,460 kg/m²	152 kg
	4	1,35 m		1,55 m	5,460 kg/m²	46 kg
Solape superior alzados Ø8	78	0,85 m			0,395 kg/m	26 kg
Solape esquina alzados Ø8	44	0,85 m			0,395 kg/m	15 kg
					Total	**387 kg**

1.10 LOCAL DE SERVICIOS

Concepto	Cantidad	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Medición
Local de servicios						
Solera #15.15 Ø12	2	5,30 m	3,30		12,280 kg/m²	430 kg
Solape lateral solera Ø12	116	1,20 m			0,888 kg/m	124 kg
Arranque solera-alzado Ø12	174	1,15 m			0,888 kg/m	178 kg
Alzados #15.15 Ø8	4	4,50 m		2,70 m	5,460 kg/m²	265 kg
	4	2,50 m		2,70 m	5,460 kg/m²	147 kg
Solape esquina alzados Ø8	136	0,85 m			0,395 kg/m	46 kg
Cubierta #15.15 Ø12	2	5,30 m	3,30		12,280 kg/m²	130 kg
Peto de cubierta. Longitudinal	4	17,20 m			0,395 kg/m	27 kg
Peto de cubierta. Cercos cØ8@15	116	1,30 m			0,395 kg/m	60 kg
					Total	**1406 kg**

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. CUBICACIONES

2.1 ALINEACIÓN E-0. CRUCE RÍO ARAKIL

Alineación E-0, Ataguía cruce río Arakil						
P.K.	Desmonte			Terraplén		
	Área	Volumen parcial	Volumen acumulado	Área	Volumen parcial	Volumen acumulado
m	m^2	m^3	m^3	m^2	m^3	m^3
0+000.000	19,48	0	0	0	0	0
0+005.000	2,34	54,54	54,54	3,16	7,91	7,91
0+010.000	0	5,84	60,38	19,42	56,47	64,38
0+015.000	0	0	60,38	20,24	99,16	163,54
0+020.000	0	0	60,38	20,17	101,02	264,56
0+025.000	0	0	60,38	19,58	99,37	363,93
0+030.000	0	0	60,38	18,72	95,74	459,67
0+035.000	0	0	60,38	17,59	90,76	550,43
0+040.000	0	0	60,38	17,34	87,32	637,75
0+045.000	0	0	60,38	16,38	84,29	722,04
0+050.000	0,15	0,37	60,75	7,78	60,39	782,43
0+054.413	9,21	20,64	81,39	0	17,17	799,6

2.2 ALINEACIÓN E-1. IMPULSIÓN ASIÁIN

Alineación: E-1, Impulsión Asiain			
P.K.	Área	Volumen parcial	Volumen acumulado
m	m^2	m^3	m^3
0+000.000	1,87	0	0
0+005.000	1,98	9,64	9,64
0+006.657	1,87	3,19	12,83
0+010.000	2,02	6,49	19,32
0+015.000	2,32	10,86	30,17
0+020.000	2,44	11,92	42,09
0+025.000	2,21	11,64	53,73
0+030.000	1,89	10,26	64
0+035.000	1,7	8,97	72,97
0+040.000	1,54	8,09	81,06
0+043.809	1,51	5,8	86,86
0+045.000	1,57	1,83	88,69
0+050.000	1,84	8,52	97,21
0+055.000	2,45	10,73	107,94
0+060.000	2,76	13,02	120,95
0+065.000	3,21	14,93	135,89
0+070.000	3,65	17,17	153,06
0+075.000	3,79	18,61	171,67
0+080.000	3,96	19,37	191,04
0+085.000	3,84	19,48	210,52
0+090.000	3,98	19,54	230,06
0+090.066	4,05	0,26	230,32
0+095.000	3,83	19,43	249,76
0+100.000	4,01	19,61	269,37
0+105.000	4,15	20,4	289,77
0+110.000	4,11	20,64	310,41
0+114.383	4,17	18,14	328,55
0+115.000	3,9	2,63	331,18
0+120.000	6,68	26,45	357,63
0+125.000	7,58	35,67	393,3
0+130.000	3,73	28,27	421,46
0+135.000	1,15	12,19	432,02
0+140.000	1,22	5,92	436,05
0+145.000	1,32	6,35	441,97
0+150.000	1,45	6,93	448,8
0+155.000	1,61	7,66	456,33
0+160.000	1,79	8,51	464,53
0+165.000	1,82	9,03	472,4
0+170.000	2,11	9,84	479,66
0+175.000	5,34	18,62	496,65
0+180.000	9,23	36,41	533,06
0+185.000	1,1	25,83	556,04
0+190.000	3,53	11,58	564,66
0+195.000	3,23	16,89	581,42
0+200.000	4,23	18,65	600,06
0+204.502	2,5	15,16	615,22
0+205.000	2,35	1,19	616,41
0+210.000	2,59	12,35	628,75
0+215.000	2,56	12,88	641,63
0+218.742	2,56	9,58	651,2
0+220.000	2,53	3,21	654,41
0+225.000	2,52	12,63	667,04
0+230.000	2,38	12,25	679,29
0+232.770	2,29	6,46	685,75

2.3 ALINEACIÓN E-2. EMISARIO IZU

Alineación: E-2, Emisario Izu			
P.K.	Área	Volumen parcuial	Volumen acumulado
0+000.000	1,84	0	0
0+005.000	2,02	9,67	9,67
0+010.000	2,3	10,81	20,48
0+015.000	2,59	12,23	32,7
0+020.000	2,77	13,41	46,11
0+025.000	2,84	14,04	60,15
0+030.000	2,83	14,17	74,31
0+035.000	2,81	14,09	88,4
0+040.000	2,98	14,47	102,88
0+045.000	3,05	15,06	117,94
0+046.790	3,05	5,46	123,4
0+050.000	3,03	9,68	133,08
0+055.000	3,07	15,25	148,34
0+060.000	3,11	15,45	163,79
0+065.000	3,08	15,48	179,26
0+070.000	2,98	15,16	194,43
0+075.000	2,88	14,67	209,09
0+080.000	2,76	14,09	223,19
0+085.000	2,66	13,54	236,72
0+090.000	2,59	13,11	249,84
0+095.000	2,53	12,79	262,63
0+100.000	2,38	12,28	274,91
0+105.000	2,16	11,35	286,25
0+110.000	1,98	10,35	296,6
0+115.000	1,9	9,7	306,3
0+120.000	1,74	9,08	315,38
0+121.235	3,19	3,04	318,42
0+125.000	1,81	6,72	325,14
0+130.000	1,88	9,21	334,35
0+135.000	1,91	9,46	343,82
0+140.000	1,94	9,63	353,45
0+145.000	1,83	9,44	362,89
0+145.380	1,84	0,7	363,58
0+150.000	0,49	5,59	369,18
0+155.000	0	1,21	370,39
0+160.000	0	0	370,39
0+165.000	0,28	0,7	371,09
0+170.000	0,5	1,94	373,03
0+170.927	0,63	0,52	373,55
0+175.000	1,13	3,45	377
0+180.000	0,96	5,22	382,23
0+185.000	0,98	4,85	387,08
0+190.000	0,8	4,46	391,54
0+195.000	0,67	3,69	395,24
0+200.000	0,57	3,12	398,36
0+201.728	0,53	0,96	399,32
0+205.000	0,53	1,88	401,19
0+210.000	0,5	2,59	403,79
0+213.814	0,49	1,89	405,68
0+215.000	0,48	0,57	406,25
0+216.364	0,48	0,66	406,91

2.4 ALINEACIÓN E-3. COLECTOR VERTIDO ARAKIL

Alineación: E-3, Colector vertido Arakil			
P.K.	Área	Volumen parcuial	Volumen acumulado
0+000.000	0,8	0	0
0+003.565	1,3	3,75	3,75
0+005.000	1,53	2,03	5,79
0+010.000	2,34	9,68	15,46
0+013.416	2,67	8,56	24,02
0+015.000	2,67	4,24	28,26
0+020.000	2,69	13,39	41,65
0+025.000	2,73	13,55	55,2
0+028.533	2,63	9,47	64,67
0+030.000	2,6	3,84	68,5
0+035.000	2,44	12,61	81,12
0+040.000	2,23	11,67	92,79
0+045.000	5,72	19,85	112,64
0+049.329	3,4	19,74	132,37
0+050.000	3,15	2,2	134,57
0+055.000	3,73	17,19	151,77
0+059.719	0,02	8,84	160,61

3. POZOS DE REGISTRO

3.1 ALINEACIÓN E-2. EMISARIO IZU

Alineación: E-2, Emisario Izu								
Pozo	Altura	Base	M-100	M-50	M-25	Cono	Losa	Pates
nº	m	0,75	1,00	0,50	0,25	0,80	0,20	ud
P-0	1,60	1		1		1		5
P-1	2,33	1	1		1	1		7
P-2	1,53	1		1		1		5
P-3	1,49	1		1		1		4
P-4	0,60	1					1	2
P-5	1,79	1			1	1		5
P-6	1,91	1			1	1		6
Sumas	11,25	7	1	3	3	6	1	34

3.2 ALINEACIÓN E-3. COLECTOR VERTIDO ARAKIL

Alineación: E-3, Colector vertido								
Pozo	Altura	Base	M-100	M-50	M-25	Cono	Losa	Pates
nº	m	0,75	1,00	0,50	0,25	0,80	0,20	ud
P-1	2,29	1	1		1	1		7
P-2	1,52	1		1		1		5
P-3	1,50	1		1		1		5
P-4	1,72	1		1	1	1		5
Sumas	7	4	1	3	2	4	0	22

PRESUPUESTO
MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

NOTA: PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra de las diferentes partidas que configuran el presente presupuesto incluyen todos los materiales, suministros, la instalación, puesta en obra y su completa ejecución, de acuerdo a las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones (PPT) del proyecto.

Las mediciones para la certificación de las obras ejecutadas se realizarán siguiendo los criterios aplicados en el presente presupuesto y en lo recogido en el PPT.

Los precios de las unidades de obra incluyen los siguientes conceptos:

- La propia unidad de obra con el suministro y puesta en obra de sus materiales
- Los medios auxiliares
- Costes indirectos
- Pruebas, ensayos de campo y laboratorio no contempladas en el presupuesto
- Control de calidad propio del Contratista y el requerido por la Dirección de Obra
- Medidas de seguridad para la protección de las obras, maquinaria, los propios trabajadores y terceros
- Delimitación de la zona de obras
- Y cuantos suministros y actuaciones se precisen para la correcta ejecución del presente proyecto

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS										
01.01	Ud	Localización redes / Calicata								
		Apertura de calicata en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos y apoyo manual, de cualquier profundidad, hasta localización de redes existentes, servicios afectados ó roca dura no meteorizada. Incluso relleno de la zanja con restitución de la capa superior (tierra vegetal o pavimento) a sus condiciones iniciales.						3,00	136,54	409,62
01.02	PA	Abono íntegro para trasladar planta de compostaje y contenedores								
		Partida de abono íntegro para trasladar planta de compostaje y contenedores de basura de SCP-SA, en el arranque de la obra y lugar especificado por la Dirección de Obra, con la colocación posterior al mismo lugar donde se ubicaba, totalmente terminado.						1,00	500,00	500,00
01.03	m	Retirada y reposición de cerramiento								
		Retirada y reposición de cerramiento de vallado metálico, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada a lugar que disponga la Dirección de Obra, incluso p.p de reposición de materiales, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Emisario Izu	2	20,00			40,00			
								40,00	12,00	480,00
01.04	Ud	Tala de árbol y ret. tocón								
		Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio o vertedero, incluso canon, herramientas y demás medios auxiliares de obra.								
		Impulsión Asiain	5				5,00			
								5,00	21,18	105,90
01.05	PA	Abono íntegro para vaciado, limpieza de fosa séptica, demolición								
		Partida Alzada de abono íntegro para el vaciado del contenido de fosa séptica existente (volumen estimado 50 m3), succión de agua y residuos, limpieza, carga y transporte a gestor autorizado o a las instalaciones de la EDAR Arazuri, incluso canon de deposición, posterior demolición de la obra de fábrica y relleno con suelo seleccionado compactado al 95% del Próctor Modificado.								
		Fosa séptica Asiain	1				1,00			
		Fosa séptica Izu	1				1,00			
								2,00	2.100,00	4.200,00
01.06	Ud	Rótulo informativo obra 2000x1500.								
		Rótulo informativo de la obra normalizado de 2000 x 1500 mm, incluso excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado con HM-20 para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.						1,00	955,69	955,69
01.07	PA	A justificar para reposiciones								
		Partida alzada a justificar para reposiciones de servicios existentes, cerramientos, accesos a parcelas privadas, pavimentos, etc, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						1,00	3.000,00	3.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 02 TRABAJOS PREVIOS								9.651,21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL										
SUBCAPÍTULO 02.01 CONDUCCIONES DE TRANSPORTE										
APARTADO 02.01.01 IMPULSIÓN ASIAIN										
SUBAPARTADO 02.01.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
02.01.01.01	m2	Despeje y desbroce								
		Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.								
		Ocupación temporal	1	233,00	20,00		4.660,00			
		Deducir:								
		Cruce río Arakil	-1	60,00	20,00		-1.200,00			
								3.460,00	0,70	2.422,00
02.01.01.01.02	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Auxiliar	1	701,67			701,67			
		Asiento tubería	1	233,00	0,80	0,10	18,64			
		Ataguía	1	144,00			144,00			
		Deducir:								
		Exc. roca	-1				-330,67	=1111	UEXEZ.bba	
		Ajuste obra	1	40,00			40,00			
								573,64	3,32	1.904,48
02.01.01.01.03	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Auxiliar	0,4	701,67			280,67			
		Ajuste obra	1	50,00			50,00			
								330,67	6,95	2.298,16
02.01.01.01.04	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Traza	1	233,00	1,05	0,30	73,40			
		Deducir:								
		Cruce río Arakil	-1	60,00	1,05	0,30	-18,90			
								54,50	18,90	1.030,05

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.01.01.05	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.								
		Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, con características de suelo adecuado s/PG3, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Exc. tierra	1				573,64	=1111		UEXEZ.aba
		Exc. roca	1				330,67	=1111		UEXEZ.bba
		Deducir:	1				1,00			
		Gravilla 5-12	-1				-54,50	=1111		UEXRZGcac
		Hormigón HM-20	-1				-1,00			
		Suelo seleccionado	-1				-58,50	=1111		MKR-1003
								725,31	3,45	2.502,32
02.01.01.01.06	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		PK-220-233	1	13,00	1,50	3,00	58,50			
								58,50	5,05	295,43
02.01.01.01.07	m3	Hormigón HM-20/B/20/I; c/bomba								
		Hormigón en masa HM-20/B/20/I, en rellenos, soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Cruce río Arakil	1	60,00	1,00	1,20	72,00			
		Ajuste obra	1	8,00			8,00			
								80,00	99,20	7.936,00
02.01.01.01.08	m3	Escollera caliza c/hormigón. ; t. <30 km								
		Escollera de piedra caliza compactada, tamaño medio de 1500 kg/pieza, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, hormigón de trabado HM-20/P/I, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Margen río Arakil	2	8,00	1,50	2,00	48,00			
								48,00	55,00	2.640,00
02.01.01.01.09	m2	Entibación zapatas/pozos placa metálica								
		Entibación cuajada en zapatas, pozos y frente de hincas, a una cara, con blindaje metálico y arriostramientos telescópicos, con posibilidad de movimiento de traslación del marco de arriostramiento, apta para empujes laterales en zanjas verticales hasta 6.0 m. de profundidad y p.p. de utilización de tablestacas especiales en el cruce de infraestructuras o servicios afectados y en cierres frontales, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.								
								20,00	18,98	379,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.01.01.10	m3	Tierras en formación de ataguía cruce río								
		Tierras en formación de ataguía para ejecución de cruce de rio, consistente en la ejecución y retirada de ataguías en tierras, acopios provisionales de material, plataformas de trabajo, desvíos de río, achiques de agua y demás unidades complementarias. Se dispondrá como mínimo del siguiente equipo para el achique y agotamiento de zanjas; 2 bombas sumergibles de 200 m3/h cada una, con el grupo electrógeno que corresponda.								
		BIM	1	799,00			799,00			
								799,00	10,50	8.389,50
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS...								**29.797,54**
SUBAPARTADO 02.01.01.02 TUBERÍAS Y PIECERÍO										
02.01.01.02.01	Ud	Localiz. y descubr. de acometida abastecimiento								
		Localización y preparación para la conexión de acometidas de agua a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.								
								1,00	104,00	104,00
02.01.01.02.02	m	Tub. FN C-100; j/stand.; re/reforz.; DN 100 mm; pp.piezas; z/rural								
		Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor C-100, con junta acerrojada, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + capa bituminosa 120 μm mínimo + manga de PE colocada in situ ó, alternativamente, capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura epoxi espesor >70 μm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares.								
			1	233,00			233,00			
								233,00	27,98	6.519,34
02.01.01.02.03	Ud	Codo FN EE DN 100 mm (90º,45º,22º,11º)								
		Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º, 45º, 22º, 11º), con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.								
		Horizontal	6				6,00			
		Vertical	5				5,00			
								11,00	96,19	1.058,09
02.01.01.02.04	Ud	Empalme Brida-Liso de FN de DN 100 mm								
		Empalme Brida-Liso de 100 mm., de fundición nodular, con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.								
		Salido Bombeo	1				1,00			
		Entrada EDAR	1				1,00			
								2,00	66,20	132,40
02.01.01.02.05	m	Tub. hormigón armado Ø100 cm Clase 135								
		Suministro e instalación de tubería de hormigón armado, con enchufe de campana y junta de goma, de 100 cm de diámetro, clase 135, (135 KN/m2, según Norma UNE-EN 1.916 y UNE 127.916), incluso p.p. de juntas elásticas y posterior retirada para el desagüe del río durante la ejecución de la ataguía de tierras.								
		Ataguía	2	12,00			24,00			
								24,00	162,00	3.888,00
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.01.02 TUBERÍAS Y PIECERÍO.....								**11.701,83**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 02.01.01.03 OBRAS DE FÁBRICA										
02.01.01.03.01	Ud	Contrarresto hormigón ø100/80 Codo 45º Horizontal								
		Contrarresto de hormigón HM-20 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 100 mm, en colocación Horizontal, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Codos	11				11,00			
								11,00	22,09	242,99
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.01.03 OBRAS DE FÁBRICA								**242,99**
		TOTAL APARTADO 02.01.01 IMPULSIÓN ASIAIN								**41.742,36**
APARTADO 02.01.02 EMISARIO IZU										
SUBAPARTADO 02.01.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
02.01.02.01.01	m2	Despeje y desbroce								
		Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.								
		Ocupación temporal	1	217,00	20,00		4.340,00			
								4.340,00	0,70	3.038,00
02.01.02.01.02	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Auxiliar	1	407,00			407,00			
		Asiento tubería	1	217,00	1,00	0,10	21,70			
		Pozos registro	7	2,00	2,00	2,50	70,00			
		Deducir:								
		Exc. roca	-1				-137,10		=1121	UEXEZ.bba
		Ajuste obra	1	50,00			50,00			
								411,60	3,32	1.366,51
02.01.02.01.03	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Estimación	0,3	407,00			122,10			
		Ajuste obra	1	15,00			15,00			
								137,10	6,95	952,85

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.01.04	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Asiento y protección tubería	1	217,00	1,00	0,50	108,50			
								108,50	18,90	2.050,65
02.01.02.01.05	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.								
		Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, con características de suelo adecuado s/PG3, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Exc. tierra	1				411,60	=1121		UEXEZ.aba
		Exc. roca	1				137,10	=1121		UEXEZ.bba
		Deducir:								
		Gravilla	-1				-108,50	=1121		UEXRZGcac
		Suelo seleccionado	-1				-99,50	=1121		MKR-1003
		Zahorra artificial	-1				-22,80	=1121		UEXRZFaab
		Ajuste obra	1	40,00			40,00			
								357,90	3,45	1.234,76
02.01.02.01.06	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Cruce camino	1	12,00	1,50	1,00	18,00			
		EDAR	1	34,00	1,50	1,50	76,50			
		Ajuste obra	1	5,00			5,00			
								99,50	5,05	502,48
02.01.02.01.07	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km								
		Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Cruce regata	1	12,00	1,50	0,50	9,00			
		EDAR	1	46,00	1,50	0,20	13,80			
								22,80	19,00	433,20

TOTAL SUBAPARTADO 02.01.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS... 9.578,45

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 02.01.02.02 TUBERÍA Y PIECERÍO										
02.01.02.02.01	Ud	Conexión tub PVC Ø315 a pozo existente								
		Conexión de tubería de saneamiento o pluviales de PVC de diámetro 315 mm, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
								1,00	448,56	448,56
02.01.02.02.02	m	Tub. PVC gris D ext 315; z/rural								
		Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								217,00	25,87	5.613,79
02.01.02.02.03	Ud	Entronque a pozo de PVC 315 mm i/mang. aren.								
		Conexión de tubería de PVC ø315 a pozo de registro, en acometidas no previstas en planos, mediante taladro por medios mecánicos en pozo de registro, suministro y colocación de manguito pasamuros arenado con junta de estanquidad, recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, herramientas y medios auxiliares totalmente terminado.								
								1,00	199,51	199,51
02.01.02.02.04	Ud	Tapón provisional colector								
		Bypass provisional en colector de saneamiento, a realizar mediante un taponamiento con balón obturador y la instalación en un pozo aguas arriba de una bomba sumergible para aguas residuales y de mangueras hasta un pozo aguas abajo del tapón.								
								1,00	408,84	408,84
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.02.02 TUBERÍA Y PIECERÍO.....								**6.670,70**
SUBAPARTADO 02.01.02.03 OBRAS DE FÁBRICA										
02.01.02.03.01	Ud	Base pozo reg. pref. D 1000 mm								
		Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de juntas de estanquidad elásticas labiadas en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								7,00	460,32	3.222,24
02.01.02.03.02	Ud	Anillo recrec. de 100 cm y D 1000 mm c/junta								
		Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								1,00	195,81	195,81

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.02.03.03	Ud	Anillo recrec. de 50 cm y D 1000 mm c/junta								
		Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								3,00	125,09	375,27
02.01.02.03.04	Ud	Anillo recrec. de 25 cm y D 1000 mm c/junta								
		Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								3,00	116,77	350,31
02.01.02.03.05	Ud	Módulo cónico de HA D 1000/600 h=65 cm								
		Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								6,00	162,53	975,18
02.01.02.03.06	Ud	Losa reduc. HA D 1000/600 h=30 cm								
		Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.								
								1,00	144,52	144,52
02.01.02.03.07	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno								
		Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
								34,00	7,40	251,60
02.01.02.03.08	Ud	Tapa f.n. ø600 REXESS m/red. (40 t)								
		Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								7,00	128,17	897,19

TOTAL SUBAPARTADO 02.01.02.03 OBRAS DE FÁBRICA 6.412,12

TOTAL APARTADO 02.01.02 EMISARIO IZU 22.661,27

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.03 ABASTECIMIENTO DE AGUA										
SUBAPARTADO 02.01.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
02.01.03.01.01	m2	Demolición pavimento aglomerado								
		Demolición de aglomerado asfáltico, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido.								
		Estación Bombeo Asiain	1	120,00	1,50		180,00			
		EDAR								
		Camino existente	1	140,00	1,50		210,00			
								390,00	3,36	1.310,40
02.01.03.01.02	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Estación Bombeo Asiain	1	120,00	0,60	1,20	86,40			
		EDAR	1	140,00	0,60	1,20	100,80			
								187,20	3,32	621,50
02.01.03.01.03	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Estación Bombeo Asiain	1	120,00	0,60	0,30	21,60			
		EDAR	1	140,00	0,60	0,30	25,20			
								46,80	18,90	884,52
02.01.03.01.04	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km								
		Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Estación Bombeo Asiain	1	120,00	0,60	1,00	72,00			
		EDAR	1	140,00	0,60	1,00	84,00			
								156,00	19,00	2.964,00
								TOTAL SUBAPARTADO 02.01.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS...		**5.780,42**
SUBAPARTADO 02.01.03.02 TUBERÍAS Y PIECERÍO										
02.01.03.02.01	Ud	Localiz. y descubr. de acometida abastecimiento								
		Localización y preparación para la conexión de acometidas de agua a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.								
								2,00	104,00	208,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.02.02	Ud	Conexión a red general								
		Conexión en línea a una red general de abastecimiento, realizada previo aviso a los servicios propios de SCPSA, incluyendo el piecerío necesario para la conexión, totalmente terminada, herramienta y medios auxiliares.								
								2,00	300,00	600,00
02.01.03.02.03	m	Tubería PE BD PE-100 D63 mm PN10 pp.piezas								
		Tubería de diámetro ext. 63 mm. (int. 2"), de polietileno de Baja Densidad PE-100, para 10 atmósferas de presión de trabajo, fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, p.p. de piezas especiales, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares.								
		Estación Bombeo Asiain	1	120,00			120,00			
		EDAR	1	140,00			140,00			
								260,00	7,32	1.903,20
02.01.03.02.04	m	Coquilla elastom. ø2" e=9 mm								
		Aislamiento térmico para tuberías realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica de 2" de diámetro interior y 9 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.								
								20,00	4,41	88,20
02.01.03.02.05	Ud	Llave paso 1 1/2" + arqueta charnela								
		Llave de paso para acometida de servicios de D 1 1/2", con contador existente, compuesta por valvula de esfera de bronce o latón estampado, accesorios roscados de bronce y arqueta de charnela de 125 mm. instalada sobre tubería de PVC del mismo diámetro, incluso colocación, hormigón de protección, conexión a acometida, herramientas y medios auxiliares.								
								2,00	174,35	348,70
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.03.02 TUBERÍAS Y PIECERÍO.....								**3.148,10**
SUBAPARTADO 02.01.03.03 OBRAS DE FÁBRICA										
02.01.03.03.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
			1	3,00	3,00	1,80	16,20			
								16,20	3,32	53,78
02.01.03.03.02	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
			1	3,00	3,00	0,15	1,35			
								1,35	18,90	25,52

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.03.03	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.									
			1	3,00	3,00	1,80	16,20			
			-1	1,50	1,50	1,50	-3,38			
								12,82	5,05	64,74
02.01.03.03.04	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.									
			1	3,00	3,00	0,10	0,90			
								0,90	85,59	77,03
02.01.03.03.05	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.									
			4	1,50		1,50	9,00			
			4	1,10		1,30	5,72			
			1	1,10	1,10		1,21			
								15,93	29,00	461,97
02.01.03.03.06	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.									
			1	220,00			220,00			
								220,00	1,36	299,20
02.01.03.03.07	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.									
			1	1,50	1,50	1,50	3,38			
			-1	1,00	1,00	1,20	-1,20			
								2,18	106,20	231,52

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03.03.08	Ud	Tapa f.n. ø600 REXESS de Saint Gobain m/red. t/vent. (40 t)								
		Marco y tapa de fundición dúctil, ventilada, ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								1,00	129,00	129,00
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.03.03 OBRAS DE FÁBRICA								**1.342,76**
		TOTAL APARTADO 02.01.03 ABASTECIMIENTO DE AGUA.....								**10.271,28**
APARTADO 02.01.04 COLECTOR DE VERTIDO										
SUBAPARTADO 02.01.04.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
02.01.04.01.01	m2	Despeje y desbroce								
		Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.	1	60,00	20,00		1.200,00			
								1.200,00	0,70	840,00
02.01.04.01.02	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Auxiliar	1	161,00			161,00			
		Asiento tubería	1	161,00	1,00	0,10	16,10			
		Deducir roca	-1				-144,90	=1141	UEXEZ.bba	
								32,20	3,32	106,90
02.01.04.01.03	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
			0,9	161,00			144,90			
								144,90	6,95	1.007,06

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.04.01.04	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
			1	161,00	1,10	0,50	88,55			
								88,55	18,90	1.673,60
02.01.04.01.05	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.								
		Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, con características de suelo adecuado s/PG3, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Excavación tierra	1				32,20	=1141		UEXEZ.aba
		Excavación roca	1				144,90	=1141		UEXEZ.bba
		Deducir:								
		Gravilla	-1				-88,55	=1141		UEXRZGcac
		Suelo seleccionado	-1				-37,50	=1141		MKR-1003
		ZA 0/20	-1				-4,00	=1141		UEXRZFaab
								47,05	3,45	162,32
02.01.04.01.06	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Urbanización	1	10,00	1,50	2,50	37,50			
								37,50	5,05	189,38
02.01.04.01.07	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km								
		Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Urbanización	1	10,00	2,00	0,20	4,00			
								4,00	19,00	76,00
02.01.04.01.08	m	Senda peatonal en tierras								
		Senda peatonal en tierras, de 1.50 m de anchura, incluyendo la excavación y relleno hasta obtener una plataforma uniforme en planta y alzado, cunetas exteriores, peldañeado con traviesa de ferrocarril, totalmente terminada.								
			1	40,00			40,00			
								40,00	12,00	480,00

TOTAL SUBAPARTADO 02.01.04.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS... 4.535,26

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 02.01.04.02 TUBERÍA Y PIECERÍO										
02.01.04.02.01	m	Tub. FN C-50; j/stand.; re/reforz.; DN 300 mm; pp.piezas; z/rural								
		Tubería de fundición nodular de DN 300 mm., clase de espesor C-50, con junta acerrojada, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + capa bituminosa 120 μm mínimo + manga de PE colocada in situ ó, alternativamente, capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura epoxi espesor >70 μm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares.								
			1	60,00			60,00			
								60,00	76,00	4.560,00
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.04.02 TUBERÍA Y PIECERÍO.....								**4.560,00**
SUBAPARTADO 02.01.04.03 OBRAS DE FÁBRICA										
02.01.04.03.01	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		Anclajes	5	4,00	1,00		20,00			
								20,00	29,00	580,00
02.01.04.03.02	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Cuantía 65kg/m3	65				65,00			
								65,00	1,36	88,40
02.01.04.03.03	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Anclajes	5	1,00	1,00	1,00	5,00			
								5,00	106,20	531,00
02.01.04.03.04	m3	Hormigón HM-20/B/20/I; c/bomba								
		Hormigón en masa HM-20/B/20/I, en rellenos, soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Cruce regata	1	6,00	0,80	0,80	3,84			
								3,84	99,20	380,93

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.04.03.05	Ud	Base pozo reg. pref. D 1000 mm								
		Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de juntas de estanquidad elásticas labiadas en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						4,00	460,32	1.841,28
02.01.04.03.06	Ud	Anillo recrec. de 100 cm y D 1000 mm c/junta								
		Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						1,00	195,81	195,81
02.01.04.03.07	Ud	Anillo recrec. de 50 cm y D 1000 mm c/junta								
		Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						3,00	125,09	375,27
02.01.04.03.08	Ud	Anillo recrec. de 25 cm y D 1000 mm c/junta								
		Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						2,00	116,77	233,54
02.01.04.03.09	Ud	Módulo cónico de HA D 1000/600 h=65 cm								
		Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						4,00	162,53	650,12
02.01.04.03.10	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno								
		Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						22,00	7,40	162,80
02.01.04.03.11	Ud	Tapa f.n. ø600 REXESS m/red. (40 t)								
		Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						4,00	128,17	512,68

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.04.03.12	Ud	Aletas de hormigón HM-20								
		Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=315 mm., según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
								1,00	510,18	510,18
02.01.04.03.13	m3	Escollera caliza c/hormigón. ; t. <30 km								
		Escollera de piedra caliza compactada, tamaño medio de 1500 kg/pieza, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, hormigón de trabado HM-20/P/I, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Margen río Arakil	1	6,00	1,50	1,50	13,50			
								13,50	55,00	742,50
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.04.03 OBRAS DE FÁBRICA								**6.804,51**
		TOTAL APARTADO 02.01.04 COLECTOR DE VERTIDO								**15.899,77**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 CONDUCCIONES DE TRANSPORTE..								**90.574,68**
SUBCAPÍTULO 02.02 ESTACIÓN BOMBEO ASIAN										
APARTADO 02.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
02.02.01.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Colector PVC-315	1	7,00	1,30	1,80	16,38			
			1	22,00	1,50	2,40	79,20			
		Estación bombeo								
		Seccion media	1	8,60	8,30	4,20	299,80			
		Deducir:								
		Exc. roca	-1				-27,06	=121	UEXEZ.bba	
								368,32	3,32	1.222,82
02.02.01.02	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
			1	4,40	4,10	1,50	27,06			
								27,06	6,95	188,07

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.01.03	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Exc. tierra	1				368,32	=121	UEXEZ.aba	
		Exc. roca	1				27,06	=121	UEXEZ.bba	
		Deducir:								
		OF	-1	3,40	3,10	0,30	-3,16			
			-1	3,00	2,70	3,90	-31,59			
		ZA-0/20	-1				-44,84	=121	UEXRZFaab	
		Gravilla	-1				-14,50	=121	UEXRZGcac	
								301,29	5,05	1.521,51
02.02.01.04	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km								
		Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
			1	12,80	12,50	0,30	48,00			
			-1	3,40	3,10	0,30	-3,16			
								44,84	19,00	851,96
02.02.01.05	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Colector PVC-315	1	7,00	1,00	0,50	3,50			
			1	22,00	1,00	0,50	11,00			
								14,50	18,90	274,05
		TOTAL APARTADO 02.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								**4.058,41**
APARTADO 02.02.02 TUBERÍAS Y PIECERÍO										
02.02.02.01	Ud	Conexión tub PVC Ø315 a pozo existente								
		Conexión de tubería de saneamiento o pluviales de PVC de diámetro 315 mm, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
								1,00	448,56	448,56

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.02.02	m	Tub. PVC gris D ext 315; z/rural								
		Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.									
		Conexión existente	1	7,00			7,00			
		Aliviadero	1	22,00			22,00			
								29,00	25,87	750,23
		TOTAL APARTADO 02.02.02 TUBERÍAS Y PIECERÍO								**1.198,79**
APARTADO 02.02.03 OBRAS DE FÁBRICA										
02.02.03.01	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.									
		Solera inferior	1	4,40	4,10	0,10	1,80			
		Solera superior	1	2,45	4,10	0,10	1,00			
		Ajuste obra	1	1,00			1,00			
								3,80	85,59	325,24
02.02.03.02	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.									
		Solera inferior	2	3,40		0,30	2,04			
			2		3,10	0,30	1,86			
		Solera superior	2	1,95		0,30	1,17			
			2		3,10	0,30	1,86			
		Solera voladizo	1	5,95	1,40		8,33			
			2	5,95		0,25	2,98			
			2		1,40	0,25	0,70			
			6		1,55	0,25	2,33			
		Forjado cubierta	1	5,50	4,90		26,95			
			2	5,50		0,20	2,20			
			2		4,90	0,20	1,96			
		Alzados NE-SO	4	3,00		6,15	73,80			
			4	1,75		3,75	26,25			
		Alzados NO-SE	4		2,70	6,15	66,42			
		Deflector	2	2,10		2,40	10,08			
			1	2,10	0,20		0,42			
		Escaleras	2				2,52	1.26		
			1	3,10	1,25		3,88			
			11		1,25	0,20	2,75			
		Reposición muro FS	2	12,00		0,30	7,20			
			2	2,00		0,30	1,20			
			2	12,00		1,80	43,20			
			2		0,30	1,80	1,08			
		Ajuste obra	1	30,00			30,00			
								321,18	29,00	9.314,22

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.03	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Medición auxiliar	1	5.627,00			5.627,00			
		Ajuste obra	1	215,00			215,00			
								5.842,00	1,36	7.945,12
02.02.03.04	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera inferior	1	3,40	3,10	0,30	3,16			
		Solera superior	1	1,95	3,10	0,30	1,81			
		Solera voladizo	1	5,95	1,40	0,25	2,08			
		Nervios voladizo	3	1,40	0,30	0,25	0,32			
		Forjado cubierta	1	5,50	4,90	0,20	5,39			
		Alzados NE-SO	2	3,00	0,30	6,15	11,07			
			2	1,75	0,30	3,75	3,94			
		Alzados NO-SE	4	2,70	0,30	6,15	19,93			
		Deflector	1	2,10	0,20	2,40	1,01			
		Escaleras	1		1,25		1,58	1.26		
		Reposición muro fosa séptica	1	12,00	2,00	0,30	7,20			
			1	12,00	0,30	1,80	6,48			
		Ajuste obra	1	6,00			6,00			
								69,97	106,20	7.430,81
02.02.03.05	m	Junta de estanquidad PVC 250 mm								
		Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Solera inferior	2	3,40			6,80			
			2	3,10			6,20			
		Alzado intermedio	2	3,40			6,80			
			2	3,10			6,20			
								26,00	13,10	340,60
02.02.03.06	m	Sellado junta Thiokol								
		Sellado de junta de construcción o de junta entre paneles prefabricados, en roza de 1,50x1,50 cms., con resina de caucho polisulfuro Thiokol, Macdekol FC o similar, incluso introducción de fondo de junta Juntalén, resistente a la acción de aguas residuales, pruebas, totalmente acabado.								
		Solera inferior	2	3,40			6,80			
			2	3,10			6,20			
		Alzado intermedio	2	3,40			6,80			
			2	3,10			6,20			
								26,00	4,40	114,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.07	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno								
		Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
								11,00	7,40	81,40
02.02.03.08	m2	Teja cerámica plana 43x26								
		Cubrición de teja cerámica plana de 43x26 cm., recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de caballetes, limas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12. Medida en verdadera magnitud.								
			2	5,50	2,70		29,70			
								29,70	30,00	891,00
02.02.03.09	m2	Faldón de cubierta tab. palomero								
		Formación de faldón de cubierta a base de tabicones aligerados de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. separados entre sí 100 cm., recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, maestra superior del mismo mortero, tablero de rasillón machihembrado de 100x25x4 cm., recibidos con idéntico mortero, capa de compresión de 3 cm. de mortero de cemento M-5, y mallazo electrosoldado de 20x30 cm. D = 4/4 mm. i/replanteo, arriostramiento transversal cada 200 cm. aproximadamente según desnivel (para una altura media de 100 cm. de cubierta), humedecido de las piezas, regleado, limpieza, medios auxiliares y p.p. de formación de limas con ladrillo hueco doble, según NTE-QTT-28/29/31. Medido en proyección en proyección horizontal.								
			2	5,50	2,70		29,70			
								29,70	51,30	1.523,61
02.02.03.10	m2	Fábrica bloque hormigón 40x20x20 C/VT								
		Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, relleno de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
			2	5,95	2,40		28,56			
			2	4,10	2,40		19,68			
		Deducir huecos								
			-1	1,00	2,00		-2,00			
			-1	8,00	1,00		-8,00			
								38,24	42,00	1.606,08
02.02.03.11	m2	Enfoscado fratasado maestreado M-10								
		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.								
			2	5,95	2,40		28,56			
			2	4,10	2,40		19,68			
								48,24	13,55	653,65
02.02.03.12	Ud	Aletas de hormigón HM-20								
		Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=315 mm., según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
								1,00	510,18	510,18

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.03.13	m2	Pintura acrílica exteriores mate								
		Pintura acrílica estándar mate aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.								
		Enfoscado interior	2	5,95		2,40	28,56			
			2	4,10		2,40	19,68			
		Losa superior	1	5,50	5,00		27,50			
		Aleros	2	5,50		0,25	2,75			
			2	5,00		0,25	2,50			
		Hastiales	2	0,50	5,00	1,20	6,00			
								86,99	7,20	626,33
		TOTAL APARTADO 02.02.03 OBRAS DE FÁBRICA								**31.362,64**
APARTADO 02.02.04 CAMINO DE ACCESO										
02.02.04.01	m2	Despeje y desbroce								
		Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.								
			1	505,00			505,00			
								505,00	0,70	353,50
02.02.04.02	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
			1	505,00		0,50	252,50			
								252,50	3,32	838,30
02.02.04.03	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
			1	505,00		0,20	101,00			
								101,00	5,05	510,05
02.02.04.04	m3	Base zahorra artif. ZA-40								
		Base de zahorra artificial ZA-0/20, procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.								
			1	505,00		0,20	101,00			
								101,00	19,70	1.989,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.04.05	m2	Pavimento hormigón HF-3.5 e=18 cm								
		Pavimento de hormigón HF-3.5 de 18 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
			1	426,00			426,00			
								426,00	19,30	8.221,80
		TOTAL APARTADO 02.02.04 CAMINO DE ACCESO								**11.913,35**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTACIÓN BOMBEO ASIAN								**48.533,19**
SUBCAPÍTULO 02.03 EDAR										
APARTADO 02.03.01 EXPLANACIÓN										
02.03.01.01	m2	Despeje y desbroce								
		Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.								
		BIM	1	1.391,00			1.391,00			
								1.391,00	0,70	973,70
02.03.01.02	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		BIM	1	938,00			938,00			
								938,00	3,32	3.114,16
02.03.01.03	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		BIM	1	938,00			938,00			
								938,00	5,05	4.736,90
		TOTAL APARTADO 02.03.01 EXPLANACIÓN								**8.824,76**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.03.02 TUBERÍAS DE PROCESO										
02.03.02.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Impulsión lecho bacteriano	1	12,15	1,00	1,50	18,23			
		Carga decantador secundario	1	8,50	1,00	1,50	12,75			
		Recirculación	1	23,00	1,00	1,50	34,50			
		Impulsión fangos	1	18,40	1,00	1,50	27,60			
		Aliviados	1	25,60	1,30	2,00	66,56			
		Desagüe local servicios	1	27,30	1,00	1,40	38,22			
		Drenaje arqueta recirculación	1	10,00	1,00	1,80	18,00			
		Ajuste obra	1	20,00			20,00			
								235,86	3,32	783,06
02.03.02.02	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Aliviados	1	25,60	1,30	1,80	59,90			
								59,90	5,05	302,50
02.03.02.03	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Impulsión lecho bacteriano	1	12,15	1,00	0,30	3,65			
		Carga decantador secundario	1	8,50	1,00	0,30	2,55			
		Recirculación	1	23,00	1,00	0,30	6,90			
		Impulsión fangos	1	18,40	1,00	0,30	5,52			
		Aliviados	1	25,60	1,30	0,60	19,97			
		Desagüe local servicios	1	10,00	1,00	0,30	3,00			
		Drenaje arqueta recirculación	1	10,00	1,00	0,30	3,00			
		Ajuste obra	1	5,00			5,00			
								49,59	18,90	937,25
02.03.02.04	m3	Relleno grava caliza 40/60 mm								
		Relleno con material granular árido calizo grava, tamaño 40-60 mm, en zanjas y trasdós de obras de fábrica, apisonado, incluso carga y transporte, extendido, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Impulsión lecho bacteriano	1	12,15	1,00	1,20	14,58			
		Carga decantador secundario	1	8,50	1,00	1,20	10,20			
		Recirculación	1	23,00	1,00	1,20	27,60			
		Impulsión fangos	1	18,40	1,00	1,20	22,08			
		Desagüe local servicios	1	10,00	1,00	1,00	10,00			
		Drenaje arqueta recirculación	1	10,00	1,00	1,00	10,00			
		Ajuste obra	1	9,00			9,00			
								103,46	18,30	1.893,32

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02.05	m	Tub. PVC gris D ext 315; z/rural								
		Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.									
		Aliviados	1	25,60			25,60			
								25,60	25,87	662,27
02.03.02.06	m	Tub. PVC gris D ext 110; z/rural								
		Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del s									
		Desagüe local servicios	1	27,30			27,30			
		Drenaje arqueta recirculación	1	10,00			10,00			
								37,30	12,00	447,60
02.03.02.07	m	Tub. FN C-100; j/stand.; re/reforz.; DN 100 mm; pp.piezas; z/rural								
		Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor C-100, con junta acerrojada, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + capa bituminosa 120 μm mínimo + manga de PE colocada in situ ó, alternativamente, capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura epoxi espesor >70 μm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares.									
		Impulsión lecho bacteriano	1	12,15			12,15			
		Carga decantador secundario	1	8,50			8,50			
		Recirculación	1	23,00			23,00			
		Impulsión fangos	1	18,40			18,40			
								62,05	27,98	1.736,16
02.03.02.08	Ud	Codo FN EE DN 100 mm (90º,45º,22º,11º)								
		Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º, 45º, 22º, 11º), con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.									
								9,00	96,19	865,71
02.03.02.09	Ud	Empalme Brida-Liso de FN de DN 100 mm								
		Empalme Brida-Liso de 100 mm., de fundición nodular, con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.									
								5,00	66,20	331,00
02.03.02.10	Ud	Contrarresto hormigón ø100/80 Codo 45º Horizontal								
		Contrarresto de hormigón HM-20 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 100 mm, en colocación Horizontal, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.									
								5,00	22,09	110,45

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02.11	Ud	Base pozo reg. pref. D 1000 mm								
		Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de juntas de estanquidad elásticas labiadas en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						2,00	460,32	920,64
02.03.02.12	Ud	Anillo recrec. de 50 cm y D 1000 mm c/junta								
		Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						2,00	125,09	250,18
02.03.02.13	Ud	Módulo cónico de HA D 1000/600 h=65 cm								
		Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						2,00	162,53	325,06
02.03.02.14	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno								
		Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						12,00	7,40	88,80
02.03.02.15	Ud	Tapa f.n. ø600 REXESS m/red. (40 t)								
		Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						2,00	128,17	256,34
		TOTAL APARTADO 02.03.02 TUBERÍAS DE PROCESO.....								**9.910,34**
APARTADO 02.03.03 OBRA DE ENTRADA										
02.03.03.01	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera	1	3,60	3,60	0,10	1,30			
		Ajuste obra	1	1,00			1,00			
								2,30	85,59	196,86

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.03.02	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.									
		Solera	2	2,60		0,25	1,30			
			2		3,00	0,25	1,50			
		Alzados	4	2,65		2,45	25,97			
			4		1,90	2,45	18,62			
		Ajuste obra	1	5,00			5,00			
								52,39	29,00	1.519,31
02.03.03.03	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.									
		Medición auxiliar	1	828,00			828,00			
		Ajuste obra	1	40,00			40,00			
								868,00	1,36	1.180,48
02.03.03.04	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.									
		Solera	1	2,60	3,00	0,25	1,95			
		Alzados	2	2,60	0,25	2,45	3,19			
			3	1,90	0,25	2,45	3,49			
			2	0,40	0,40	2,45	0,78			
		Ajuste obra	1	1,00			1,00			
								10,41	106,20	1.105,54
02.03.03.05	m	Junta de estanquidad PVC 250 mm								
		Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.									
			2	2,00			4,00			
			2	1,65			3,30			
								7,30	13,10	95,63

TOTAL APARTADO 02.03.03 OBRA DE ENTRADA..... 4.097,82

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.03.04 TANQUE IMHOFF										
02.03.04.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Totalidad OF=Obra								
		entrada+Imhoff+Bombeo								
		LB+Decantador								
		BIM	1	1.206,00			1.206,00			
		Deducir:								
		Roca	-1				-274,00	=134	UEXEZ.bba	
		Ajuste obra	1	100,00			100,00			
								1.032,00	3,32	3.426,24
02.03.04.02	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		BIM	1	194,00			194,00			
		Ajuste obra	1	80,00			80,00			
								274,00	6,95	1.904,30
02.03.04.03	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Protección tuberías externas								
			3	1,50	0,80	0,80	2,88			
								2,88	18,90	54,43
02.03.04.04	m3	Relleno grava caliza 40/60 mm								
		Relleno con material granular árido calizo grava, tamaño 40-60 mm, en zanjas y trasdós de obras de fábrica, apisonado, incluso carga y transporte, extendido, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Idem exc. roca	1				274,00	=134	UEXEZ.bba	
		Deducir cuerpo OF								
		Solera	-1	6,60	6,00	0,35	-13,86			
		Alzado	-1	5,60	5,00	2,90	-81,20			
								178,94	18,30	3.274,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.04.05	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Idem. exc. tierra	1				1.032,00		=134	UEXEZ.aba
		Deducir cuerpo OF								
		Alzado	-1	5,60	5,00	4,32	-120,96			
								911,04	5,05	4.600,75
02.03.04.06	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km								
		Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
			1	20,00	17,20	0,25	86,00			
								86,00	19,00	1.634,00
02.03.04.07	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Presolera	1	7,30	6,60	0,10	4,82			
		Ajuste obra	1	1,00			1,00			
								5,82	85,59	498,13
02.03.04.08	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera	2	6,30		0,35	4,41			
			2		5,60	0,35	3,92			
		Alzados Entrada-Salida	4	5,00		7,45	149,00			
		Alzados laterales	4	5,60		7,45	166,88			
		Faldones	2	5,60		2,60	29,12			
		Cubierta	2	5,60		0,25	2,80			
			2		5,00	0,25	2,50			
			1	5,60	5,00		28,00			
		Vigas interiores	4	5,00		2,10	42,00			
			2	5,00	0,20		2,00			
		Ajuste obra	1	45,00			45,00			
								475,63	29,00	13.793,27

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.04.09	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Medición auxiliar	1	8.692,00			8.692,00			
		Ajuste obra	1	430,00			430,00			
								9.122,00	1,36	12.405,92
02.03.04.10	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera	1	6,30	5,60	0,35	12,35			
		Alzados Entrada-Salida	2	5,00	0,30	7,45	22,35			
		Alzados laterales	2	5,60	0,30	7,45	25,03			
		Faldones	2	5,60		0,76	8,51			
		Cubierta	1	5,60	5,00	0,25	7,00			
		Vigas interiores	2	5,00	0,20	2,10	4,20			
		Ajuste obra	1	8,00			8,00			
								87,44	106,20	9.286,13
02.03.04.11	m	Junta de estanquidad PVC 250 mm								
		Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Horizontal	4	5,30			21,20			
			4	4,70			18,80			
		Vertical	4	7,20			28,80			
								68,80	13,10	901,28
02.03.04.12	m	Sellado junta Thiokol								
		Sellado de junta de construcción o de junta entre paneles prefabricados, en roza de 1,50x1,50 cms., con resina de caucho polisulfuro Thiokol, Macdekol FC o similar, incluso introducción de fondo de junta Juntalén, resistente a la acción de aguas residuales, pruebas, totalmente acabado.								
		Horizontal	4	5,30			21,20			
			8	4,70			37,60			
		Vertical	8	7,20			57,60			
								116,40	4,40	512,16
02.03.04.13	m2	Lámina protectora de hormigón PE CPL de 4 mm								
		Lámina protectora de hormigón "Concrete Protective Liner" (CPL) o similar, en polietileno (PE-AD), de 4 mm. de espesor, p.p. piezas especiales de unión, i/ cortes curvos, pérdidas, etc., unidas entre si mediante perfiles especiales y posterior extrusión, soldada posteriormente, totalmente instalada incluso parte proporcional de prueba de soldadura mediante hilo de cobre.								
		Bajo losa	1	5,00	4,40		22,00			
								22,00	81,00	1.782,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.04.14	Ud	Tapa f.n. ø600 REXESS de Saint Gobain m/red. t/vent. (40 t)								
		Marco y tapa de fundición dúctil, ventilada, ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
			5				5,00			
								5,00	129,00	645,00
								TOTAL APARTADO 02.03.04 TANQUE IMHOFF.....		**54.718,21**
APARTADO 02.03.05 BOMBEO A LECHO BACTERIANO										
02.03.05.01	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Sobrexcavación	1	5,25	5,50	1,00	28,88			
								28,88	6,95	200,72
02.03.05.02	m3	Relleno grava caliza 40/60 mm								
		Relleno con material granular árido calizo grava, tamaño 40-60 mm, en zanjas y trasdós de obras de fábrica, apisonado, incluso carga y transporte, extendido, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Sobrexcavación	1	5,25	5,50	1,00	28,88			
		Asiento cámara llaves	1	3,00	1,50	1,00	4,50			
								33,38	18,30	610,85
02.03.05.03	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera inferior	1	4,00	3,50	0,10	1,40			
		Solera superior	1	4,00	2,25	0,10	0,90			
		Ajuste obra	1	1,00			1,00			
								3,30	85,59	282,45

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.05.04	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera inferior	2	3,50		0,25	1,75			
			2		2,50	0,25	1,25			
		Solera superior	2	3,50		0,25	1,75			
			2		2,00	0,25	1,00			
		Alzado entrada-salida	4	2,00		4,15	33,20			
			4	1,50		2,80	16,80			
		Alzados laterales	4	3,15		4,15	52,29			
		Alzados interiores	2	1,75		3,72	13,02			
			2	0,65		3,72	4,84			
			1	2,40	0,25		0,60			
		Ajuste obra	1	12,00			12,00			
								138,50	29,00	4.016,50
02.03.05.05	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Medición auxiliar	1	1.820,00			1.820,00			
		Ajuste obra	1	90,00			90,00			
								1.910,00	1,36	2.597,60
02.03.05.06	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera inferior	1	3,50	2,50	0,25	2,19			
		Solera superior	1	3,50	2,00	0,25	1,75			
		Alzado entrada-salida	2	2,00	0,25	4,15	4,15			
			2	1,50	0,25	2,80	2,10			
		Alzados laterales	2	3,15	0,25	4,15	6,54			
		Alzados interiores	1	1,75	0,25	3,72	1,63			
			1	0,65	0,25	3,72	0,60			
		Ajuste obra	1	2,00			2,00			
								20,96	106,20	2.225,95
02.03.05.07	m	Junta de estanquidad PVC 250 mm								
		Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Solera	2	2,75			5,50			
			2	1,75			3,50			
								9,00	13,10	117,90

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.05.08	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno								
		Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
								6,00	7,40	44,40
		TOTAL APARTADO 02.03.05 BOMBEO A LECHO BACTERIANO								**10.096,37**
APARTADO 02.03.06 LECHO BACTERIANO										
02.03.06.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Cimiento	1	7,22	7,22	1,00	163,77	a*b*c*p		
		Mejora terreno	1	7,22	7,22	1,00	163,77	a*b*c*p		
		Escalera	1	4,00	3,60	1,00	14,40			
		Ajuste obra	1	35,00			35,00			
								376,94	3,32	1.251,44
02.03.06.02	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Mejora terreno	1	7,22	7,22	1,00	163,77	a*b*c*p		
		Escalera	1	4,00	3,40	1,00	13,60			
		Ajuste obra	1	20,00			20,00			
								197,37	5,05	996,72
02.03.06.03	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km								
		Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Mejora terreno	1	7,22	7,22	0,30	49,13	a*b*c*p		
		Escalera	1	4,00	3,40	0,30	4,08			
		Bajo solera	1	3,60	3,60	0,40	16,29	a*b*c*p		
		Ajuste obra	1	7,00			7,00			
								76,50	19,00	1.453,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.06.04	m	Tubería LDPE 50 PE40 PN10								
		Tubería de polietileno de baja densidad DN=50, para conducciones de agua a presión, tipo PE 40, según UNE-EN 12201, para 10 atmósferas de presión, soldable a tope, incluso piezas especiales y contrarrestos, totalmente instalada y probada.								
		Paso de línea eléctrica	1	15,00			15,00			
								15,00	2,79	41,85
02.03.06.05	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Presolera lecho	1	7,22	7,22	0,10	16,38	a*b*c*p		
		Presolera escalera	1	4,00	3,30	0,10	1,32			
		Ajuste obra	1	2,00			2,00			
								19,70	85,59	1.686,12
02.03.06.06	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		ESCALERA								
		Cimiento	2	4,00		0,40	3,20			
			2	2,60		0,40	2,08			
		Alzado	2	2,60		5,50	28,60			
			4	0,40		5,50	8,80			
		Ajuste obra	1	4,00			4,00			
								46,68	29,00	1.353,72
02.03.06.07	m2	Encofrado curvo visto								
		Encofrado curvo visto, de cualquier tipo, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		Cimiento ext.	1	7,22		0,40	18,15	2*b*d*p		
		Cimiento int.	1	3,60		0,40	9,05	2*b*d*p		
		Canal ext.	1	6,22		0,50	19,54	2*b*d*p		
		Canal int.	1	6,02		0,50	18,91	2*b*d*p		
		Pilar	1	0,40		2,60	6,53	2*b*d*p		
		Ajuste obra	1	7,00			7,00			
								79,18	38,20	3.024,68

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.06.08	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Medición auxiliar	1	6.305,00			6.305,00			
		Solapes	1	630,00			630,00			
		Ajuste obra	1	700,00			700,00			
								7.635,00	1,36	10.383,60
02.03.06.09	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		ESCALERA								
		Cimiento	1	4,00	3,30	0,40	5,28			
		Alzado	1	2,60	0,40	5,50	5,72			
		LECHO								
		Cimiento	1	7,22	7,22	0,40	65,51	a*b*c*p		
			-1	3,60	3,60	0,40	-16,29	a*b*c*p		
		Solera	1	5,60	5,60	0,30	29,56	a*b*c*p		
		Pilar	1	0,40	0,40	2,60	1,31	a*b*c*p		
		Ajuste obra	1	10,00			10,00			
								101,09	106,20	10.735,76
02.03.06.10	m3	Hormigón HM-20/B/20/I; c/bomba								
		Hormigón en masa HM-20/B/20/I, en rellenos, soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Relleno entre rejillas	1	5,60	5,60	0,52	51,23	a*b*c*p		
		Deducir:								
		Canales	-121	1,10	0,50	0,52	-34,61			
								16,62	99,20	1.648,70
02.03.06.11	m	Junta de estanquidad PVC 250 mm								
		Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Cimiento-solera	4	7,22			28,88			
								28,88	13,10	378,33

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.06.12	m	Sellado junta Thiokol								
		Sellado de junta de construcción o de junta entre paneles prefabricados, en roza de 1,50x1,50 cms., con resina de caucho polisulfuro Thiokol, Macdekol FC o similar, incluso introducción de fondo de junta Juntalén, resistente a la acción de aguas residuales, pruebas, totalmente acabado.								
		Cimiento-solera	4	7,22			28,88			
								28,88	4,40	127,07
02.03.06.13	m	Masilla elástica de poliuretano								
		Masilla elástica a base de poliuretano monocomponente con alto contenido en ligante, para sellado de juntas de dilatación, totalmente instalada.								
		Cimiento-solera	4	7,22			28,88			
								28,88	5,71	164,90
02.03.06.14	m2	Panel prefabricado de hormigón armado								
		Panel prefabricado de hormigón armado en formación de muro de contención del filtro, nervado, dimensiones según planos, con parte proporcional del cuenco superior para zuncho, marco y tapa de aluminio estanca de 80*80 cm situada s/ planos (solo en un panel de paso de tubería), incluso orificios de ventilación y de canal de drenaje, anclajes a cimentación, montaje, nivelación, parte proporcional de sellado de juntas, transporte, totalmente instalado.								
			22	1,64	4,80		173,18			
								173,18	134,00	23.206,12
02.03.06.15	m	Zuncho de atado de muro-panel								
		Zuncho de atado de muro-panel prefabricado según definición geométrica definida en planos, incluso hormigón HA-35/B/20/IV+Qc, encofrados, armaduras con redondos D12 mm. de acero AEH-500N, nivelado superior y medios auxiliares totalmente acabado.								
			1	5,75		1,00	36,13	2*b*d*p		
								36,13	40,03	1.446,28
02.03.06.16	m	Imposta de hormigón prefabricado								
		Imposta de hormigón prefabricado de dimensiones de canto s/planos, en remate superior de zuncho perimetral de muro-panel prefabricado, p.p. de juntas, nivelación, totalmente colocado.								
			1	5,75		1,00	36,13	2*b*d*p		
								36,13	22,42	810,03
02.03.06.17	Ud	Elemento prefabricado en L para soporte de rejilla								
		Elemento de hormigón armado prefabricado para soporte de rejilla de ventilación de lecho bacteriano, en estructura de sustentación del falso fondo del filtro, pieza en forma de "L" de 0,50 m de longitud, s/ dimensiones indicadas en planos, hormigón de resistencia mayor de 30 N/mm2, asentada con mortero de cemento 1:3 de dosificación, colocado con medios mecánicos, nivelación de base, piezas de borde, totalmente instalado, incluyendo remates de frente visto.								
			2	121,00			242,00			
								242,00	21,00	5.082,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.06.18	Ud	Elemento celosía de hormigón armado prefabricado								
		Elemento celosía de hormigón armado prefabricado tipo rejilla de ventilación para lecho bacteriano de 1,10x0,5x0,12 m, con capacidad portante para sobrecarga uniforme de 15 T/m2 asentado con mortero de cemento 1:3 de dosificación s/planos, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado.								
			121				121,00			
								121,00	29,15	3.527,15
02.03.06.19	Ud	Obras en fondo de filtro								
		Obras en fondo de filtro, consistentes en el corte de celosías de extremo, cierre de soportes y huecos posteriores con losetas de hormigón, macizado de huecos con hormigón HM-20, totalmente terminadas.								
								1,00	781,32	781,32
02.03.06.20	m3	Relleno de lecho bacteriano, grava silícea 80/120 mm.								
		Relleno de piedra silícea tamaño 80/120 mm. colocada manualmente sobre la celosía de hormigón armado prefabricado, en un espesor medio de 20 cm.								
			1	5,60	5,60	0,12	11,82	a*b*c*p		
								11,82	45,00	531,90
02.03.06.21	m3	Relleno de lecho bacteriano, grava silícea 32/50 mm								
		Relleno de lecho bacteriano, ejecutado con grava silícea lavada en gravera y lavada posteriormente en su puesta en obra (volumen mínimo de riego 7m3 agua limpia por m3 de relleno, a un caudal mínimo de 20 l/s para lograr el arrastre de finos), s/ norma BS 1438 talla 32/50 granulometría uniforme, indice de lajas <30, contenido de arcilla <0.5%, contenido de materia orgánica <0.1%, colocado en dos tamaños: el tamaño nominal 40 estará en la parte inferior del lecho y ocupará un 80% del volumen total del mismo y el tamaño nominal 63 estará situado en la parte superior ocupando el 20% del volumen restante.								
			1	5,60	5,60	2,60	256,15	a*b*c*p		
		Ajuste obra	1	30,00			30,00			
								286,15	50,34	14.404,79
02.03.06.22	m	Celosía en caminos de jardín								
		Celosía en caminos de jardín de 0,7 cm de anchura, sustrato y semilla, incluso cajeo, totalmente colocada.								
			1	6,30			6,30			
								6,30	14,40	90,72

TOTAL APARTADO 02.03.06 LECHO BACTERIANO 83.126,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.03.07 ARQUETA DE CARGA Y RECIRCULACION										
02.03.07.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Emplazamiento	1	6,50	3,50	2,30	52,33			
		Mejora terreno	1	6,50	3,50	0,50	11,38			
								63,71	3,32	211,52
02.03.07.02	m3	Relleno terraplén, zanjas suelo seleccionado CBR>10								
		Relleno con características de suelo adecuado s/PG3 procedente de la excavación en roca o préstamos (marga sana), de tamaño máximo 80 mm, de terraplenes, zanjas, trasdós de obras de fábrica y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Mejora terreno	1	6,50	3,50	0,50	11,38			
								11,38	5,05	57,47
02.03.07.03	m3	Relleno grava caliza 40/60 mm								
		Relleno con material granular árido calizo grava, tamaño 40-60 mm, en zanjas y trasdós de obras de fábrica, apisonado, incluso carga y transporte, extendido, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Excavación	1				63,71	=137	UEXEZ.aba	
		Deducir:								
		Suelo seleccionado	-1				-11,38	=137	MKR-1003	
		HM-15	-1				-2,04	=137	UESEHLbab	
		Cuerpo OF	-1	4,50	1,75	2,30	-18,11			
								32,18	18,30	588,89
02.03.07.04	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Presolera	1	6,10	3,35	0,10	2,04			
								2,04	85,59	174,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.07.05	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.									
		Losa	2	5,10		0,25	2,55			
			2		2,35	0,25	1,18			
		Alzados	4	4,50		2,05	36,90			
			6	1,25		2,05	15,38			
		Vertedero	2	1,25		1,54	3,85			
		Ajuste obra	1	6,00			6,00			
								65,86	29,00	1.909,94
02.03.07.06	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.									
		Medición auxiliar	1	767,00			767,00			
		Ajuste obra	1	40,00			40,00			
								807,00	1,36	1.097,52
02.03.07.07	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.									
		Losa	1	5,10	2,35	0,25	3,00			
		Alzados	2	4,50	0,25	2,05	4,61			
			3	1,25	0,25	2,05	1,92			
		Vertedero	1	1,25	0,12	1,54	0,23			
		Ajuste obra	1	2,00			2,00			
								11,76	106,20	1.248,91
02.03.07.08	m	Junta de estanquidad PVC 250 mm								
		Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.									
			2	4,25			8,50			
			3	1,50			4,50			
								13,00	13,10	170,30

TOTAL APARTADO 02.03.07 ARQUETA DE CARGA Y..... 5.459,15

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.03.08 DECANTADOR SECUNDARIO										
02.03.08.01	m3	Excav. zanja roca m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en roca dura (Resistencia a compresión >800 kg/cm2) a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con acopio provisional en obra de los productos de la excavación para su posterior empleo en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p de agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Sobrexcavación	1	5,25	5,50	1,00	28,88			
								28,88	6,95	200,72
02.03.08.02	m3	Relleno grava caliza 40/60 mm								
		Relleno con material granular árido calizo grava, tamaño 40-60 mm, en zanjas y trasdós de obras de fábrica, apisonado, incluso carga y transporte, extendido, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Relleno trasdós pirámide	1	8,50	8,50	1,50	108,38			
		Deducir:								
		Pirámide	-1	2,40	2,40	1,50	-8,64			
								99,74	18,30	1.825,24
02.03.08.03	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera	1	4,95	4,60	0,10	2,28			
		Zuncho inferior	4	4,80	0,80	0,10	1,54			
		Solera pozo bombeo fangos	1	2,60	2,60	0,10	0,68			
		Ajuste obra	1	5,00			5,00			
								9,50	85,59	813,11
02.03.08.04	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		Losa	2	4,39		0,30	2,63			
			2		4,00	0,30	2,40			
		Zuncho inferior	8	4,50		0,35	12,60			
			8	4,50	0,50		18,00			
		Zuncho superior	8	4,25		0,80	27,20			
			8	4,25	0,25		8,50			
		Losa pozo bombeo fangos	2	2,10		0,25	1,05			
			2		2,30	0,25	1,15			
		Alzados pozo bombeo fangos	4	1,70		5,60	38,08			
			4	1,20		5,60	26,88			
		Ajuste obra	1	14,00			14,00			
								152,49	29,00	4.422,21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.08.05	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Medición auxiliar	1	1.177,00			1.177,00			
		Ajuste obra	1	60,00			60,00			
								1.237,00	1,36	1.682,32
02.03.08.06	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Losa decantador	1	4,40	4,60	0,30	6,07			
		Zuncho inferior decantador	4	4,50	0,50	0,35	3,15			
		Zuncho superior decantador	4	4,25	0,25	0,80	3,40			
		Losa pozo bombeo fangos	1	2,10	2,30	0,25	1,21			
		Alzados pozo bombeo fangos	4	1,50	0,25	5,60	8,40			
		Ajuste obra	1	3,00			3,00			
								25,23	106,20	2.679,43
02.03.08.07	m3	Hormigón HM-20/B/20/I; c/bomba								
		Hormigón en masa HM-20/B/20/I, en rellenos, soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Relleno pirámide inferior	1	6,50	6,50	1,50	63,38			
		Deducir:								
		Pirámide inferior	-0,3	1,30	1,30	1,50	-0,76			
								62,62	99,20	6.211,90
		TOTAL APARTADO 02.03.08 DECANTADOR SECUNDARIO								**17.834,93**
APARTADO 02.03.09 MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS										
02.03.09.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Emplazamiento	1	6,50	2,50	1,50	24,38			
								24,38	3,32	80,94

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.09.02	m3	Relleno grava caliza 40/60 mm								
		Relleno con material granular árido calizo grava, tamaño 40-60 mm, en zanjas y trasdós de obras de fábrica, apisonado, incluso carga y transporte, extendido, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Exc.	1	6,60	2,50	1,50	24,75			
			-1	4,50	1,50	1,40	-9,45			
								15,30	18,30	279,99
02.03.09.03	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera	1	5,20	1,90	0,10	0,99			
								0,99	85,59	84,73
02.03.09.04	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		Losa	2	4,80		0,25	2,40			
			2		1,50	0,25	0,75			
		Alzados	2	4,50		1,55	13,95			
			2	4,00		1,55	12,40			
			2	1,10		1,55	3,41			
			2	0,60		1,55	1,86			
		Ajuste obra	1	3,00			3,00			
								37,77	29,00	1.095,33
02.03.09.05	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Medicion auxiliar	1	388,00			388,00			
		Ajuste obra	1	20,00			20,00			
								408,00	1,36	554,88
02.03.09.06	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Losa	1	4,80	1,50	0,25	1,80			
		Alzados	2	4,50	0,25	1,55	3,49			
			2	0,60	0,25	1,55	0,47			
		Relleno arqueta	1	2,35	0,85	0,47	0,94			
			1	1,05	0,85	0,36	0,32			
		Ajuste obra	1	1,00			1,00			
								8,02	106,20	851,72

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.09.07	m	Junta de estanquidad PVC 250 mm								
		Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
			2	4,50			9,00			
			2	1,50			3,00			
								12,00	13,10	157,20
		TOTAL APARTADO 02.03.09 MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE								**3.104,79**
APARTADO 02.03.10 LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES										
02.03.10.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Emplazamiento	1	7,30	5,30	0,50	19,35			
								19,35	3,32	64,24
02.03.10.02	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Cubierta	1	5,30	3,30	0,15	2,62			
								2,62	18,90	49,52
02.03.10.03	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Solera	1	6,45	3,60	0,10	2,32			
		Formación pendientes cubierta	1	5,00	3,00	0,10	1,50			
								3,82	85,59	326,95

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.10.04	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		Losa	2	5,30		0,38	4,03			
			2		3,30	0,38	2,51			
		Alzados	4	4,50		2,88	51,84			
			2		0,25	2,10	1,05			
			1	1,00	0,25		0,25			
			4	1,00	0,25	1,00	1,00			
			2		0,25	0,50	0,25			
			1	1,00	0,25		0,25			
			2		0,25	0,80	0,40			
			2	1,00	0,25		0,50			
		Cubierta	1	5,30	3,30		17,49			
			2	5,30		0,50	5,30			
			2		3,30	0,50	3,30			
			2	5,15		0,30	3,09			
			2	3,15		0,30	1,89			
		Ajuste obra	1	9,00			9,00			
								102,15	29,00	2.962,35
02.03.10.05	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Medición auxiliar	1	1.406,00			1.406,00			
		Ajuste obra	1	70,00			70,00			
								1.476,00	1,36	2.007,36
02.03.10.06	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		Losa	1	5,30	3,30	0,38	6,65			
		Alzados	2	4,50	0,25	2,88	6,48			
			-1	1,00	0,25	2,10	-0,53			
			-1	1,00	0,25	1,00	-0,25			
			2	2,00	0,25	2,88	2,88			
			-1	1,00	0,25	0,50	-0,13			
			-1	1,00	0,25	0,80	-0,20			
		Cubierta	1	5,30	3,30	0,20	3,50			
			2	5,15	0,15	0,30	0,46			
			2	3,15	0,15	0,30	0,28			
		Ajuste obra	1	2,00			2,00			
								21,14	106,20	2.245,07

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.10.07	m2	Impermeabilización lámina EPDM								
		Impermeabilización con lámina EPDM (espesor 1,52 mm + geotextil de 1 mm) o similar, colocado en láminas de 3,05 m de anchura tanto en posición vertical como en horizontal; incluso solape entre láminas realizado mediante cinta o similar colocada de fábrica, colocado completamente pegado al soporte, incluso productos oficiales con su ficha técnica, específico para intemperie para con/sin necesidad de cobertura, totalmente colocado y probado.									
			1	5,30	3,30		17,49			
			2	5,30		0,15	1,59			
			2	3,30		0,15	0,99			
								20,07	29,59	593,87
02.03.10.08	m2	Pintura acrílica exteriores mate								
		Pintura acrílica estándar mate aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.								
		Losa	2	5,30		0,38	4,03			
			2		3,30	0,38	2,51			
		Alzados	4	4,50		2,88	51,84			
			2		0,25	2,10	1,05			
			1	1,00	0,25		0,25			
			4	1,00	0,25	1,00	1,00			
			2		0,25	0,50	0,25			
			1	1,00	0,25		0,25			
			2		0,25	0,80	0,40			
			2	1,00	0,25		0,50			
		Cubierta	1	5,30	3,30		17,49			
			2	5,30		0,50	5,30			
			2		3,30	0,50	3,30			
			2	5,15		0,30	3,09			
			2	3,15		0,30	1,89			
		Ajuste obra	1	9,00			9,00			
								102,15	7,20	735,48
		TOTAL APARTADO 02.03.10 LOCAL DE SERVICIOS E								**8.984,84**
APARTADO 02.03.11 URBANIZACIÓN										
02.03.11.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.									
		Reperfilado urbanización								
		Pavimento	1	350,00		0,20	70,00			
		Terrizo	1	247,00		0,20	49,40			
		OF Cruce regata	1	11,25	1,50	1,20	20,25			
			1	6,25	1,50	1,20	11,25			
		Caños	1	34,00	1,20	1,20	48,96			
								199,86	3,32	663,54

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.11.02	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Caños	1	34,00	1,20	1,20	48,96			
								48,96	18,90	925,34
02.03.11.03	m3	Relleno zanja ZA-0/20, todo-uno (T máx. 32 mm); t <20 km								
		Relleno con zahorra artificial de cantera ZA-0/20 (con todo-uno), de tamaño máximo 32 mm, de zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Recrecido camino	1	50,00	5,00	0,40	100,00			
								100,00	19,00	1.900,00
02.03.11.04	m3	Base zahorra artif. ZA-40								
		Base de zahorra artificial ZA-0/20, procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.								
		Camino	1	756,00	4,00	0,20	604,80			
		Pavimento	1	350,00		0,22	77,00			
								681,80	19,70	13.431,46
02.03.11.05	m	Tub. Hormigón armado Ø50 cm Clase 135								
		Suministro e instalación de tubería de hormigón armado, con enchufe de campana y junta de goma, de 50 cm de diámetro, clase 135, (135 KN/m2, según Norma UNE-EN 1.916 y UNE 127.916), incluso p.p. de juntas elásticas.								
		Caños	1	34,00			34,00			
								34,00	57,36	1.950,24
02.03.11.06	Ud	Aletas de hormigón HM-20								
		Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=315 mm., según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Caños	8				8,00			
								8,00	510,18	4.081,44
02.03.11.07	m3	Escollera caliza c/hormigón. ; t. <30 km								
		Escollera de piedra caliza compactada, tamaño medio de 1500 kg/pieza, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, hormigón de trabado HM-20/P/I, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Vertido caños	2	6,00	1,50	1,50	27,00			
								27,00	55,00	1.485,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.11.08	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20; vertido c/bomba								
		Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
		Refuerzo caños	1	34,00	1,50	0,25	12,75			
		Recibido coronación escollera	3	5,00	1,50	0,40	9,00			
								21,75	85,59	1.861,58
02.03.11.09	m2	Pavimento hormigón HF-3.5 e=18 cm								
		Pavimento de hormigón HF-3.5 de 18 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Camino	1	756,00			756,00			
		Pavimento	1	350,00			350,00			
								1.106,00	19,30	21.345,80
02.03.11.10	m2	Pavimento MBC AC 16/22 POR..e=5cm S<3000 (ANT. D/S)								
		Capa de rodadura de 5 cm de espesor, de mezcla bituminosa en caliente, AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), con áridos porfídicos, para menos de 3000 m2 de extensión.								
		Reposición camino acceso EDAR								
		Acometida eléctrica	1	86,00	1,50		129,00			
								129,00	9,50	1.225,50
02.03.11.11	m2	Pavimento Adoquín hormigón. e=8cm COLOR								
		Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón sinusoidal o poligonal de 8 cm de espesor, sentado sobre arena incluso recebado de juntas con arena caliza fina en colores varios (blanco, rojo, etc.) lisos o combinados.								
		Reposición calle Asiain								
		Acometida eléctrica bombeo	1	80,00	1,20		96,00			
		Acometida abastecimiento de agua	1	36,00	1,20		43,20			
								139,20	22,30	3.104,16
02.03.11.12	m3	Mamp. ordinaria de la zona 2 C/V r/mortero								
		Mampostería ordinaria de piedra de la zona a dos caras vistas, recibida con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 en muros de hasta 50 cm. de espesor, incluso preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-EFP-6, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
		Reposición fuente	1	8,00	0,50	0,60	2,40			
								2,40	130,00	312,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.11.13	m2	Encofrado recto visto; sist. modular; panel fenólico								
		Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
		OF Cruce regata	2	11,25		0,50	11,25			
			2	6,25		0,50	6,25			
			1	11,00		0,50	5,50			
			1	6,20		0,50	3,10			
		Imposta	2	11,00		0,50	11,00			
			2	6,20		0,50	6,20			
		Ajuste obra	1	5,00			5,00			
								48,30	29,00	1.400,70
02.03.11.14	kg	Acero B 500 S coloc. m/manuales								
		Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								
		Cuantía	1	110,00			6.135,80	=141	UESEHA.cddb	
								6.135,80	1,36	8.344,69
02.03.11.15	m3	Hormigón HA-35/P/20/IV+Qc; c/bomba								
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IV+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
		OF Cruce regata								
		Cimiento	1	11,25	1,50	1,20	20,25			
			1	6,25	1,50	1,20	11,25			
		Hastial	1	11,25	0,40	0,50	2,25			
			1	6,25	0,40	0,50	1,25			
		Imposta	1	11,00	0,30	0,50	1,65			
			1	6,20	0,30	0,50	0,93			
		Losa	1	44,00		0,30	13,20			
		Ajuste obra	1	5,00			5,00			
								55,78	106,20	5.923,84
02.03.11.16	Ud	Arqueta Iberdrola								
		Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola.								
		Conexión bajo armario	1				1,00			
								1,00	314,73	314,73

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.11.17	Ud	Pivote delimitador								
		Pivote delimitador de fundición definido según D.O. localizado s/plano, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
		quita miedos	6				6,00			
								6,00	107,52	645,12
02.03.11.18	m	Cerramiento metálico rígido								
		Cerramiento metálico rígido, tipo fax., sobre murete de hormigón HM-20/P/20/I, de altura total (murete + vallado) 2,00 m, formado por malla electrosoldada rígida galvanizada en caliente y plastificada, postes metálicos galvanizados y plastificados, distancia entre ejes de poste 2,64 m., p/p de poste de terminación y acabado, incluso anclajes de los postes, perforación y relleno de mortero sin retracción y elementos de sujeción. Poste tipo LUX 80-1,5mm/e.m. (W=5,6 cm3) según alturas, provistos de cremallera longitudinal para la fijación de los accesorios que soportan el bastidor (soporte FAX). Características mecánicas de la chapa según norma EN-10142. Resistencia a la tracción de 300 a 500 N/mm2. Postes provistos de tapón de polipropileno indegradable a los agentes atmosféricos. Bastidor de mallazo electrosoldado con varios pliegues para mejorar su rigidez. Dimensiones de la malla: 200/50 y diámetro del alambre: 5mm. Orilla defensiva superior o inferior, según orientación del panel. Según planos totalmente terminado.								
			1	112,00			112,00			
								112,00	34,10	3.819,20
02.03.11.19	Ud	Puerta corredera metálica galvanizada								
		Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado.								
		entrada	1				1,00			
								1,00	1.680,00	1.680,00
02.03.11.20	Ud	Rótulo exterior SCPSA de 550x850 mm en aluminio								
		Rótulo exterior, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio plana de 3 mm, con esquinas redondeadas, fijada sobre estructura metálica, lacado en blanco, vinilos adhesivos recortados en 4 colores con rotulación según diseño SCPSA, de alta durabilidad para exterior, vinilos fundidos. De colores Pantone 3435C (verde oscuro), 556C (verde claro), 130C (amarillo), 3415C (verde medio). Rotulado independientemente los 4 colores sobre el aluminio con protección de barniz transparente en todo el cartel i/colocado mediante masilla pegamento para exterior de pegado inmediato sobre los barrotes de la puerta metálica peatonal, decapando la pintura de la superficie de unión, i/ traslado a sistema depurador dentro de la Comarca de Pamplona, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
		sobre puerta	1				1,00			
								1,00	656,60	656,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.11.21	PA	A justificar señalización de tuberías, equipos e instalaciones								
		Partida alzada a justificar en señalética de tuberías, equipos e instalaciones con etiquetas adhesivas normalizadas realizadas sobre chapa de aluminio plana de 3 mm, con esquinas redondeadas, fijada sobre el elemento correspondiente (tubería, metal, hormigón), lacado en blanco, vinilos adhesivos recortados en 4 colores con rotulación según diseño SCPSA, de alta durabilidad para exterior, vinilos fundidos. De colores Pantone 3435C (verde oscuro), 556C (verde claro), 130C (amarillo), 3415C (verde medio). Rotulado independientemente los 4 colores sobre el aluminio con protección de barniz transparente en todo el cartel i/colocado mediante masilla pegamento para exterior de pegado inmediato sobre superficie, decapando la pintura de la superficie de unión, conforme a un listado fin de obra de la Dirección Facultativa. Incluso limpieza de superficies, i/ traslado a sistema depurador dentro de la Comarca de Pamplona, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
		s/ listado obra	1				1,00			
		carteles 500*850 mm. (3 ud) y 540*500 mm (1 ud)								
		cartel "PELIGRO/ADVERTENCIA"								
		señalizadores								
		"Riesgo eléctrico"								
		"Desconectar"								
		"Maquinaria en movimiento"								
		"Parada de emergencia"								
		"Extintor"								
								1,00	3.000,00	3.000,00
		TOTAL APARTADO 02.03.11 URBANIZACIÓN								**78.070,94**
APARTADO 02.03.12 JARDINERÍA Y RIEGO										
02.03.12.01	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes								
		Excavación en zanjas en emplazamiento de arquetas, obras de fábrica y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la retirada del material sobrante de obra, carga, transporte y descarga en vertedero y canon de vertido.								
		Red	1	78,00	0,50	0,80	31,20			
								31,20	3,32	103,58
02.03.12.02	m3	Relleno zanja gravilla 5-12 mm; t. <30 km								
		Relleno con material granular árido calizo, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Red	1	78,00	0,50	0,30	11,70			
								11,70	18,90	221,13

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.12.03	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.								
		Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, con características de suelo adecuado s/PG3, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
		Red	1	78,00	0,50	0,60	23,40			
								23,40	3,45	80,73
02.03.12.04	m3	Tierra vegetal								
		Tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamos, extendido en los alrededores de los bombeos, depósitos, caminos de acceso y taludes, nivelada, rasanteada, eliminación de piedras, acondicionada con rotabator, dejándola preparada para hidrosiembra, incluso p.p. de canon, extracción, carga y transporte, medida su espesor en la perpendicular al plano de extendido, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Exterior recinto	1	658,00		0,40	263,20			
								263,20	8,55	2.250,36
02.03.12.05	m3	Tierra vegetal jardinería								
		Tierra vegetal procedente de préstamos, extendida y dispuesta dentro de hoya previamente preparada, nivelada, acondicionada, dejándola preparada para plantación de árbol, incluso p.p. de canon, extracción, carga y transporte, medida su espesor en mínimo la profundidad de la hoya, i/ preparación de cercado metálico fino y acabado cuadrado 2x2 m a modo de encofrado para mantener el montaje del adoquín de alcorque, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Terrizo	1	247,00		0,40	98,80			
								98,80	21,00	2.074,80
02.03.12.06	Ud	Plantación de Juglans regia								
		Plantación de Juglans regia 8/10 (Nogal), a raíz desnuda, i/ excavación de hoya de 0,6x0,6x1,0 m con medios manuales, incluido aporte de compost Arazuri (3 kg/hoya), incluso colocación de tutor y primer riego.								
		zona sombra	2				2,00			
								2,00	27,00	54,00
02.03.12.07	Ud	Plantación de Cedrus Deodara								
		Plantación de Cedrus Deodara (Cedro del Himalaya) de 4-4,5 m de altura, en cepellón escayolado, con ayuda de camión grúa, i/ excavación de hoya de 1,2x1,2x1,2 m con medios mecánicos y/o manuales, incluido aporte de compost Arazuri (3 kg/hoya) y primer riego.								
		zona sombra	1				1,00			
								1,00	220,00	220,00
02.03.12.08	Ud	Plantación de Robinia Casque Rouge								
		Plantación de Robinia Casque Rouge 18/20 cm (Acacia), a raíz desnuda, i/ excavación de hoya de 0,6x0,6x1,0 m con medios manuales, incluido aporte de compost Arazuri (3 kg/hoya), incluso colocación de tutor y primer riego.								
		zona sombra	1				1,00			
								1,00	80,00	80,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.12.09	m2	Colocación red yute en talud								
		Suministro y colocación de red de yute o malla de coco en taludes, incluyendo materiales, preparación del talud, apertura de zanja para anclaje en cabecera y base del talud, fijación con grapas o piquetes, totalmente terminada.								
		regata	2	10,00	4,00		80,00			
								80,00	9,76	780,80
		TOTAL APARTADO 02.03.12 JARDINERÍA Y RIEGO								**5.865,40**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 EDAR								**290.094,25**
		TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL								429.202,12

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EQUIPOS MECÁNICOS, VALVULERÍA, CALDERERÍA Y METALISTERÍA										
SUBCAPÍTULO 03.01 ESTACIÓN BOMBEO ASIAIN										
03.01.01	Ud	Conjunto jaula metálica 50*30*35 cm AISI-304								
		Conjunto jaula metálica de 50*30*35 cm, formado por bastidor de perfiles en L, con malla de 3mm de cuadrícula y 1mm de espesor, tirador para elevación de jaula de 10 mm de diámetro y pletina de 3mm de espesor, i/ pletinas para sujeción del conjunto, todo ello en acero inoxidable AISI-304, s/diseño de planos y totalmente instalado.						1,00	441,13	441,13
03.01.02	Ud	Valv. comp. DN 100 mm con volante PN-16								
		Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de DN.100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, maniobra con volante de acero, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.						2,00	260,00	520,00
03.01.03	Ud	Valv. retención bola saneamiento DN 100								
		Válvula de retención de bola PFA 10 bar de FUNDITUBO, para saneamiento, de D.N. 100 mm, montaje entre bridas con junta de PVC o elástica de EPDM, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.						2,00	275,24	550,48
03.01.04	Ud	Carrete desmont. tot. inox. AISI 316L DN 100 mm PN-16								
		Carrete extensible-desmontaje, DN 100 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 160 mm (máx =190 / mín =130), con certificado de prueba hidráulica a 35 kg/cm^2 según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						2,00	810,00	1.620,00
03.01.05	Ud	Empalme Brida-Liso de FN de DN 100 mm								
		Empalme Brida-Liso de 100 mm., de fundición nodular, con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						1,00	66,20	66,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.06	Ud	Polipasto manual 250 kg								
		Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-8 *Capacidad de carga: 250 kg *Altura de elevación: 8 m. Incluye transporte, montaje, totalmente instalado y probado. - Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha - Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
								1,00	825,00	825,00
03.01.07	m2	Puerta balconera aluminio blanco 1 hoja								
		Carpintería de aluminio lacado blanco de 60 micras, en puertas balconeras practicables de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco con carriles para persiana y capialzado monobloc, persiana de PVC, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm. y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.								
								1,00	324,22	324,22
03.01.08	ud	Ventana oscilobatiente aluminio blaco.120x120cm.								
		Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.								
								1,00	510,58	510,58
03.01.09	ud	Ventana ojo de buey ventilación D=60 cm								
		Ventana ojo de buey con lamas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de D=60 cm., sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.								
								2,00	240,00	480,00
03.01.10	ud	Rejilla ventilación lamas aluminio 1200 x 800 mm								
		Rejilla de ventilación de lamas de aluminio de 1200 x 800 mm y 3 mm de espesor, incluyendo bastidor y mosquitera, totalmente instalada.								
								1,00	390,00	390,00
03.01.11	m	Barandilla aluminio soldado								
		Barandilla de perfiles de aluminio soldado anodizado en color natural de 15 micras, de 1100 mm. de altura total, compuesta por tubos 40.40.3 cada 1500 mm, pasamanos superior DN-48.3, 2 barras intermedia DN-30.3, placas de anclaje y fijación 2 spit-roc M-8, incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, totalmente terminada.								
		Exterior	5,9				5,90			
		Interior	1	4,35			4,35			
			1	2,10			2,10			
								12,35	143,00	1.766,05

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.12	m2	Cubrición huecos chapa aluminio abocardado e=3 mm								
		Placa de aluminio perforado abocardado de 3 mm de espesor, formando perfiles plegados de anchura >400 m y 40 mm de canto, reforzado con nervios de 40x4 mm, de cualquier longitud, según planos, totalmente instalada.								
			1	4,75			4,75			
								4,75	120,00	570,00
03.01.13	kg	Acero laminado S-275 JR galvanizado caliente								
		Acero laminado en caliente S-275 JR en diversos perfiles, galvanizado en caliente por inmersión, con un revestimiento de zinc Z600 (42 μm en ambos lados), incluyendo cortes y perforaciones, fijado a soporte con tornillos y/o spit-roc M-10, totalmente instalado.								
		IPN-180	1	3,60		22,00	79,20			
		UPN-140	3	2,10		16,00	100,80			
		L.40.40.4	4	2,10		2,50	21,00			
		Contrarrestos	4	15,00			60,00			
		Ajuste obra	1	25,00			25,00			
								286,00	4,65	1.329,90
03.01.14	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=2,2mm, impulsión bombeo Asiain								
		Conjunto de calderería impulsión bombeo Asiain, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 1 Brida DN-80 1 Reducción DN-80-100 L=2.280 mm DN-100 1 Codo DN-100 L=100 mm DN-100 1 Brida DN-100								
								2,00	350,00	700,00
03.01.15	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=2,2mm, pantalón bombeo Asiain								
		Conjunto de calderería pantalón bombeo Asiain, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 2 Brida DN-200 1 Reducción DN-100-200 1 L=550 mm DN-200 2 L=450 mm DN-100 2 Codo DN-100 3 Brida DN-100								
								1,00	475,00	475,00
03.01.16	ud	Valv. retención tipo pinza saneamiento								
		Válvula antirretorno tipo pinza, para saneamiento, de D.N. 300 mm, construida enteramente en goma de una sola pieza con refuerzos de nailon, con conexión al tubo mediante brida, junta y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
		salida rio	1				1,00			
								1,00	2.400,00	2.400,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.17	ud	Bomba sumergible Flygt Concertor NX 6020.181 HT. Bombeo Asiain								
		Suministro e instalación de bomba sumergible para un caudal de 8 L/s a una altura de 17.25 mca, Flygt Concertor modelo NX 6020.181 HT con controlador integrado, incluyendo sliding bracket unit, zócalo, módulos EA, DP y XPC, tubos guía y cadenas de izado, totalmente instalada y probada, según especificaciones indicadas en el Anejo nº 7								
								2,00	5.600,00	11.200,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ESTACIÓN BOMBEO ASIAIN								**24.168,56**
SUBCAPÍTULO 03.02 EDAR										
APARTADO 03.02.01 OBRA DE ENTRADA										
03.02.01.01	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=3mm, obra de entrada								
		Conjunto de calderería obra de entrada EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 3 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 1 Vertedero 1.100 x 390 mm 2 Deflector 1.100 x 410 mm 1 Vertedero 600 x 220 mm 1 Vertedero 400 x 150 mm 1 Vertedero 500 x 155 mm Piezas perimetrales y tornillería para su fijación a la obra de fábrica.								
								1,00	750,00	750,00
03.02.01.02	m	Barandilla aluminio soldado								
		Barandilla de perfiles de aluminio soldado anodizado en color natural de 15 micras, de 1100 mm. de altura total, compuesta por tubos 40.40.3 cada 1500 mm, pasamanos superior DN-48.3, 2 barras intermedia DN-30.3, placas de anclaje y fijación 2 spit-roc M-8, incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, totalmente terminada.	2	2,50			5,00			
			2	1,90			3,80			
								8,80	143,00	1.258,40
03.02.01.03	m2	Cubrición huecos chapa aluminio abocardado e=3 mm								
		Placa de aluminio perforado abocardado de 3 mm de espesor, formando perfiles plegados de anchura >400 m y 40 mm de canto, reforzado con nervios de 40x4 mm, de cualquier longitud, según planos, totalmente instalada.								
								2,30	120,00	276,00
		TOTAL APARTADO 03.02.01 OBRA DE ENTRADA								**2.284,40**
APARTADO 03.02.02 TANQUE IMHOFF										
03.02.02.01	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=3-5mm, tanque Imhoff								
		Conjunto de calderería tanque Imhoff EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 3 y 5 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 4 Deflector de 1.500 x 1.000 mm 2 Faldones de 5.000 x 2.000 mm Piezas perimetrales y tornillería para su fijación a la obra de fábrica.								
								1,00	14.800,00	14.800,00
		TOTAL APARTADO 03.02.02 TANQUE IMHOFF								**14.800,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 03.02.03 BOMBEO A LECHO BACTERIANO										
03.02.03.01	ud	Jaula de malla metálica								
		Conjunto metálico de 40*30*40 cm, formado por bastidor de perfiles en L 30*30, con malla de 10 mm de cuadrícula y 1 mm de espesor, tirador para elevación de jaula de 10 mm de diámetro, 2 cuadradillos de 30*30 mm. soldados a la estructura y 2 L de 40*40 mm, atornillados al hormigón en toda la distancia que la jaula discurre por el hormigón de longitud que servirán de guías. En la base se colocaran dos L de 40*40 para apoyo de la jaula. Todo ello en acero inoxidable AISI-304, s/ diseño de planos y totalmente instalado.	2				2,00			
								2,00	450,76	901,52
03.02.03.02	Ud	Empalme Brida-Enchufe de FN de DN 150 mm								
		Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.								
								1,00	106,90	106,90
03.02.03.03	Ud	Empalme Brida-Liso de FN de DN 100 mm								
		Empalme Brida-Liso de 100 mm., de fundición nodular, con junta acerrojada, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.								
								1,00	66,20	66,20
03.02.03.04	Ud	Válvula de guillotina EXES de D.N. 100 mm								
		Válvula de guillotina, marca Orbinox o equivalente, tipo EXES de DN100 mm, con marco y compuerta de acero inoxidable AISI 316, accionada manualmente mediante volante. Con cierres en EPDM, con barra prolongadora de hasta 5,50 m, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.								
								1,00	735,00	735,00
03.02.03.05	Ud	Valv. comp. DN 100 mm con volante PN-16								
		Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de DN.100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, maniobra con volante de acero, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.								
								2,00	260,00	520,00
03.02.03.06	Ud	Valv. retención bola saneamiento DN 100								
		Válvula de retención de bola PFA 10 bar de FUNDITUBO, para saneamiento, de D.N. 100 mm, montaje entre bridas con junta de PVC o elástica de EPDM, incluso tornillería bicromatada y juntas, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares, totalmente instalada.								
								2,00	275,24	550,48

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.03.07	Ud	Carrete desmont. tot. inox. AISI 316L DN 100 mm PN-16								
		Carrete extensible-desmontaje, DN 100 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 160 mm (máx =190 / mín =125), con certificado de prueba hidráulica a 35 kg/cm^2 según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
								2,00	793,96	1.587,92
03.02.03.08	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=2,2mm, bombeo Lecho B-1								
		Conjunto de calderería impulsión bombeo Lecho Bacteriano EDAR tramo-1, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, compuesto por las siguientes piezas: 1 Brida DN-80 1 Reducción DN-80-100 L=1.850 mm DN-100 1 Codo DN-100 L=300 mm DN-100 1 Brida DN-100								
								2,00	325,00	650,00
03.02.03.09	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=2,2mm, pantalón bombeo Lecho B								
		Conjunto de calderería pantalón bombeo Lecho Bacteriano EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, compuesto por las siguientes piezas: 2 Brida DN-200 1 Reducción DN-100-200 1 L=550 mm DN-200 2 L=450 mm DN-100 2 Codo DN-100 3 Brida DN-100								
								1,00	475,00	475,00
03.02.03.10	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=2,2mm, bombeo Lecho B-2								
		Conjunto de calderería impulsión bombeo Lecho Bacteriano EDAR tramo-2, de acero inoxidable ASIS-340 de 2.2 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, compuesto por las siguientes piezas: 1 Brida DN-100 1 Codo DN-100 L=4.500 mm DN-100 1 Codo DN-100 1 Brida DN-100 L=5000 mm DN-100 1 Reducción DN-100-150 1 Brida DN-150								
								1,00	580,00	580,00
03.02.03.11	ud	Bomba sumergible Flygt DX 3069.180 LT. Lecho bacteriano								
		Suministro e instalación de bomba sumergible para bombeo a lecho bacteriano, capaz de elevar un caudal de 4 L/s a una altura de 8.86 mca, Flygt modelo DX 3069.180 LT, zócalo, tubos guía y cadenas de izado, totalmente instalada y probada, según especificaciones indicadas en el Anejo nº 7								
								2,00	2.750,00	5.500,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.03.12	ud	Grúa pluma 250/3000 polipasto manual								
		Sistema de elevación consistente en:								
		---Grúa pluma XMOP-250-3000-2500 de Konecranes								
		*Capacidad de carga de la pluma: 250 kg								
		*Luz: 3000 mm.								
		*Altura bajo viga: 2500 mm								
		*Angulo de rotación: 270º								
		*Pintura aplicada para exteriores								
		---Polipasto manual con cadena inox KM2i-250-7								
		*Capacidad de carga: 250 kg								
		*Altura de elevación: 7 m.								
		*Longitud de la cadena maniobra en acero inoxidable: 3 m.								
		Incluye transporte, montaje, totalmente instalado y probado.								
		- Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha								
		- Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación.								
		- Certificado CE de tipo (si lo tuviera).								
		- Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
			1				1,00			
								1,00	3.100,00	3.100,00
03.02.03.13	m	Barandilla aluminio soldado								
		Barandilla de perfiles de aluminio soldado anodizado en color natural de 15 micras, de 1100 mm. de altura total, compuesta por tubos 40.40.3 cada 1500 mm, pasamanos superior DN-48.3, 2 barras intermedia DN-30.3, placas de anclaje y fijación 2 spit-roc M-8, incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, totalmente terminada.								
			2	2,60			5,20			
			2	1,80			3,60			
								8,80	143,00	1.258,40
03.02.03.14	m2	Cubrición huecos chapa aluminio abocardado e=3 mm								
		Placa de aluminio perforado abocardado de 3 mm de espesor, formando perfiles plegados de anchura >400 m y 40 mm de canto, reforzado con nervios de 40x4 mm, de cualquier longitud, según planos, totalmente instalada.								
								2,20	120,00	264,00
03.02.03.15	ud	Puerta de aluminio de 0,8 m. y h = 1 m.								
		Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos.								
			1				1,00			
								1,00	311,02	311,02

TOTAL APARTADO 03.02.03 BOMBEO A LECHO BACTERIANO 16.606,44

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 03.02.04 LECHO BACTERIANO										
03.02.04.01	Ud	Distribuidor hidráulico rotativo								
		Distribuidor hidráulico rotativo para lecho bacteriano de diámetro s/planos, para un rango de caudales de 3 l/s. (caudal mínimo) y 12 l/s. (caudal máximo). Dispondrá de motorreductor-gemelo marca SEW o equivalente de engranajes cilíndricos con patas (motor trifásico de 4 polos sin freno preparado para trabajar con convertidor de frecuencia vectorial) de potencia nominal 0,37 kW, velocidad 1380 rpm. tipo de protección IP-65, clase de aislamiento F, velocidad del distribuidor 0,2 r.p.m. a 50 Hz, la tracción será a través de la periférica mediante corona y piñón. Todos los elementos del cuerpo serán de acero galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, codo silleta DN150 m.m., columna alimentación DN150 mm. e=8 mm. y 2.200 mm. de altura, corona giratoria de bolas INA-VS4-200644, rectificado el dentado para correa, situado el rodamiento en el exterior del cuerpo, dispondrá de engrasador automático y manual, los brazos serán de acero inoxidable AISI-304, DN100 mm y 2.2 mm de espesor, bridas y tornillería del mismo material y, dispondrá de ventana para inspección de la campana y válvulas de mariposa monobrida de fundición en los extremos de los brazos. El conjunto se entiende montado, nivelado de base y brazos y probado. Nota: Preceptivo a su montaje la aprobación previa de los planos de construcción, anejo de cálculo, etc.								
								1,00	21.500,00	21.500,00
03.02.04.02	ud	Escalera acceso a filtro								
		Conjunto de escalera de acceso a filtro percolador formando tres tramos y tres mesetas, ejecutados en perfiles laminados A.42.b soldados y galvanizados en caliente según norma EN/ISO-1461, uniones en obra por tornillería de acero galvanizado, según planos, incluyendo: vigas zancas, vigas rigidizadoras, peldañeado y barandillas de aluminio, todo ello con dos manos de esmalte, totalmente instalada.	1				1,00			
								1,00	6.935,70	6.935,70
03.02.04.03	ud	Asidero de acero inox. - Barra								
		Asidero de acero inoxidable anclado a obra de fábrica para complementar a los pates en el acceso, formado por dos tubos, según características geométricas detalladas en planos, totalmente colocado.	2				2,00			
								2,00	150,00	300,00
		TOTAL APARTADO 03.02.04 LECHO BACTERIANO								**28.735,70**
APARTADO 03.02.05 ARQUETA DE CARGA Y RECIRCULACION										
03.02.05.01	m2	Cubrición huecos chapa aluminio abocardado e=3 mm								
		Placa de aluminio perforado abocardado de 3 mm de espesor, formando perfiles plegados de anchura >400 m y 40 mm de canto, reforzado con nervios de 40x4 mm, de cualquier longitud, según planos, totalmente instalada.								
								5,40	120,00	648,00
		TOTAL APARTADO 03.02.05 ARQUETA DE CARGA Y								**648,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 03.02.06 DECANTADOR SECUNDARIO										
03.02.06.01	ud	Campana deflectora								
		Campana deflectora y tubería de alimentación a decantador secundario, de acero inoxidable AISI-304 y 3 mm de espesor, formando la campana de 500 mm y ampliación a 1.400 mm, injerto en "T" para la entrada de agua, y tubería de alimentación de 100 mm de diámetro nominal, patas de apoyo, tornillería y bridas del mismo material, incluso tirantes formados por redondo de 12 mm de diámetro con soporte de apoyo y mecanismo de atirantado, totalmente instalada y probada.								
			1				1,00			
								1,00	3.850,00	3.850,00
03.02.06.02	ud	Calderería acero inox. AISI-304 e=3-5mm, decantador secundario								
		Conjunto de calderería tanque decantador secundario EDAR, de acero inoxidable ASIS-340 de 3 y 5 mm de espesor, incluyendo cortes, soldaduras, decapado y pasivado, fabricado en taller y montado en obra, p.p. elementos de fijación y anclaje, según planos de detalle, compuesto por las siguientes piezas: 4 Faldones 5.250 x 3.995 e=3mm, reforzado con perfiles L.50.50.5 y zarpas para anclaje al hormigón 1 Tubería DN-150 embridada de 2.200 mm 4 Canales de desagüe de 250 x 191 mm de sección y 4.000 mm de longitud con pendiente 0.5%, fijados con cartelas 4 Vertederos tipo Thompson de 200 mm y entalladuras a 60º de 4.000 mm de longitud 4 deflectores de 300 mm fijados con perfiles 40x4 y atornillados M-8 de 4.000 mm de longitud								
								1,00	35.400,00	35.400,00
03.02.06.03	ud	Bomba sumergible Flygt DX 3069.180 LT. Bombeo fangos								
		Suministro e instalación de bomba sumergible para bombeo de fangos, capaz de elevar un caudal de 4 L/s a una altura de 6.59 mca, Flygt modelo DX 3069.180 LT, zócalo, tubos guía y cadenas de izado, totalmente instalada y probada, según especificaciones indicadas en el Anejo nº 7								
								1,00	2.750,00	2.750,00
03.02.06.04	m	Barandilla aluminio soldado								
		Barandilla de perfiles de aluminio soldado anodizado en color natural de 15 micras, de 1100 mm. de altura total, compuesta por tubos 40.40.3 cada 1500 mm, pasamanos superior DN-48.3, 2 barras intermedia DN-30.3, placas de anclaje y fijación 2 spit-roc M-8, incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, totalmente terminada.								
			2	4,25			8,50			
			2	6,25			12,50			
								21,00	143,00	3.003,00
03.02.06.05	ud	Puerta de aluminio de 0,8 m. y h = 1 m.								
		Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos.								
								1,00	311,02	311,02

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.06.06	m2	Cubrición huecos chapa aluminio abocardado e=3 mm								
		Placa de aluminio perforado abocardado de 3 mm de espesor, formando perfiles plegados de anchura >400 m y 40 mm de canto, reforzado con nervios de 40x4 mm, de cualquier longitud, según planos, totalmente instalada.								
								2,20	120,00	264,00
		TOTAL APARTADO 03.02.06 DECANTADOR SECUNDARIO								**45.578,02**
APARTADO 03.02.07 MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS										
03.02.07.01	ud	Canal Parshall 2" acero inox. AISI-304								
		Canal Parshall de 2" de acero inoxidable AISI-304 de 3 mm de espesor, según planos, incluyendo el suministro montaje, rellenos de trasdós con hormigón HM-20, encofrados, nivelado y probado, totalmente instalado.								
								1,00	1.430,00	1.430,00
		TOTAL APARTADO 03.02.07 MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE								**1.430,00**
APARTADO 03.02.08 LOCAL DE SERVICIOS E INSTALACIONES										
03.02.08.01	m2	Puerta balconera aluminio blanco 1 hoja								
		Carpintería de aluminio lacado blanco de 60 micras, en puertas balconeras practicables de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco con carriles para persiana y capialzado monobloc, persiana de PVC, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm. y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.								
								1,00	324,22	324,22
03.02.08.02	ud	Ventana oscilobatiente aluminio blaco.120x120cm.								
		Ventana oscilobatiente de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3 y 5.								
								1,00	510,58	510,58
03.02.08.03	ud	Rejilla ventilación lamas aluminio 1200 x 800 mm								
		Rejilla de ventilación de lamas de aluminio de 1200 x 800 mm y 3 mm de espesor, incluyendo bastidor y mosquitera, totalmente instalada.								
								2,00	390,00	780,00
		TOTAL APARTADO 03.02.08 LOCAL DE SERVICIOS E								**1.614,80**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 03.02.09 URBANIZACIÓN										
03.02.09.01	m	Barandilla de aluminio								
		Barandilla metálica de aluminio en recta con p/p de diseño en curva, con montantes de sección tubular de 50 mm de diámetro distanciados como máximo 1500 mm, con pasamanos tubular de 50 mm superior e intermedio de 40 mm para evitar caidas a diferente altura, de 1000 mm. de altura útil, incluso p/p de perfil redondeado en esquinas, i/ puerta integrada, rodapié de altura 150 mm, sujeción mediante 4 spits por placa de anclaje de M-12 o tornillería sobre hormigón, anclajes, totalmente instalada.								
		obra entrada	2	1,55			3,10			
			1	1,90			1,90			
								5,00	84,46	422,30
		TOTAL APARTADO 03.02.09 URBANIZACIÓN								**422,30**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 EDAR								**112.119,66**
		TOTAL CAPÍTULO 03 EQUIPOS MECÁNICOS, VALVULERÍA, CALDERERÍA Y METALISTERÍA								136.288,22

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA										
SUBCAPÍTULO 04.01 ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN										
APARTADO 04.01.01 INSTALACIONES DE ENLACE										
04.01.01.01	m	Línea de acometida								
		Línea de Acometida en baja tensión, desde la red de distribución de IBERDROLA hasta abonado, enterrada bajo acera entubada, realizada con cables conductores de 3x50+1x25 mm2 Al. RV 0,6/1 kv, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en canalización subterránea bajo acera, formada por un tubo de P.E. corrugado de 110 mm de diámetro, considerando ejecución de zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad. incluyendo excavación, asiento de arena (5 cm) y relleno de hormigón HM-20/P/40/I, hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, incluyendo reposición de este, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.						8,00	86,80	694,40
04.01.01.02	ud	Armario para suministro trifásico								
		Armario para un suministro trifásico hasta 43,5 kW, para intemperie, realizado íntegramente en poliéster reforzado con fibra de vidrio, homologado por Electra Valdizarbe ref. URIARTE UR-CPM2E4-T, dotado de: - Placa base de polyester mecanizado para el montaje de un contador trifásico electrónico. - Bases portafusibles desconectables en carga tipo BUC de 160 A, y fusibles de 80 A. - Cierre de puerta de triple acción, mediante llave triangular. - Cable de cobre,I Clase 2, H07Z-R, de 4 y 2,5 mm2, para conexión de contador. - Dimensiones totales: 500x550x300 mm. Todo el conjunto montado fijado a pedestal, considerada la unidad completamente montada y conexionada.						1,00	719,67	719,67
04.01.01.03	ud	Pedestal soporte conjunto								
		Pedestal soporte para conjunto de protección y medida (CPM), realizado "in situ" con hormigón en masa HM-20/B/19/I, con tamaño máximo de árido 40 mm, incluidos 2 Tb diámetro 110 mm de P.E.A.D., S/ UNE EN 50.086-2-4, corrugado exterior y liso por interior.						1,00	345,15	345,15
04.01.01.04	PA	Abono íntegro material conexionado								
		Partida alzada de abono íntegro en concepto de material de conexionado, montaje y mano de obra de instalación.						1,00	96,40	96,40
		TOTAL APARTADO 04.01.01 INSTALACIONES DE ENLACE.....								**1.855,62**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 04.01.02 DERIVACIÓN INDIVIDUAL										
04.01.02.01	m	Derivación individual trifásico 400/230 V								
		Derivación individual trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja, formada por cable de cobre 4x10 mm2 S/UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), asiento de PVC, armadura de doble fleje de acero galvanizado, cubierta PVC negro, designación RVFV-K, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica y cinta de señalización de PVC, relleno con tierra procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada con medios manuales, incluso suministro y montaje de cable, con p.p. de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. CPM-C.GRAL.								
								80,00	27,70	2.216,00
		TOTAL APARTADO 04.01.02 DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....								**2.216,00**
APARTADO 04.01.03 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN										
04.01.03.01	ud	Armario de 1 panel chapa metálica								
		Armario de 1 panel construido en chapa metálica y perfiles especiales (los intermedios que fijan las puertas serán desmontables). Pintado con esmaltes sintéticos de secado al horno, previa imprimación (2 manos) anticorrosiva de la chapa, acabado final en martelé verde. Medidas totales aproximadas: 2.000 mm. de alto,1,600 mm. de ancho (en un solo cuerpo) y 550 mm. de profundidad, sobre zócalo de 100 mm. de altura. El panel tendrá una anchura aproximada de 800 mm. El armario dispondrá de puerta sencilla para alojar material eléctrico. En su parte superior se dispondrá de un dispositivo de ventilación forzada. Todo ello equipado según normas y directrices de SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A., conteniendo los materiales que a continuación se detallan. Marca: RITTAL								
								1,00	1.580,33	1.580,33
04.01.03.02	ud	Interruptor magnetotérmico 40 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN. Nº polos: III+N. Intensidad: 40A. Curva disparo: C. Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898).								
								1,00	151,62	151,62
04.01.03.03	ud	Repartidor tetrapolar 125 A								
		Repartidor tetrapolar modular. Marca: LEGRAND Modelo: 04880 Intensidad: 125A Dimensiones: 40 (ancho) x 44 (alto) x 70 (largo) Icc: 20 kA								
								2,00	68,80	137,60
04.01.03.04	ud	Amperímetro electromagnético 0-50 A								
		Amperímetro electromagnético de hierro móvil 96x96. Marca: CIRCUTOR Modelo: EC96 Conexión: Mediante trafos de intensidad 250/5A Escala: 0-20A prolongada para arranque de motores								
								1,00	38,42	38,42

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.05	ud	Voltímetro electromagnético 0-500V								
		Voltímetro electromagnético de hierro móvil 96x96. Marca: CIRCUTOR Modelo: EC96 Conexión: Directa Escala: 0-500V						1,00	39,50	39,50
04.01.03.06	ud	Conmutador voltímetro 16 A								
		Conmutador de voltímetro. Marca: TELERGÓN Modelo: T-704 Intensidad: 16A Dimensiones: 67x67						1,00	41,70	41,70
04.01.03.07	ud	Relé III detector de tensión								
		Relé III detector de tensión, con zócalo 7PD 11/1. Marca: CARLO GAVAZZI Modelo: PPB01-CM48 Bobina: 400V 50 Hz						1,00	141,87	141,87
04.01.03.08	ud	Base unipolar seccionable 32 A								
		Base unipolar seccionable. Marca: TEE Referencia: DF10-1 Tamaño fusible: 10x38 Intensidad: 32A						3,00	11,03	33,09
04.01.03.09	ud	Fusible 4 A								
		Fusible. Marca: SIMÓN Tipo: gL Poder de corte: 100 kA Tensión: 500 V Tamaño: 10x38 Intensidad: 4 A						3,00	1,60	4,80
04.01.03.10	ud	Descargador tipo II								
		Descargador tipo II (protección media) de sobretensiones. Marca: ABB Modelo: OVRT-240440P Ejecución: Monobloque Sistema: Unipolar Poder de corte: 40 kA Tensión: 440V Sistema: Modular (1 módulo estándar)						3,00	64,80	194,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.11	ud	Transformador de maniobra 250 VA								
		Transformador de maniobra. Marca: POLILUX Tensión entrada: 230/400V Tensión salida: 230V Potencia: 250VA Dimensiones: 136 (largo) x 162 (ancho) x 156 (alto)						1,00	90,14	90,14
04.01.03.12	ud	Base fusible 160 A								
		Base fusibles 3 polos seccionables bajo carga, maneta gris. Marca: SIEMENS Tensión: 690V Intensidad: 160A						2,00	49,31	98,62
04.01.03.13	ud	Fusible extrarrápido Sitor								
		Fusible extrarrápido SITOR. Marca: SIEMENS Tensión: 690V Clase de servicio: GR, DIN 43620 Intensidad: 16A						6,00	32,13	192,78
04.01.03.14	ud	Disyuntor magnetotérmico								
		PROTECCIÓN MOTOR 6-10 A Marca: TEE-SCHNEIDER Electric. Modelo: GV2-ME08 Calibre 4-6 A Con contacto aux. 1NC+1NA						2,00	190,40	380,80
04.01.03.15	ud	Convertidor de frecuencia para motor 4 kW								
		Convertidor de frecuencia para motor de 2,2 kW a 400V. Marca: SIEMENS Modelo: SINAMICS Referencia: 6SL3210-1NE21-0AG1 + 6SL3243-0BB30-1FA0+ 6SL3255-0AA00-4CA1 Frecuencia: 47 a 63 Hz Grado de protección: IP-20 Interface: Salida PROFINET PN						2,00	1.586,00	3.172,00
04.01.03.16	ud	Conector de BUS Profinet								
		Conector de bus Profinet. Marca: SIEMENS Referencia:						6,00	37,37	224,22
04.01.03.17	ud	Potenciómetro 1 KOHM								
		Potenciómetro 1 kOhm. multivuelta. Marca: DANFOSS Diámetro: 22 mm Mando: Ruleta de platino						2,00	29,54	59,08

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.18	ud	Dispositivo de ventilación forzada								
		Dispositivo de ventilación forzada en techo armario. Marca: HIMEL Referencia: VFT Dimensiones: 90 (alto) x 340 (ancho) x 340 (fondo) Caudal: 400 m3/h Potencia: 85W Tensión: 230V 50 Hz						1,00	531,90	531,90
04.01.03.19	ud	Termostato para ventiladores								
		Termostato para ventiladores de cuadro eléctrico Marca: HIMEL Referencia: TS-140 Escala: 10 a 60º Montaje: Carril DIN						1,00	41,51	41,51
04.01.03.20	ud	Interruptor diferencial 40 A/4P/300 MA								
		Interruptor diferencial corriente defecto alterna, contra contactos intempestivos. Servicio: Estándar (Clase AC) Marca: MERLIN GERIN Intensidad: 40A Nº polos: 4 Sensibilidad: 300 m.A						5,00	215,20	1.076,00
04.01.03.21	ud	Interruptor diferencial 40 A/2P/300 MA								
		Interruptor diferencial corriente defecto alterna, contra contactos intempestivos. Servicio: Estándar (Clase AC). Marca: MERLIN GERIN Intensidad: 40A Nº polos: 2 Sensibilidad: 30 m.A						1,00	142,50	142,50
04.01.03.22	ud	Interruptor magnetotérmico modular III+N, 10 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III+N Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	113,58	113,58
04.01.03.23	ud	Interruptor magnetotérmico modular III, 20 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 20A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	84,65	84,65

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.24	ud	Interruptor magnetotérmico modular III, 16 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 16A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	82,33	82,33
04.01.03.25	ud	Interruptor magnetotérmico modular III, 10 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						2,00	80,69	161,38
04.01.03.26	ud	Interruptor magnetotérmico modular I+N, 16 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 16A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	49,62	49,62
04.01.03.27	ud	Interruptor magnetotérmico modular I+N, 10 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						4,00	48,79	195,16
04.01.03.28	ud	Interruptor magnetotérmico modular I+N, 6 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 6A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						4,00	53,14	212,56
04.01.03.29	ud	Interruptor magnetotérmico modular II, 10 A c.c.								
		Interruptor automático magnetotérmico modular CC. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: II Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 10KA (UNE EN-60947,2) Tensión: 1 polo 125V CC, 2 polos 250V CC						2,00	55,04	110,08

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.30	ud	Interruptor magnetotérmico modular II, 6 A c.c.								
		Interruptor automático magnetotérmico modular CC. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: II Intensidad: 6A Curva disparo: C Poder de corte: 10KA (UNE EN-60947,2) Tensión: 1 polo 125V CC, 2 polos 250V CC						2,00	60,35	120,70
04.01.03.31	ud	Toma de corriente modular II+T 16 A								
		Toma de corriente modular. Marca: SIEMENS Nº polos: II+T Intensidad: 16A						1,00	7,91	7,91
04.01.03.32	ud	Toma corriente empotrable II+T 16 A								
		Toma de corriente empotrable en frente. Marca: ABB Modelo: Schucko Nº polos: II+T Intensidad: 16A						1,00	14,63	14,63
04.01.03.33	ud	Toma corriente empotrable III+T 32 A								
		Toma de corriente empotrable en frente. Marca: ABB Modelo: Cetact Nº polos: III+T Intensidad: 32A						1,00	17,30	17,30
04.01.03.34	ud	Fuente de alimentación 100 W								
		Fuente de alimentación. Marca: PHOENIX CONTACT Modelo: TRIPO POWER Referencia: TRIO-PS/1AC/24DC4,2 Tensión entrada: 100-240 AC Tensión salida: 24 DC Intensidad: 4,2A						1,00	136,42	136,42
04.01.03.35	ud	Relé bornas especiales con base y led color verde								
		Relé bornas especiales con base y led color verde. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: RS-30 Referencia: 1101611001 Tensión: 24V c/c Nº contactos: 1NA						15,00	23,28	349,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.36	ud	Visualizador de señales (display) con roto switch								
		Visualizador de señales (Display) con Roto switch. Marca: LUMEN Referencia: VS-100 Tensión: 24V c/c Entradas digitales: 5 Salidas digitales (comas): 3 Entrada analógica: 1						1,00	67,26	67,26
04.01.03.37	ud	Selector de mando 2 posiciones (local-PLC)								
		Selector de mando 2 posiciones (Local-PLC). Marca: TEE Referencia: XB4-BD21 Diámetro: 22 mm						2,00	13,66	27,32
04.01.03.38	ud	Selector de mando 2 posiciones + cero (local-0-PLC)								
		Selector de mando 2 posiciones + cero (Local-0-PLC). Marca: TEE Referencia: XB4-BD33 Diámetro: 22 mm						1,00	16,80	16,80
04.01.03.39	ud	Selector de mando 2 posiciones (0-1)								
		Selector de mando 2 posiciones (0-1). Marca: TEE Referencia: XB4-BD21 Diámetro: 22 mm						4,00	13,70	54,80
04.01.03.40	ud	Pulsador rasante 3NA color azul								
		Pulsador rasante 3NA color azul. Marca: TEE Referencia: XB4-BA61 + ZBE-203 Diámetro: 22 mm						1,00	16,72	16,72
04.01.03.41	ud	Pulsador rasante 1NA color amariillo								
		Pulsador rasante 1NA color amarillo. Marca: TEE Referencia: XB4-BA51 Diámetro: 22 mm						1,00	10,39	10,39
04.01.03.42	ud	Piloto luminoso con LED amarillo								
		Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB5 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Amarillo						2,00	11,60	23,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.43	ud	Piloto luminoso con LED rojo								
		Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB4 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Rojo						4,00	11,60	46,40
04.01.03.44	ud	Piloto luminoso con LED verde								
		Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB3 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Verde						4,00	11,60	46,40
04.01.03.45	ud	Borna para cable de 4 mm2								
		Borna para cable de 4 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WDU-4						4,00	2,60	10,40
04.01.03.46	ud	Borna para cable de 2.5 mm2								
		Borna para cable de 2,5 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WDU-2,5						110,00	1,87	205,70
04.01.03.47	ud	Borna para cable de tierra de 2.5 mm2								
		Borna para cable de tierra de 2,5 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WPE-2,5						6,00	2,04	12,24
04.01.03.48	ud	CM 1241, módulo de comunicación								
		Módulo de comunicación con conexión punto a punto, con una interface RS232. Ref. 6ES7241-1AH32-0XB0						1,00	120,96	120,96
04.01.03.49	ud	Módulo de comunicación switch								
		Módulo de comunicación con Switch Cuatro puertos 6GK7 277-1AA10-0AA0						1,00	120,96	120,96
04.01.03.50	ud	Radio GEE MSB								
		Radio GEE MSD						1,00	1.575,00	1.575,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.03.51	ud	Cableado, conexionado, etc BOMBEO								
		Montaje de equipos, cableado, conexionado, soportes y carriles, etiquetado, rótulos, canaletas, incluso material auxiliar de maniobra según indicaciones S.C.P., todo ello probado y en funcionamiento.								
								1,00	1.688,00	1.688,00
04.01.03.52	ud	Transporte, colocación, embalaje, anclaje armario								
		Transporte, colocación, embalaje y anclaje de armario general en su ubicación definitiva y conexión de acometidas.								
								1,00	360,00	360,00
04.01.03.53	ud	Delineación BOMBEO								
		Partida para delineación en EPLAN y entrega de documentación en EPLAN, ACAD y dos copias encuadernadas en Papel.								
								1,00	640,00	640,00
04.01.03.54	ud	Conexión y puesta en marcha BOMBEO								
		Conexión de armario general con conductores especiales, de PLC, convertidores, antena, radio-módem, etc., incluyendo material auxiliar de conexión.								
								1,00	140,00	140,00
		TOTAL APARTADO 04.01.03 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN								**15.210,95**
APARTADO 04.01.04 INSTALACIONES DE CAMPO										
04.01.04.01	m	Cable RC 4Z1-K (AS) 4x2,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible.								
		Clase 5								
		Pantalla: Trenza de hilos de cobre								
		Designación: RC4Z1-K(AS)								
		Sección: 4x2,5 mm2								
		Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Bomba 1	15				15,00			
		Bomba 2	15				15,00			
								30,00	6,60	198,00
04.01.04.02	m	Cable RC 4Z1-K (AS) 2x1,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible.								
		Clase 5								
		Pantalla: Trenza de hilos de cobre								
		Designación: RC4Z1-K(AS)								
		Sección: 2x1,5 mm2								
		Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Tersmitancia Bomba-1	15				15,00			
		Tersmitancia Bomba-2	15				15,00			
		Varios	16				16,00			
								46,00	4,15	190,90

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.04.03	m	Cable RZ1-K (AS) 4x2,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 4x2,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Polipasto	8				8,00			
		T.C. Exterior	6				6,00			
								14,00	4,30	60,20
04.01.04.04	m	Cable RZ1-K (AS) 4x1,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 4x1,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Alumbrado Interior	22				22,00			
								22,00	3,01	66,22
04.01.04.05	m	Cable RZ1-K (AS) 3x6mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 3x6 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Alumbrado Exterior	14				14,00			
								14,00	6,67	93,38
04.01.04.06	m	Tubo de protección liso reforzado enchufable D=16								
		TUBO DE PROTECCIÓN LISO REFORZADO ENCHUFABLE, DIÁMETRO 16 Tubo de protección liso reforzado enchufable. Material: PVC-rígido gris. Diámetro: 16. Incluyendo: Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
		Alumbrado interior edificios	20				20,00			
		Alimentación motores	16				16,00			
								36,00	2,63	94,68
04.01.04.07	ud	Caja estanca IP-66 105x105x66 mm								
		CAJA ESTANCA IP-66 DE 105X105X66 MM Caja estanca en PVC, con tapa opaca Marca: HIMEL Modelo: CI-1010 Protección: IP-66 Incluyendo: Bornas. Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
		Derivación pto. luz	4				4,00			
		Alimentación motores	4				4,00			
								8,00	12,10	96,80

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.04.08	ud	Juego de prensaestopas, racores, tuercas.								
		Juego de prensaestopas, racores y tuercas, para cable de alumbrado de hasta 5x2,5 mm2 Incluyendo: Accesorios. Mano de obra.								
								4,00	27,78	111,12
04.01.04.09	PA	A justificar mejora de instalación eléctrica BOMBEO								
		Partida alzada a justificar, en concepto de mejora en la instalación eléctrica en este Documento descrita, a autorizar por la Dirección Facultativa.								
								1,00	480,00	480,00
		TOTAL APARTADO 04.01.04 INSTALACIONES DE CAMPO.....								**1.391,30**
APARTADO 04.01.05 ALUMBRADO										
04.01.05.01	ud	Luminaria fluorescente estanca poliéster								
		LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA DE POLIESTER Marca: ILUMAX Modelo: PEL 48 W/840 Equipo: 48 N/230 V Protección: IP-65 Incluyendo: Material de fijación. Mano de obra								
								2,00	56,72	113,44
04.01.05.02	ud	Proyector exterior aleación ligera								
		Proyector para exterior en aleación ligera, reflector aluminio anodizado, cierre de vidrio templado Marca: ILUMAX Modelo: FLSMD 45 W/840 Lámpara: LED-4000K Protección: IP-65 Incluyendo: Soporte. Material de fijación. Mano de obra								
								1,00	75,48	75,48
04.01.05.03	ud	Aparato autónomo de emergencia y señalización								
		Aparato autónomo de emergencia y señalización Marca: LUZNOR Modelo: LLE-150-2 Lúmenes: 150 Superficie: 32 m2 Lámpara: LED 1,5 W Autonomía: I2 horas Incluyendo: Material de fijación. Mano de obra								
								2,00	55,70	111,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.05.04	ud	Punto de luz sencillo saliente estanco								
		Punto de luz sencillo saliente estanco, accionando 1 punto de luz. Marca: NIESSEN Modelo: STYLO Protección: IP-55 Incluyendo: Interruptor completo Cable: Cobre flexible. T. aislamiento: 750 V Designación: Genlis-F H07V-K Sección: 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 Tubo: PVC-rígido Diámetro: 16 Longitud: 5 m Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
								3,00	50,14	150,42
		TOTAL APARTADO 04.01.05 ALUMBRADO.....								**450,74**
APARTADO 04.01.06 SISTEMA DE PROTECCIÓN										
04.01.06.01	ud	Caja de seccionamiento a tierra								
		Caja de seccionamiento a tierra. Marca: URIARTE Modelo: CST-50 Incluyendo: Mano de obra.								
								1,00	33,25	33,25
04.01.06.02	ud	Pica de tierra de acero cobrizado								
		Pica de tierra de acero cobrizado. Normas: UNESA Marca: KLK Modelo: 20 NU 183 Longitud: 2 m Diámetro: 14,6 m Incluyendo: Mano de obra								
								3,00	19,15	57,45
04.01.06.03	ud	Arqueta prefabricada con marco								
		Arqueta prefabricada con marco Marca: PREMULSA Dimensiones: 50x45 diámetro Incluyendo: Lecho de grava o arena. Mano de obra								
								1,00	32,99	32,99
04.01.06.04	ud	Tapa de registro metálica								
		Tapa de registro metálica Marca: KLM Modelo: ACM Incluyendo: Mano de obra								
								1,00	19,08	19,08

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.06.05	m	Cable de cobre desnudo 35 mm2								
		Cable de cobre desnudo Sección: 1x35 mm2 Incluyendo: Mano de obra								
								15,00	3,98	59,70
04.01.06.06	m	Tubo de protección liso reforzado enchufable								
		Tubo de protección liso reforzado enchufable Material: PVC rígido gris Diámetro: 32 Incluyendo: Material de fijación y derivación. Mano de obra								
								2,00	3,16	6,32
04.01.06.07	ud	Conexión eléctrica toma de tierra								
		Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas Sistema: Soldadura aluminotécnica Marca: CALDWELD Incluyendo: 2 soldaduras. Cable de cobre desnudo. Mano de obra								
								3,00	18,57	55,71
		TOTAL APARTADO 04.01.06 SISTEMA DE PROTECCIÓN								**264,50**
APARTADO 04.01.07 VARIOS										
04.01.07.01	ud	Antena 400 MHz								
		Antena en 400 Mhz, totalmente instalada y probada.								
								1,00	309,00	309,00
04.01.07.02	ud	Batería 12 V								
		Batería 12 V C/C 24 AH.								
								2,00	82,40	164,80
		TOTAL APARTADO 04.01.07 VARIOS								**473,80**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN								**21.862,91**
SUBCAPÍTULO 04.02 EDAR										
APARTADO 04.02.01 INSTALACIONES DE ENLACE										
04.02.01.01	m	Línea de acometida								
		Línea de Acometida en baja tensión, desde la red de distribución de IBERDROLA hasta abonado, enterrada bajo acera entubada, realizada con cables conductores de 3x50+1x25 mm2 Al. RV 0,6/1 kv, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en canalización subterránea bajo acera, formada por un tubo de P.E. corrugado de 110 mm de diámetro, considerando ejecución de zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad. incluyendo excavación, asiento de arena (5 cm) y relleno de hormigón HM-20/P/40/I, hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, incluyendo reposición de este, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes, pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.								
								8,00	86,80	694,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.01.02	ud	Armario para suministro trifásico								
		Armario para un suministro trifásico hasta 43,5 kW, para intemperie, realizado íntegramente en poliéster reforzado con fibra de vidrio, homologado por Electra Valdizarbe ref. URIARTE UR-CPM2E4-T, dotado de: - Placa base de polyester mecanizado para el montaje de un contador trifásico electrónico. - Bases portafusibles desconectables en carga tipo BUC de 160 A, y fusibles de 80 A. - Cierre de puerta de triple acción, mediante llave triangular. - Cable de cobre,I Clase 2, H07Z-R, de 4 y 2,5 mm2, para conexión de contador. - Dimensiones totales: 500x550x300 mm. Todo el conjunto montado fijado a pedestal, considerada la unidad completamente montada y conexionada.								
								1,00	719,67	719,67
04.02.01.03	ud	Pedestal soporte conjunto								
		Pedestal soporte para conjunto de protección y medida (CPM), realizado "in situ" con hormigón en masa HM-20/B/19/I, con tamaño máximo de árido 40 mm, incluidos 2 Tb diámetro 110 mm de P.E.A.D., S/ UNE EN 50.086-2-4, corrugado exterior y liso por interior.								
								1,00	345,15	345,15
04.02.01.04	PA	Abono íntegro material conexionado								
		Partida alzada de abono íntegro en concepto de material de conexionado, montaje y mano de obra de instalación.								
								1,00	96,40	96,40
		TOTAL APARTADO 04.02.01 INSTALACIONES DE ENLACE.....								**1.855,62**
APARTADO 04.02.02 DERIVACIÓN INDIVIDUAL										
04.02.02.01	m	Derivación individual trifásico 400/230 V EDAR								
		Derivación individual trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja, formada por cable de cobre 4x10 mm2 S/UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), asiento de PVC, armadura de doble fleje de acero galvanizado, cubierta PVC negro, deisgnación RVFV-K, inclusop.p. de zanaj, capa de arena de río, protección mecánica y cinta de señalización de PVC, relleno con tierra procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada con medios manuales, incluso suministro y montaje de cable, con p.p. de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. CPM-C.GRAL.								
								310,00	29,80	9.238,00
		TOTAL APARTADO 04.02.02 DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....								**9.238,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 04.02.03 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN										
04.02.03.01	ud	Armario de 2 panel chapa metálica								
		Armario de 1 panel construido en chapa metálica y perfiles especiales (los intermedios que fijan las puertas serán desmontables). Pintado con esmaltes sintéticos de secado al horno, previa imprimación (2 manos) anticorrosiva de la chapa, acabado final en martelé verde. Medidas totales aproximadas: 2.000 mm. de alto,1,600 mm. de ancho (en un solo cuerpo) y 550 mm. de profundidad, sobre zócalo de 100 mm. de altura. El panel tendrá una anchura aproximada de 800 mm. El armario dispondrá de puerta sencilla para alojar material eléctrico. En su parte superior se dispondrá de un dispositivo de ventilación forzada. Todo ello equipado según normas y directrices de SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A., conteniendo los materiales que a continuación se detallan. Marca: RITTAL						1,00	4.599,92	4.599,92
04.02.03.02	ud	Interruptor magnetotérmico 40 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN. Nº polos: III+N. Intensidad: 40A. Curva disparo: C. Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898).						1,00	151,62	151,62
04.02.03.03	ud	Repartidor tetrapolar 125 A								
		Repartidor tetrapolar modular. Marca: LEGRAND Modelo: 04880 Intensidad: 125A Dimensiones: 40 (ancho) x 44 (alto) x 70 (largo) Icc: 20 kA						2,00	68,80	137,60
04.02.03.04	ud	Amperímetro electromagnético 0-50 A								
		Amperímetro electromagnético de hierro móvil 96x96. Marca: CIRCUTOR Modelo: EC96 Conexión: Mediante trafos de intensidad 250/5A Escala: 0-20A prolongada para arranque de motores						1,00	38,42	38,42
04.02.03.05	ud	Voltímetro electromagnético 0-500V								
		Voltímetro electromagnético de hierro móvil 96x96. Marca: CIRCUTOR Modelo: EC96 Conexión: Directa Escala: 0-500V						1,00	39,50	39,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.06	ud	Conmutador voltímetro 16 A								
		Conmutador de voltímetro. Marca: TELERGÓN Modelo: T-704 Intensidad: 16A Dimensiones: 67x67						1,00	41,70	41,70
04.02.03.07	ud	Relé III detector de tensión								
		Relé III detector de tensión, con zócalo 7PD 11/1. Marca: CARLO GAVAZZI Modelo: PPB01-CM48 Bobina: 400V 50 Hz						1,00	141,87	141,87
04.02.03.08	ud	Base unipolar seccionable 32 A								
		Base unipolar seccionable. Marca: TEE Referencia: DF10-1 Tamaño fusible: 10x38 Intensidad: 32A						3,00	11,03	33,09
04.02.03.09	ud	Fusible 4 A								
		Fusible. Marca: SIMÓN Tipo: gL Poder de corte: 100 kA Tensión: 500 V Tamaño: 10x38 Intensidad: 4 A						3,00	1,60	4,80
04.02.03.10	ud	Descargador tipo II								
		Descargador tipo II (protección media) de sobretensiones. Marca: ABB Modelo: OVRT-240440P Ejecución: Monobloque Sistema: Unipolar Poder de corte: 40 kA Tensión: 440V Sistema: Modular (1 módulo estándar)						3,00	64,80	194,40
04.02.03.11	ud	Transformador de maniobra 250 VA								
		Transformador de maniobra. Marca: POLILUX Tensión entrada: 230/400V Tensión salida: 230V Potencia: 250VA Dimensiones: 136 (largo) x 162 (ancho) x 156 (alto)						1,00	90,14	90,14

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.12	ud	Base fusible 160 A								
		Base fusibles 3 polos seccionables bajo carga, maneta gris. Marca: SIEMENS Tensión: 690V Intensidad: 160A						3,00	49,31	147,93
04.02.03.13	ud	Fusible extrarrápido Sitor								
		Fusible extrarrápido SITOR Marca: SIEMENS Tensión: 690V Clase de servicio: GR, DIN 43620 Intensidad: 35A						9,00	40,90	368,10
04.02.03.14	ud	Disyuntor magnetotérmico 4-6 A								
		PROTECCIÓN MOTOR 4-6 A Marca: TEE-SCHNEIDER Electric Modelo: GV2-ME08 Calibre 4-6 A Con contacto aux. 1NC+1NA						2,00	83,88	167,76
04.02.03.15	UD	Disyuntor magnetotérmico 1-1.6 A								
		PROTECCIÓN MOTOR 1-1,6 A Marca: TEE-SCHNEIDER Electric. Modelo: GV2-ME06 Calibre 1-1,6 A Con contacto aux. 1NC+1NA						1,00	79,80	79,80
04.02.03.16	ud	Convertidor de frecuencia para motor 2.2 kW								
		Convertidor de frecuencia para motor de 2,2 kW a 400V. Marca: SIEMENS. Modelo: SINAMICS Referencia: 6SL3210-1NE15-8UL0 + 6SL3243-0BB30-1FA0+ 6SL3255-0AA00-4CA1 Frecuencia: 47 a 63 Hz Grado de protección: IP-20 Interface: Salida PROFINET PN						2,00	1.360,00	2.720,00
04.02.03.17	ud	Convertidor de frecuencia para motor de 0.5 kW								
		Convertidor de frecuencia para motor de 0,5 kW a 400V. Marca: SIEMENS. Modelo: SINAMICS Referencia: Frecuencia: 47 a 63 Hz. Grado de protección: IP-20. Interface: Salida PROFINET PN						1,00	1.130,00	1.130,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.18	ud	Conector de BUS Profinet								
		Conector de bus Profinet. Marca: SIEMENS Referencia:						10,00	37,37	373,70
04.02.03.19	ud	Potenciómetro 1 KOHM								
		Potenciómetro 1 kOhm. multivuelta. Marca: DANFOSS Diámetro: 22 mm Mando: Ruleta de platino						3,00	29,54	88,62
04.02.03.20	ud	Dispositivo de ventilación forzada								
		Dispositivo de ventilación forzada en techo armario. Marca: HIMEL Referencia: VFT Dimensiones: 90 (alto) x 340 (ancho) x 340 (fondo) Caudal: 400 m3/h Potencia: 85W Tensión: 230V 50 Hz						1,00	531,90	531,90
04.02.03.21	ud	Termostato para ventiladores								
		Termostato para ventiladores de cuadro eléctrico Marca: HIMEL Referencia: TS-140 Escala: 10 a 60º Montaje: Carril DIN						1,00	41,51	41,51
04.02.03.22	ud	Interruptor diferencial 40 A/4P/300 MA								
		Interruptor diferencial corriente defecto alterna, contra contactos intempestivos. Servicio: Estándar (Clase AC) Marca: MERLIN GERIN Intensidad: 40A Nº polos: 4 Sensibilidad: 300 m.A						5,00	215,20	1.076,00
04.02.03.23	ud	Interruptor diferencial 40 A/2P/300 MA								
		Interruptor diferencial corriente defecto alterna, contra contactos intempestivos. Servicio: Estándar (Clase AC). Marca: MERLIN GERIN Intensidad: 40A Nº polos: 2 Sensibilidad: 30 m.A						3,00	142,50	427,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.24	ud	Interruptor magnetotérmico modular III+N, 40 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III+N Intensidad: 40A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	151,62	151,62
04.02.03.25	ud	Interruptor magnetotérmico modular III+N, 10 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III+N Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	113,58	113,58
04.02.03.26	ud	Interruptor magnetotérmico modular III, 20 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 20A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	84,65	84,65
04.02.03.27	ud	Interruptor magnetotérmico modular III, 16 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 16A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	82,33	82,33
04.02.03.28	ud	Interruptor magnetotérmico modular III, 10 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: III Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	80,69	80,69
04.02.03.29	ud	Interruptor magnetotérmico modular I+N, 16 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 16A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						1,00	49,62	49,62

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.30	ud	Interruptor magnetotérmico modular I+N, 10 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						5,00	48,79	243,95
04.02.03.31	ud	Interruptor magnetotérmico modular I+N, 6 A								
		Interruptor automático magnetotérmico modular. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: I+N Intensidad: 6A Curva disparo: C Poder de corte: 6KA a 400V (UNE EN-60898)						4,00	53,14	212,56
04.02.03.32	ud	Interruptor magnetotérmico modular II, 10 A c.c.								
		Interruptor automático magnetotérmico modular CC. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: II Intensidad: 10A Curva disparo: C Poder de corte: 10KA (UNE EN-60947,2) Tensión: 1 polo 125V CC, 2 polos 250V CC						2,00	55,04	110,08
04.02.03.33	ud	Interruptor magnetotérmico modular II, 6 A c.c.								
		Interruptor automático magnetotérmico modular CC. Marca: MERLIN GERIN Nº polos: II Intensidad: 6A Curva disparo: C Poder de corte: 10KA (UNE EN-60947,2) Tensión: 1 polo 125V CC, 2 polos 250V CC						10,00	60,35	603,50
04.02.03.34	ud	Toma de corriente modular II+T 16 A								
		Toma de corriente modular. Marca: SIEMENS Nº polos: II+T Intensidad: 16A						1,00	7,91	7,91
04.02.03.35	ud	Toma corriente empotrable II+T 16 A								
		Toma de corriente empotrable en frente. Marca: ABB Modelo: Schucko Nº polos: II+T Intensidad: 16A						1,00	14,63	14,63

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.36	ud	Toma corriente empotrable III+T 32 A								
		Toma de corriente empotrable en frente. Marca: ABB Modelo: Cetact Nº polos: III+T Intensidad: 32A						1,00	17,30	17,30
04.02.03.37	ud	Fuente de alimentación 100 W								
		Fuente de alimentación. Marca: PHOENIX CONTACT Modelo: TRIPO POWER Referencia: TRIO-PS/1AC/24DC4,2 Tensión entrada: 100-240 AC Tensión salida: 24 DC Intensidad: 4,2A						1,00	136,42	136,42
04.02.03.38	ud	Relé bornas especiales con base y led color verde								
		Relé bornas especiales con base y led color verde. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: RS-30 Referencia: 1101611001 Tensión: 24V c/c Nº contactos: 1NA						18,00	23,28	419,04
04.02.03.39	ud	Visualizador de señales (display) con roto switch								
		Visualizador de señales (Display) con Roto switch. Marca: LUMEN Referencia: VS-100 Tensión: 24V c/c Entradas digitales: 5 Salidas digitales (comas): 3 Entrada analógica: 1						1,00	67,26	67,26
04.02.03.40	ud	Selector de mando 2 posiciones (local-PLC)								
		Selector de mando 2 posiciones (Local-PLC). Marca: TEE Referencia: XB4-BD21 Diámetro: 22 mm						3,00	13,66	40,98
04.02.03.41	ud	Selector de mando 2 posiciones + cero (local-0-PLC)								
		Selector de mando 2 posiciones + cero (Local-0-PLC). Marca: TEE Referencia: XB4-BD33 Diámetro: 22 mm						1,00	16,80	16,80

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.42	ud	Selector de mando 2 posiciones (0-1)								
		Selector de mando 2 posiciones (0-1). Marca: TEE Referencia: XB4-BD21 Diámetro: 22 mm						6,00	13,70	82,20
04.02.03.43	ud	Pulsador rasante 3NA color azul								
		Pulsador rasante 3NA color azul. Marca: TEE Referencia: XB4-BA61 + ZBE-203 Diámetro: 22 mm						1,00	16,72	16,72
04.02.03.44	ud	Pulsador rasante 1NA color amariillo								
		Pulsador rasante 1NA color amarillo. Marca: TEE Referencia: XB4-BA51 Diámetro: 22 mm						1,00	10,39	10,39
04.02.03.45	ud	Piloto luminoso con LED amarillo								
		Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB5 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Amarillo						5,00	11,60	58,00
04.02.03.46	ud	Piloto luminoso con LED rojo								
		Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB4 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Rojo						10,00	11,60	116,00
04.02.03.47	ud	Piloto luminoso con LED verde								
		Piloto luminoso con led integrado. Marca: TEE Referencia: XB4-BVB3 Tensión: 24V c/a y c/c Diámetro: 22 mm Color: Verde						6,00	11,60	69,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.48	ud	Borna para cable de 4 mm2								
		Borna para cable de 4 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WDU-4						4,00	2,60	10,40
04.02.03.49	ud	Borna para cable de 2.5 mm2								
		Borna para cable de 2,5 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WDU-2,5						120,00	1,87	224,40
04.02.03.50	ud	Borna para cable de tierra de 2.5 mm2								
		Borna para cable de tierra de 2,5 mm2. Marca: WEIDMÜLLER Modelo: WPE-2,5						10,00	2,04	20,40
04.02.03.51	ud	Simatic S7-1200/CPU 1214 C								
		SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, alimentación DC, 50 kB de programa, memoria de carga ex-pandible a 2MB con memory card, 14 ED DC/10 SD DC y AI 2 (0..10V), 1 puerto de Profinet. Ref. 6ES7 214-1AG31-0XB0.						1,00	383,43	383,43
04.02.03.52	ud	Simatic S7-1200 Módulo entradas/salidas digitales								
		SIMATIC S7-1200, módulo de entradas/salidas digitales EM 1223, 16 ED 24V DC, 16 SD 24V DC 0,5A. Ref. 6ES7 223-1BL32-0XB0.						1,00	260,06	260,06
04.02.03.53	ud	Simatic S7-1200 Módulo entradas/salidas analógicas								
		SIMATIC S7-1200, módulo de entradas/salidas analógicas SM 1234, 4 EA 12 bist+signo, 2SA 13 bits. Ref. 6ES7 234-4HE32-0XB0.						1,00	308,45	308,45
04.02.03.54	ud	CM 1241, módulo de comunicación								
		Módulo de comunicación con conexión punto a punto, con una interface RS232. Ref. 6ES7241-1AH32-0XB0						1,00	120,96	120,96
04.02.03.55	ud	Módulo de comunicación switch								
		Módulo de comunicación con Switch Cuatro puertos 6GK7 277-1AA10-0AA0						1,00	120,96	120,96
04.02.03.56	ud	Radio GEE MSB								
		Radio GEE MSD						1,00	1.575,00	1.575,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.57	ud	Cableado, conexionado, etc EDAR								
		Montaje cableado, conexionado, pequeño material auxiliar, carriles, soportes, etiquetado, rótulos, candetas, etc.								
								1,00	2.940,00	2.940,00
04.02.03.58	ud	Transporte, colocación, embalaje, anclaje armario								
		Transporte, colocación, embalaje y anclaje de armario general en su ubicación definitiva y conexión de acometidas.								
								1,00	360,00	360,00
04.02.03.59	ud	Delineación EDAR								
		Partida para delineación en EPLAN y entrega de documentación en EPLAN, ACAD y dos copias encuadernadas en Papel.								
								1,00	840,00	840,00
04.02.03.60	ud	Conexión y puesta en marcha EDAR								
		Conexión de armario general con conductores especiales, de PLC, convertidores, antena, radio-módem, etc., incluyendo material auxiliar de conexión.								
								1,00	192,00	192,00
		TOTAL APARTADO 04.02.03 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN 22.787,77								
APARTADO 04.02.04 INSTALACIONES DE CAMPO										
04.02.04.01	m	Cable RC 4Z1-K (AS) 4x2,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 Pantalla: Trenza de hilos de cobre Designación: RC4Z1-K(AS) Sección: 4x2,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Bomba 1	24				24,00			
		Bomba 2	25				25,00			
		Dist. Rotativo	44				44,00			
								93,00	6,60	613,80
04.02.04.02	m	Cable RC 4Z1-K (AS) 2x1,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 Pantalla: Trenza de hilos de cobre Designación: RC4Z1-K(AS) Sección: 2x1,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Tersmitancia Bomba 1	24				24,00			
		Tersmitancia Bomba 2	25				25,00			
		Tersmitancia Dist. Rotativo	44				44,00			
								93,00	4,15	385,95

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.04.03	m	Cable RZ1-K (AS) 4x2,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 4x2,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Bomba fangos	19				19,00			
		Polipasto	24				24,00			
		T.C. Exterior	5				5,00			
								48,00	4,30	206,40
04.02.04.04	m	Cable RZ1-K (AS) 4x1,5mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 4x1,5 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Alumbrado interior	14				14,00			
								14,00	3,01	42,14
04.02.04.05	m	Cable RZ1-K (AS) 3x6mm2 Cu-flex								
		Cable de cobre flexible. Clase 5 T. nominal: 0,6/1KV Designación: RZ1-K(AS) Sección: 3x6 mm2 Incluyendo: Material fijación y derivación. Señalización en extremidades y cambios de dirección. Mano de Obra.								
		Alumbrado interior	86				86,00			
								86,00	6,67	573,62
04.02.04.06	m	Tubo de protección PEAD D=110								
		Tubo de Polietileno Alta Densidad, Corrugado por exterior y liso por interior, Diámetro 110 mm, unión mediante manguito, montado en canalización subterránea.								
								246,00	2,38	585,48
04.02.04.07	m	Excavación y relleno para canalización								
		Excavación en tierra por medios mecánicos, considerando ejecución de zanja de dimensiones mínimas 40 cm de ancho y 80 cm de profundidad, incluyendo excavación, asiento de arena para tubos y relleno de hormigón HM-20/P/40/I hasta una altura de 10 cm por encima de los tubos envolviéndolos completamente, cinta de señalización de PVC y relleno con tierra procedente de la excavación, sin incluir pavimento de terminación. Canalización. Exterior.								
								58,00	8,76	508,08
04.02.04.08	ud	Arqueta desmontable 35x35 cm								
		Arqueta desmontable en inyección de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, resistencia a ruptura 60 MPa y a impacto 24 md/m2, de dimensiones interiores 35x35x60 cm, incluso marco y tapa de fundición dúctil. Clase B-125 o C-250 (según ubicación), mod. HIDROSTANK, considerada la unidad completamente terminada.								
								6,00	139,40	836,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.04.09	ud	Arqueta desmontable 45x45 cm								
		Arqueta desmontable en inyección de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, resistencia a ruptura 60 MPa y a impacto 24 md/m2, de dimensiones interiores 45x45x60 cm, incluso marco y tapa de fundición dúctil. Clase B-125 o C-250 (según ubicación), mod. HIDROSTANK, considerada la unidad completamente terminada.								
								6,00	160,61	963,66
04.02.04.10	ud	Tubo de protección liso reforzado D=16								
		Tubo de protección liso reforzado enchufable.								
		Material: PVC-rígido gris								
		Diámetro: 16								
		Incluyendo: Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
		Alumbrado interior edificios	14				14,00			
		Alimentación motores	6				6,00			
								20,00	2,63	52,60
04.02.04.11	ud	Caja estanca IP-66 105x105x66 mm								
		CAJA ESTANCA IP-66 DE 105X105X66 MM								
		Caja estanca en PVC, con tapa opaca								
		Marca: HIMEL								
		Modelo: CI-1010								
		Protección: IP-66								
		Incluyendo: Bornas. Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
		Derivación pto. luz	2				2,00			
		Alimentación motores	5				5,00			
								7,00	12,10	84,70
04.02.04.12	ud	Juego de prensaestopas, racores, tuercas.								
		Juego de prensaestopas, racores y tuercas, para cable de alumbrado de hasta 5x2,5 mm2								
		Incluyendo: Accesorios. Mano de obra.								
								4,00	27,78	111,12
04.02.04.13	PA	A justificar mejora de instalación eléctrica EDAR								
		Partida alzada a justificar, en concepto de mejora en la instalación eléctrica en este Documento descrita, a autorizar por la Dirección Facultativa.								
								1,00	688,00	688,00
		TOTAL APARTADO 04.02.04 INSTALACIONES DE CAMPO.....								**5.651,95**
APARTADO 04.02.05 ALUMBRADO										
04.02.05.01	ud	Luminaria fluorescente estanca poliéster								
		LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA DE POLIESTER								
		Marca: ILUMAX								
		Modelo: PEL 48 W/840								
		Equipo: 48 N/230 V								
		Protección: IP-65								
		Incluyendo: Material de fijación. Mano de obra								
								1,00	56,72	56,72

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.05.02	ud	Proyector exterior aleación ligera								
		Proyector para exterior en aleación ligera, reflector aluminio anodizado, cierre de vidrio templado Marca: ILUMAX Modelo: FLSMD 45 W/840 Lámpara: LED-4000K Protección: IP-65 Incluyendo: Soporte. Material de fijación. Mano de obra								
								3,00	75,48	226,44
04.02.05.03	ud	Aparato autónomo de emergencia y señalización								
		Aparato autónomo de emergencia y señalización Marca: LUZNOR Modelo: LLE-150-2 Lúmenes: 150 Superficie: 32 m2 Lámpara: LED 1,5 W Autonomía: I2 horas Incluyendo: Material de fijación. Mano de obra								
								1,00	55,70	55,70
04.02.05.04	ud	Punto de luz sencillo saliente estanco								
		Punto de luz sencillo saliente estanco, accionando 1 punto de luz. Marca: NIESSEN Modelo: STYLO Protección: IP-55 Incluyendo: Interruptor completo Cable: Cobre flexible. T. aislamiento: 750 V Designación: Genlis-F H07V-K Sección: 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 Tubo: PVC-rígido Diámetro: 16 Longitud: 5 m Material de fijación y derivación. Mano de obra.								
								2,00	50,14	100,28
04.02.05.05	ud	Columna troncocónica 6 m								
		Columna troncocónica, realizada en un solo tramo, de altura útil 6,0 m, construida en chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor, diámetro en punta 60 mm, incluso pernos de anclaje, mod. CE603060 de BACOLSA, considerada la unidad completamente montada sobre cimentación de hormigón HM-25/B/40/IIa, de 600x600x100 mm de profundidad (incluida ésta).								
								3,00	550,63	1.651,89
		TOTAL APARTADO 04.02.05 ALUMBRADO.....								**2.091,03**
APARTADO 04.02.06 SISTEMA DE PROTECCIÓN										
04.02.06.01	ud	Caja de seccionamiento a tierra								
		Caja de seccionamiento a tierra. Marca: URIARTE Modelo: CST-50 Incluyendo: Mano de obra.								
								1,00	33,25	33,25

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.06.02	ud	Pica de tierra de acero cobrizado								
		Pica de tierra de acero cobrizado. Normas: UNESA Marca: KLK Modelo: 20 NU 183 Longitud: 2 m Diámetro: 14,6 m Incluyendo: Mano de obra						3,00	19,15	57,45
04.02.06.03	ud	Arqueta prefabricada con marco								
		Arqueta prefabricada con marco Marca: PREMULSA Dimensiones: 50x45 diámetro Incluyendo: Lecho de grava o arena. Mano de obra						1,00	32,99	32,99
04.02.06.04	ud	Tapa de registro metálica								
		Tapa de registro metálica Marca: KLM Modelo: ACM Incluyendo: Mano de obra						1,00	19,08	19,08
04.02.06.05	m	Cable de cobre desnudo 35 mm2								
		Cable de cobre desnudo Sección: 1x35 mm2 Incluyendo: Mano de obra						15,00	3,98	59,70
04.02.06.06	m	Tubo de protección liso reforzado enchufable								
		Tubo de protección liso reforzado enchufable Material: PVC rígido gris Diámetro: 32 Incluyendo: Material de fijación y derivación. Mano de obra						2,00	3,16	6,32
04.02.06.07	ud	Conexión eléctrica toma de tierra								
		Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas Sistema: Soldadura aluminotécnica Marca: CALDWELD Incluyendo: 2 soldaduras. Cable de cobre desnudo. Mano de obra						3,00	18,57	55,71
		TOTAL APARTADO 04.02.06 SISTEMA DE PROTECCIÓN.....								**264,50**
APARTADO 04.02.07 VARIOS										
04.02.07.01	ud	Antena 400 MHz								
		Antena en 400 Mhz, totalmente instalada y probada.						1,00	309,00	309,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.07.02	ud						Batería 12 V			
		Batería 12 V C/C 24 AH.								
								2,00	82,40	164,80
		TOTAL APARTADO 04.02.07 VARIOS								**473,80**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 EDAR								**42.362,67**
		TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								64.225,58

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS										
05.01	PA	Abono integro gestion residuos								
		Partida alzada de abono íntegro para la gestión de los residuos de la obra de acuerdo con el DF 23/2011 y RD 105/2008.								
								1,00	18.513,00	18.513,00
		TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								18.513,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD										
06.01	ud	SEÑAL PRECEPTIVA 0,90 m Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,90 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.						10,00	23,11	231,10
06.02	ud	PANEL DIRECCIONAL 1,95x0,45 Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,95x0,45 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones.						10,00	28,93	289,30
06.03	ud	SEÑAL PROHIBICIÓN 45x33 cm Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.						10,00	6,14	61,40
06.04	m	VALLA METALICA Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.						150,00	1,74	261,00
06.05	ud	TOPE RETROCESO CAMIONES Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.						4,00	42,36	169,44
06.06	ud	SETA PROTECTORA Seta protectora de plástico de seguridad. Bolsa de 250 unidades.						12,00	26,29	315,48
06.07	ud	PASARELA METÁLICA Pasarela metálica de altura mínima de 1m, ancho de 0,60m y longitud suficiente para cruce de cajeados y/o suministro de material en cajeados o zanjas.						4,00	51,12	204,48
06.08	ud	INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.						1,00	291,63	291,63
06.09	ud	DIFERENCIAL 300 mA Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.						1,00	207,61	207,61

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.10	ud	CUADRO ELÉCTRICO								
		Suministro, instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.								
								1,00	143,82	143,82

TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD..... 2.175,26

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA										
07.01	m	Malla tipo Stopper								
		Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, incluso colocación y desmontaje.								
								300,00	2,95	885,00
07.02	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) de hormigón (5 usos)								
		Barrera de seguridad rígida (TD-1) de hormigón, incluido montaje y desmontaje (amortizable en 5 usos).								
			1	6,00			6,00			
								6,00	31,84	191,04
07.03	m	Alquiler de vallado perimetral obra								
		Alquiler de vallado perimetral de obra, mediante cerramiento continuo a base de mallazo electrosoldado y galvanizado 105x105x5, sobre bastidores de 2 m de altura y 3 m de largo con perfil D-42 mm, p.p. de 2 pasos con puertas simples con cerradura para acceso de peatones y otros dos con puertas dobles con cerradura para acceso de maquinaria, incluso cimientos o soportes de hormigón de 38 kgr. de peso, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, colocación, mantenimiento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos de la obra, reposiciones en caso de roturas o pérdidas, totalmente colocada y adecuada a la seguridad de la zona de obras, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Recinto EDAR	1	200,00			200,00			
								200,00	4,00	800,00
07.04	m	Barrera contención peatonal con valla autónoma plástica de 2,5 m								
		Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos).								
		Varios	1	8,00			8,00			
								8,00	11,06	88,48
07.05	Ud	Cono de plástico reflector alt. 70 cm TB-6 (3 puestas)								
		Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos).								
		carretera	8				8,00			
								8,00	9,69	77,52
07.06	Ud	Cartel indicativo de riesgo 0,30x0,30 m. con soporte								
		Cartel indicativo de riesgo, prevención o aviso, poligonal con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
		"obras"	4				4,00			
		triangular	4				4,00			
		circular	3				3,00			
		rectangular	2				2,00			
		hexagonal	2				2,00			
								15,00	29,80	447,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.07	Ud	Señal manual de obras, TM-2/3 disco azul de paso/rojo stop								
		Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujeción.								
		control tráfico	4				4,00			
								4,00	11,80	47,20
07.08	h	Mano de obra señalista								
		Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.								
		control tráfico	25				25,00			
								25,00	17,00	425,00
07.09	Ud	Medidor portátil de cuatro gases con protección ATEX (amortizabl								
		Medidor portátil de gases de cuatro gases con protección ATEX, calibrado, incluye batería pero no cargador (amortizable en 5 obras).								
								1,00	201,61	201,61

TOTAL CAPÍTULO 07 PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA 3.162,85

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD										
08.01	Ud	Ensayo Proctor Modificado								
		Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101.						3,00	96,00	288,00
08.02	Ud	Ensayo de carga con placa (NTL 357)								
		Ensayo de carga con placa (NTL 357)						4,00	85,00	340,00
08.03	Ud	Densidad "in situ"; Método Nuclear								
		Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.						39,00	19,00	741,00
08.04	Ud	Ensayo de carga con placa (NTL 357)								
		Ensayo de carga con placa (NTL 357)						6,00	165,00	990,00
08.05	Ud	Clasificación de suelos USO S/PG-3/75								
		Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.						2,00	263,49	526,98
08.06	Ud	Resist. compresión hormigón								
		Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.						21,00	68,00	1.428,00
08.07	Ud	Ensayo completo barras corrugadas								
		Ensayo completo sobre una muestra de acero corrugado, en barra, mediante la comprobación de la geometría de los resaltos, la ovalidad y la sección equivalente y desviación de la masa, s/UNE 36088, el ensayo del doblado simple a 180º y el doblado-desdoblado a 90º, s/UNE 36088, y la determinación de las resistencias de rotura y elástica, y el alargamiento de rotura, s/UNE 36401.						4,00	99,84	399,36
08.08	Ud	Calidad mortero cemento para hormigón								
		Comprobación de la calidad de los morteros de cemento, s/ PG-3/75, mediante realización de ensayos físicos para determinar el peso específico, s/UNE 80103, y la realización de ensayos mecánicos para determinar las resistencias mecánicas de flexión de mortero endurecido y resistencia a compresión de mortero endurecido, s/UNE EN 1025-11:2000.						1,00	134,78	134,78

CÓDIGO	UD	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.09	m	Inspección tuberías c/video								
		Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara de video robotizada, antideflagrante, con indicación de material, diámetro y pendiente, visualización individual circunferencial de juntas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, reportaje fotográfico de las incidencias y reportaje videográfico de la inspección, según especificaciones Ordenanza M.C.P.								
		Colectores Asiain	1	50,00			50,00			
		Emisario Izu	1	217,00			217,00			
		Colector vertido	1	60,00			60,00			
		EDAR	1	50,00			50,00			
								377,00	2,00	754,00
08.10	Ud	Prueba estanq. de pozo de registro ø1.000; z.Rural								
		Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.								
		Emisario Izu	4				4,00			
								4,00	225,80	903,20
08.11	Ud	Pruebas mecánicas en obra equipos								
		Pruebas mecánicas en obra (i/jornada de personal especializado, grúas, y medios mecánicos en obra) de los equipos descritos en proyecto una vez montados y puestos en marcha, incluyendo un informe donde se describan los procesos seguidos y el protocolo para futuras maniobras, actuación y mantenimiento.								
								1,00	860,00	860,00
08.12	PA	A justificar control de tubería								
		Partida alzada a justificar para el control de calidad de tuberías, calderería y piecerío instalado, de cualquier material (acero inoxidable, fundición, etc.) según normativa vigente, control de espesores y recubrimientos, incluso informe de laboratorio homologado, según exigencias a determinar por Dirección Facultativa.								
								1,00	850,00	850,00

TOTAL CAPÍTULO 08 PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD 8.215,32

TOTAL..... 671.433,56

PRESUPUESTO
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS	9.651,21	1,44
2	OBRA CIVIL	429.202,12	63,92
03.01	CONDUCCIONES DE TRANSPORTE	90.574,68	
03.02	ESTACIÓN BOMBEO ASIAN	48.533,19	
03.03	EDAR	290.094,25	
3	EQUIPOS MECÁNICOS, VALVULERÍA, CALDERERÍA Y METALISTERÍA	136.288,22	20,30
04.01	ESTACIÓN BOMBEO ASIAIN	24.168,56	
04.02	EDAR	112.119,66	
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	64.225,58	9,57
05.01	ESTACIÓN DE BOMBEO ASIAIN	21.862,91	
05.02	EDAR	42.362,67	
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	18.513,00	2,76
6	SEGURIDAD Y SALUD	2.175,26	0,32
7	PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	3.162,85	0,47
8	PRUEBAS, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	8.215,32	1,22

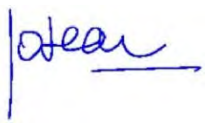
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		671.433,56
10,00 % Gastos generales	66.762,66	
6,00 % Beneficio industrial	40.057,59	
SUMA DE G.G. y B.I.		106.820,25
TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA		778.862,93
21,00 % I.V.A.		162.633,83
TOTAL GENERAL		942.424,15

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de:

NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

Pamplona, junio de 2019

MKR ingeniería



Fdo.: José A. Erro Mendioroz
Ingeniero Civil n.º 24.227

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN